

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Frekvensmodulationen i USA

Dess senaste utveckling
Av civilingenjör Carl Akrell

Teori kontra praktik

Felsökning med »Chanalyst»

Av civilingenjör Hans Werthén

Enkel lokalmottagare

Av ingenjör H. Elvingdahl

Standardkopplingar i suprar

Beräkningar

inom radiotekniken: 2. Resistans och reaktans

1945

2

februari

60 öre

DEN "tänkande" RÖRPROVAREN

— en svensk kvalitetsprodukt



Den mest fulländade rörprovaren i svenska marknaden.

Tillverkare:

RADIOINSTRUMENT

Tulegatan 19
Stockholm

DYNAMISK ELEKTRONOMETER TYP 712 är en modern dynamisk rörprovare, så konstruerad att den under ett och samma arbetsskede mäter såväl dynamisk branthet som emission, de båda för radiatorörets funktion utslagsgivande faktorer.

Varje i röret ingående sektion mätes individuellt, med strömkretsar, spänningar och belastningar avpassade efter rörets verkliga arbetsförhållanden i mottagaren, med deltagande av samtliga elektroder.

Elektronometern utför effektiv kontroll av glödtråd, påvisar läckningar hos varm katod och utför fullständiga kortslutningsprov mellan elektroder i varmt tillstånd, allt synligt medelst neonlampa, samt tillåter avlyssning medelst hörtelefon eller förstärkare av katodknaster och störningar från defekta eller lösa elektroder.

Lösa provningstabeller och skrymmande kortsystem ha ersatts av inbyggda, överskådliga rulltabeller, försedda med praktisk swinginställning. Enbart detta en finess av klass.

Elektronometern provar alla aktuella amerikanska och europeiska mottagarrör.

Anslutes till 50-periodig växelström 110—240 volt. Förekommande nätspänningsdifferenser kompenseras kontinuerligt.

Säljes på fördelaktiga avbet.-villkor.

Begär specialbroschyr.

Representant:

RADIOKOMANIET

Odengatan 56, Stockholm
Tel. 31 31 14 32 20 60

"UNIVERS"

Typ Standard 10

Danskt
kvalitets-
fabrikat

Storlek
115 × 120 × 270 mm

Pris
kr. 325
netto



**Handserviceinstrument för universalbruk
med 27 mätområden**

- likström/växelström 1,5 mA—3 Amp
- likspänning/växelspänning 1,5 V—750 V
- motstånd 0—1000—10000—100000 Ω
- spegelskala 100 mm 1000 Ω/V

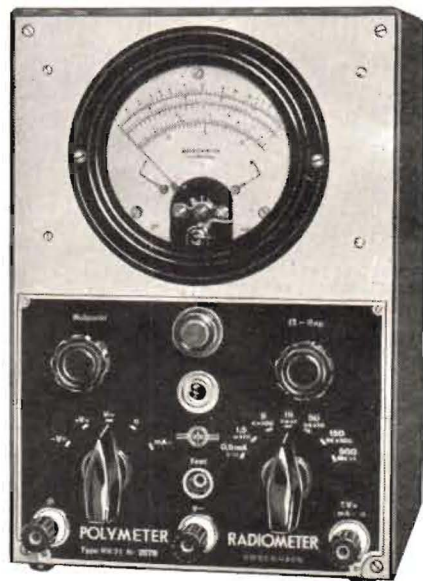
Obs. Säljes på fördelaktiga betalningsvillkor. Begär ett provinstrument till påseende med returrätt inom 8 dagar.

A.-B. HJALMAR MAURIN

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

Radiometers Polymeter

Rörvoltmeter av universaltyp



Begär prospekt och offert!

Generalagent

BERGMAN & BEVING AB — STOCKHOLM 7

Birger Jarlsgatan 9 — Telefon 23 26 15

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

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

Redaktion: prenumerationskontor och annons-
expedition:
Lantmakaregatan 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 FORBJUDET

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1945.

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB
TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

FEBRUARI 1945

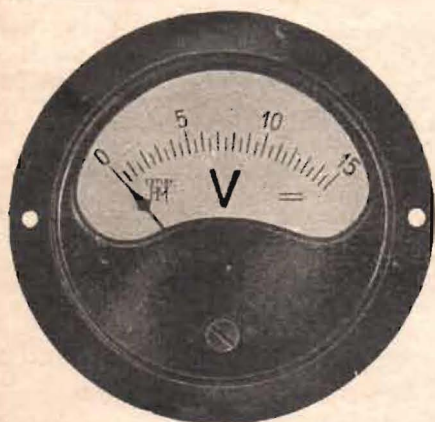
Sammanträden	26
Radioindustriens nyheter	26
Frekvensmodulationens utveckling i USA.	27
Radiostudions akustik	31
Beräkningar inom radiotekniken	33
Teori kontra praktik	35
Chanalyst — ett modernt amerikanskt servisinstrument	36
Enkel lokalmottagare för växelström	39
Standardkopplingar i suprar	40
Anodbatteriproblemet	41
Nytt från industrien	42

REPARATIONER

av alla slags elektriska mätinstrument
utföras snabbt och fackmässigt av

AKTIEBOLAGET
INDIKATOR

RÅDMANSGATAN 84, STOCKHOLM
Telefon växel 31 45 00



Ändring

av mätinstrument

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

Radorör

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

Radiomateriel

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

RADIOLABORATORIET

HARLÖSA

Tei. 158

OMLINDNING

av Transformatorer och Magnetspoler

ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN

Åkarp

Telefon 226

*Ni, som är radiointresserad,
bliv medlem i*

Stockholms Radioklubb

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.

Amerikanska radiorör utförsäljes, bestående av ett flertal nu svåråtkomliga typer, Raytheon och Purotron. 20 % rabatt. Svar till "Amerikanskt rörlager", d. t. f. v. b.

Rörprovare, ej använd, till salu. Svar märkt "Rörprovare", denna tidning f. v. b.

Högtalare, Jensen, Rola m. fl. 10 och 12", gram-motor, krist, mikrofon samt div. förstärkardelar till salu. A. Andersson, Olagatan 13, Örebro.

Magnavox 30 watts högtalare, elektrodynamisk. Inbyggd i stor ljudrättare. Kronor 150:—. Geloso trumpet-högtalare, komplett med system, Kronor 125:—. Svar till "Högtalare", P. R. f. v. b.

Sammanträden

Svenska Elektroingenjörsföreningen

Vid sammanträde den 19 januari under ordförandeskap av direktör H. V. Alexandersson lämnade byråingenjör Sven Gejer en kort redogörelse för den instundande *Solfjörmkelsen* och vilka åtgärder som vidtagits för att vetenskapligt undersöka dennas inverkan på radiovågornas utbredning. Kvällens huvudföreläsning hölls av professor H. Alfvén och hade titeln: *»Elektronik och elektroteknik»*. Föreläsningshållaren gav en översikt av teorin för elektrisk ström i vakuum och i gaser och redogjorde för den tekniska betydelsen av dessa fenomen. Ljusbågar, korona- och gnisturladdningar, glimljus m. m. behandlades.

Den 2 februari höll ingenjör Olof Carlstein och civilingenjör Frank Hammar föreläsning över ämnet: *»En svensksbyggd radioutrustning för trafikflygplan»*. Ingenjör Carlstein gav en orientering över trafikflygets speciella fordringar på radioutrustningens uppbyggnad, och ingenjör Hammar behandlade i sitt föreläsning grundragen av den elektriska och mekaniska uppbyggnaden.

Radiotekniska Sällskapet

Vid sammanträde den 22 januari lämnade hr Gunnar Santelius en redogörelse för Semkos provningsbestämmelser. Föreläsning hölls av civilingenjör Björn Nilsson med assistens av civilingenjör Hans Werthén över ämnet: *»Radioteknisk forskning i Schweiz»*. Föreläsningshållarna redogjorde därvid för sina erfarenheter under en studieresa, som företogs 1944.

Stockholms Radioklubb

Första sammanträdet för vårterminen hölls torsdagen den 25 januari, varvid civiling. Björn Nilsson, Tekniska Högskolan, talade över ämnet *»Radioteknisk forskning i Schweiz»*. Föreläringen, som i huvudsak varit införd i Teknisk Tidskrift, h. 44, 1944, redogjorde för erfarenheter från en studieresa, som föreläsningshållaren företagit i Schweiz tillsammans med civiling. Hans Werthén. Föreläringen väckte stort intresse.

Torsdagen den 8 februari sammanträder klubben åter, varvid ing. W. Stockman håller föreläsning om *»Vågor deformation i elektriska nät»*.

Alla, som äro intresserade av radioteknik, amatörer såväl som fackmän, böra gå in i Stockholms Radioklubb. Klubben sammanträder i regel var 14:e dag, varvid hålles föreläsning om ett radiotekniskt ämne eller demonstreras apparater. Utlåning av tidskrifter ur klubbens bibliotek äger också rum.

Medlemskap vinnes enklast genom insättning av årsavgiften på klubbens postgiro nr 50001. Någon särskild inträdesavgift förekommer ej. I avgiften ingår prenumeration på Populär Radio, som är klubbens organ.

Årsavgiften är kr. 10:—. För studerande och teknologer är avgiften nedsatt till kr. 6:—. Passiva medlemmar (i landsorten) betala kr. 8:—.

Anmälan om adressförändringar o. d. ställas till Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Förfrågningar besvaras av sekreteraren, civiling. Torsten Ståhl, under samma adress. *Sekreteraren.*

Radioindustriens nyheter

Byggsats till ljudförstärkaranläggning

Amerikansk Ljudteknik AB, S:t Eriksgatan 54, Stockholm, för i marknaden en byggsats till komplett förstärkaranläggning. Häri ingå alla delar till förstärkaren, inkl. rör och chassi, samt mikrofon och högtalare. Den förra är en kristallmikrofon med enligt uppgift ett frekvensområde om 30—10 000 p/s och utteffekt —52 dB. Stativ medföljer. Högtalaren om 12" har permanent magnet med 11 500 gauss.

Ritning och konstruktionsbeskrivning till denna byggsats, mod. PSA-750, kan erhållas separat. Rören äro av sådana typer, som finnas tillgängliga i marknaden.

Rättelse

Halvautomatisk telegraferingsnyckel

I artikeln med ovanstående rubrik i föregående nummer har insmugit sig en oriktig uppgift. Spolen till reläet typ RCA 20 142 har en resistans om 5 000 ohm i stället för i artikeln uppgivna 2 000 ohm.

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 2

FEBRUARI 1945

ÅRG. XVII

Frekvensmodulationens utveckling i USA

Av civilingenjör Carl Akrell

Den snabba utvecklingen i USA på frekvensmodulationens (FM) område åren före krigets utbrott till dec. 1941 ger tydligt vid handen att FM slagit igenom och att denna efter kriget kommer att överta en del av det äldre AM-systemets plats. För närvarande är ett 50-tal FM-stationer i regelbunden drift; de flesta byggda före eller i början av kriget med till antennen tillförda effekter på upp till 50 kW och i regel försedda med vändkorsantenn (Turnstile), som undertrycka den vid UKV-sändningar onödiga rymdvågen och rikta största delen av effekten cirkulärt relativt stationen utefter marken. En förstärkning av markvågseffekten på upp till sex gånger har sålunda åstadkommits. Dessa vändkorsantenn utformas för horisontellt polariserad sändning, som man numera helt tycks gå in för. Vid stationen WGTR begagnas sålunda en vändkorsantenn med icke mindre än 10 plan.

Att intresset för FM under kriget ingalunda avtagit framgår av att över 200 stationer planeras för uppförande omedelbart efter krigsslutet. Dessa ha sålunda redan nu tilldelats våglängder och areal, som skall betjänas, varvid erforderliga stationseffekten beräknats. Enligt denna plan, som här motsvarar utvecklingen intill aug. 1944, skulle alltså med de planerade och redan befintliga sändarna dessa fördela sig på 167 städer i 39 stater. I övrigt framgår fördelningen av kartan, som införts i fig. 2. De planerade stationerna komma ofta att utrustas med 10 kW sändare med 4-plans vändkors-

antenn, varvid den nyttiga stationseffekten skulle bli 25—30 kW. Det betjänade området rör sig härvid om 40 000 kvadratkilometer eller en radie på ca 110 km. Med en



Fig. 1. Evening News Associations 50 kW FM-station i Detroit WENA är inrymd i 45:te och 46:te våningarna i ovanstående skyskrapa. Sändaren arbetar på 44,5 Mhz, är byggd av REL (Radio Engineering Laboratories) och fungerar enligt Armstrongs system. Antennen en tvåplans vändkorsantenn (Turnstile) och är uppsatt ovanför kulan på skyskrapans tak. (Figuren är reproducerad ur FM, april 1944.)

stations användbara område menas det område, som på landet begränsas av 50 μ V/m konturen och i stad begränsas av 1 000 μ V/m konturen. Sändarens WGTR beräknade räckvidd är införd i fig. 6. I praktiken har erhållits väsentligt bättre resultat. Bestämmelserna ha tillkommit för att förhindra att mottagarna bli för dyra och för att god mottagning inom stadsområde skall kunna ske utan vidlyftiga antennenläggningar. Stationsanläggningarna skulle kosta genomsnittligt \$53 000, och häri innefattas i regel några studioloaler, kontor m. m. NBC (National Broadcasting Co) planerade i april 1944 sålunda fem storstationer på tillsammans \$813 000, Nashville Radio Corp. planerar FM-anläggningar för \$200 000 och FM Development Foundation för \$150 000. Vad beträffar sändarnas kostnad jämfört med motsvarande AM-sändare så bli dessa något dyrare upp till 5 kW men billigare däröver. Sålunda kostade en 1 kW sändare år 1944 \$20 000 och en 50 kW sändare \$120 000.

Det 1 januari 1941 för FM upplåtna rundradioområdet 42—50 Mhz med plats för 40 kanaler har visat sig otillfredsställande. Inom samma distrikt placeras nämligen sändare så, att de alltid ligga minst 400 Khz från varandra, och med tanke på stationsanhopningen inom öststaterna måste våglängdsområdet utvidgas. Det har även diskuterats huruvida det använda frekvensområdet ej skulle vara för lågt och om en förflyttning av hela bandet till 70 å 80 Mhz ej vore lämplig, detta beroende på risken för att sommartid vissa år rymdvågen skulle kunna medge långdistansmottag-

ning och sålunda stationer på Stillahavskusten skulle kunna störa sändningarna på Atlantkusten. Detta fenomen anses dock kunna bli av sporadisk natur och verkan ej värre än de åskväder och stormar, som sommartid ibland omöjliggöra mellanvägs AM-mottagning, varför det gamla våglängdsområdet i stort sett kommer att behållas. Man har sålunda tänkt sig ett område innehållande minst 80 å 100 FM-kanaler med en bredd av vardera 200 khz med början vid ca 40 Mhz och slut vid ca 60 Mhz. Antalet 200 khz FM-kanaler skulle då bli ungefär lika stort som antalet 10 khz AM-kanaler på mellanväg. Inom det nuvarande FM-bandet ha 35 kanaler upplåtits till de privata rundradiobolagen, medan 5 kanaler reserverats för s. k. undervisningsstationer, som drivas i regi av bland annat högskolor.

Vad förbindelsen mellan stationerna beträffar eller mellan studio och sändare ha på grund av det stora frekvensområdet, som måste överföras, telefonledningarna visat sig vara ekonomiskt användbara endast då det gällt överföringar på korta sträckor och ha i trakter av svårt klimat — FM-sändare placeras gärna på bergstoppar — visat sig mindre användbara. Om den planerade överföringssträckan exempelvis är 60 km, blir det billigare och driftsäkrare att ordna en ST-förbindelse, varom förf. tidigare i P. R. sept. 1944 i korthet redogjort. En sådan förbindelse är sålunda anordnad mellan studion och sändaren till stationen WMIT, på ett avstånd av 180 km från varandra. Ett antal sändare i New England äro inordnade i New Englands FM American Network. Dessa äro: WGYN i New York City; WFMN i

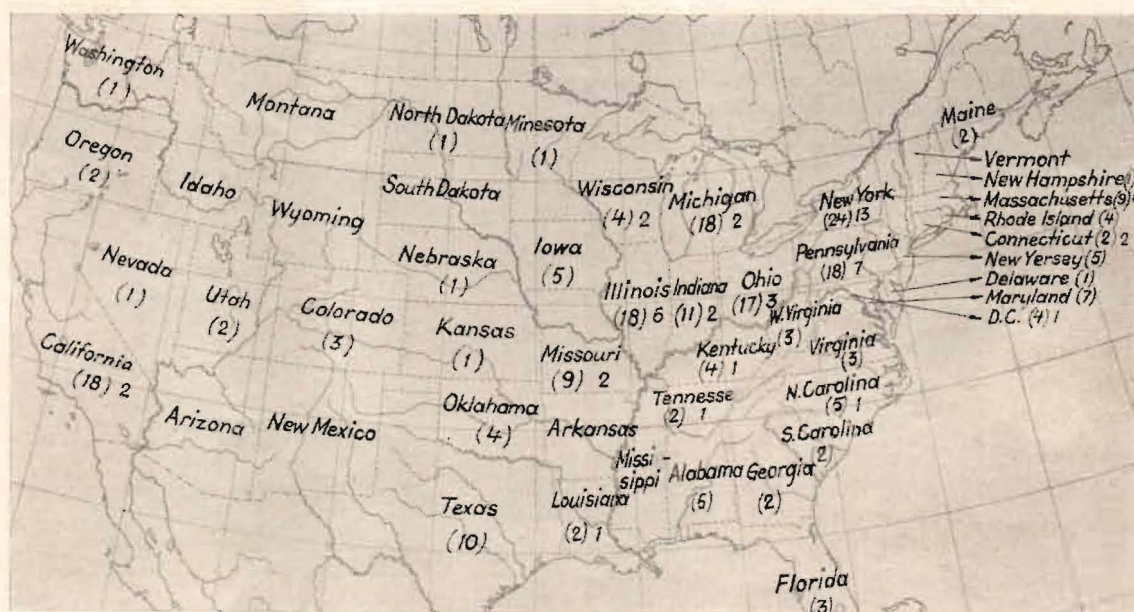


Fig. 2. Karta över USA, vari införts antalet FM-stationer i varje stat. Siffrorna utom parentes anse de stationer, som byggdes före eller i början av kriget och alltså nu äro i regelbunden drift (den vidare utvecklingen stoppades nämligen vid krigsutbrottet dec. 1941). Siffrorna inom parentes anse planerade stationer, för vilka tillstånd och våglängd tilldelats, men vilkas uppförande måst uppskjutas till efter kriget. (Kartan är utarbetad på grundval av uppgifter ur FM, aug. 1944.)

Alpine, N. Y.; WDRC i Hartford, Conn.; WGTR i Paxton, Mass.; WBCA i Schenectady, N. Y., och WMTW på Mt Washington, N. Y. Överföringen av programmen mellan dessa stationer inbördes sker trådlöst. Man har sålunda i framtiden tänkt sig att i tätbefolkade trakter sätta upp storsändare, vars 1 000 $\mu\text{V}/\text{m}$ kontur skulle täcka så många städer som möjligt, och i övrigt skulle landet betjänas av ett stort antal trådlöst helautomatiskt fjärrkontrollerade småstationer om 250 å 1 000 watt, varvid fjärrkontrollen och programöverföringen skulle ske på det upplåtna ST-bandet på 90 cm våglängd. En liknande utveckling planeras inom televisionstekniken, varvid de tidigare dyrbara koaxialkabelförbindelserna skulle bli överflödiga. En del av sändarna inom AM-mellanvågsområdet skulle sålunda ersättas av FM-anläggningar, och de återstående mellanvågsstationerna skulle kunna läggas 20 å 25 khz från varandra, varigenom högkvalitetsmottagning skulle kunna ernås i glest bebodda trakter, där man helt är beroende av rymdvågs-mottagning. Att FM-utrustningar spela en stor roll inom den amerikanska krigsmakten, därom vittnar uppgiften att Western Electric intill våren 1944 fabricerat FM-materiel för mer än \$129 000 000.

Hur komma mottagarna att se ut?

Ovanstående framställning visar tydligt att FM efter kriget kommer att spela en betydande roll och att FM antagligen även i Europa kommer att slå igenom. Hur förhåller det sig nu med mottagarna? I mitten av 30-talet trodde man att FM-mottagare nödvändigtvis måste bli inventiösa konstruktioner, som blott ett fåtal skulle lägga sig till med och som endast skulle kunna ta emot FM-signaler. Det är ju klart att några småmottagare i stil med lokalmottagarna

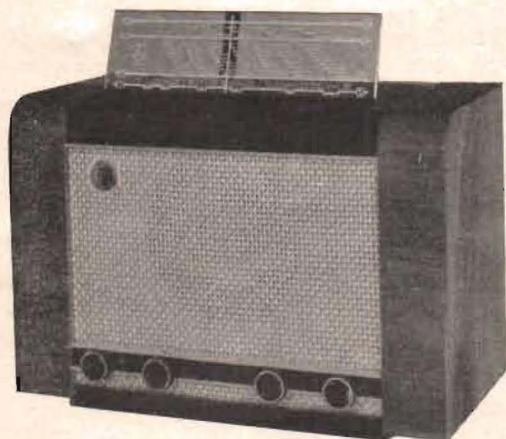


Fig. 3. Modern AM-FM-mottagare, Philips FM25X-17 (experimentmodell) med totalt 8 rör inkl. magiskt öga och likriktarrör med fyra våglängdsområden, FM-området, kort-, mellan- och långvåg. Känsligheten 100 μV på FM-bandet och 30—75 μV på de övriga områdena — ovanstående siffror gälla för förstklassig mottagning. Apparaten är utexperimenterad i Europa.

och småsuperheterodynerna, som för närvarande ligga i 200-kronors prisklassen, ej kunna komma i fråga. Dessa apparater kunna i övrigt ej uppfylla de krav på återgivning, som överhuvud taget skulle motivera FM-mottagning. Å andra sidan kan man konstatera, att med användande av moderna kopplingar en förstklassig mottagare, som fyller alla anspråk på känslighet för stadsmottagning (där störningsnivån är hög) och även högt ställda krav på ljudåtergivningen, mycket väl låter sig realiseras med 7 å 8 rör och inom 500-kronors prisklassen. Det har på senare år blivit brukligt att på de dyrare 400 å 500-kronors modellerna medta ett antal modebetonade finesser, som visserligen i och för sig stått på ett mycket högt tekniskt plan och ofta för säljarna utgjort mycket goda försäljningsargument, men som i praktiken icke inneburit någon som helst förbättring av mottagningen, vilket ju är det väsentliga. För att nämna några exempel: tryckknappsmanövrerad motorinställning av stationerna, automatisk frekvenskontroll, som naturligtvis underlättar stationsinställningen men inneburit en extra utgift av 100 till 200 kronor utan någon förbättring av vare sig ljudkvalitet, signal-störningsförhållande eller känslighet. En mottagare för kombinerad AM-FM-mottagning har blandarsteget, första och eventuellt andra mellanfrekvensstegen gemensamma. Vid FM-mottagning tillkommer ofta, på grund av den höga FM-mellanfrekvensen, ytterligare ett

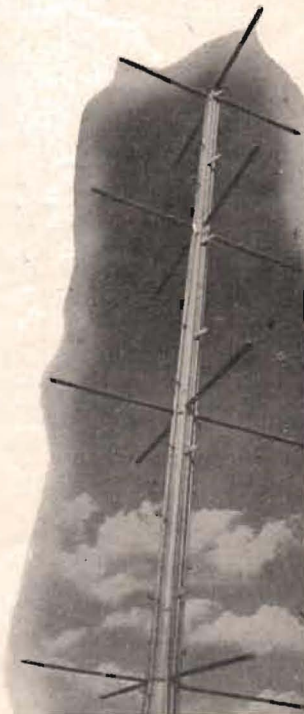


Fig. 4. Zeniths 50 kW kommersiella FM-station WWZR i Chicago är försedd med ovanstående fyraplans vändkorsantenn. Denna tillföres något över 18 kW och dess »effektförstärkning», vad markvågen beträffar, är tre gånger, varför stationen kommer att motsvara en 50 kW sändare. (Figuren är reproducerad ur Radio News, juni 1944.)

mellanfrekvenssteg och dessutom amplitudbegränsaren och diskriminatoren, alltså ett tillskott på 2 à 3 rör.

Nu kanske någon frågar sig hur det blir med återgivningen till 15 000 p/s i en sådan mottagare. Det väsentliga framsteget är ej återgivning upp till 15 000 p/s, utan det verkliga framsteget ligger i möjligheten att överhuvud taget återge frekvenser mellan 4 000 och 10 000 p/s. Med en förstklassig högtalare och en utgångseffekt om 4 à 5 watt kan en tillfredsställande och icke dyrbar lågfrekvensförstärkare åstadkommas. Då man talat om frekvensmodulerade mottagare och hur stora dessa skulle komma att bli, har man i regel tagit till förebild amerikanska lyxmottagare i en prisklass om \$200 à 300 med 15 à 25 rör, 20 à 30 watts utgångseffekt, 2 à 3 högtalare, en känslighet på samtliga våglängdsområden om någon μV , alltså i en lyxklass, som överhuvud taget sällan förekommit i Europa och då mest på utställningar, men som i USA haft rätt så stor marknad.

I USA tillverkades före kriget (se fig. 7) såväl FM-tillsatser för att möjliggöra FM-mottagning å tidigare anskaffade mottagare, som ock rena FM-mottagare och kombinerade AM-FM-mottagare. Under 1940—41 såldes sålunda ungefär 500 000 apparater, och för närvarande äro ca 600 000 i bruk. Här kan nämnas att i slutet av år 1943 i USA funnos 30 800 000 radiofamiljer med 59 000 000 mottagare, alla typer inberäknade, vilka apparater efter kriget till en del komma att vara uttjänta. En representant för General Electric har i slutet av år 1943 bedömt den omedelbara marknaden för FM-mottagare efter kriget till 12 500 000. Av ovanstående apparattyper få väl FM-till-



Fig. 5. Detalj till slutförstärkaren till sändaren WWZR. Vattenkylrören runt sändarrörens anoder fungera samtidigt som anodstämkräns. Slutförstärkaren lämnar 18 kW vid en total effektförbrukning av 30 kW. (Ur Radio News, juni 1944.)

satsen och den rena FM-mottagaren betraktas som övergångskonstruktioner, medan AM-FM-mottagaren kommer att bli allena rådande i de dyra och medeldyra prisklasserna, medan AM-mottagare komma att finnas dels som lokalmottagare och dels som reseradioapparater. Enligt ett förslag av redaktören för FM i aprilnumret 1944 skulle AM-FM-mottagare indelas i fyra kategorier. Klass A-mottagare skulle tillförsäkra praktiskt taget perfekt programåtergivning och störningsfri mottagning inom sändarnas 50 $\mu\text{V/m}$ kontur, klass B-mottagare skulle ha samma känslighet och störningsfrihet men enklare tonfrekvensförstärkare, klass C-mottagare skulle ge störningsfri mottagning inom 1 000 $\mu\text{V/m}$ konturen med en enklare lågfrekvensförstärkare. Övriga mottagare, inberäknade sådana utan amplitudbegränsare, skulle hänföras till klass D-typerna. I den sista kategorin skulle exempelvis kunna räknas en modifierad upplaga av de i Sverige saluförda 200 à 250 kr. fyra rörs superheterody-

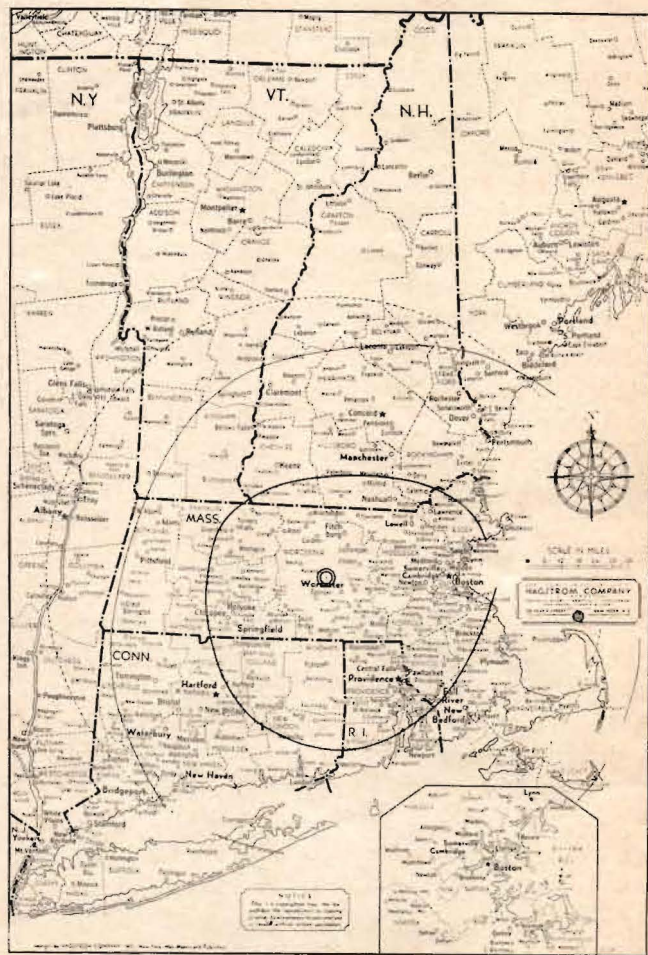


Fig. 6. Sändarens WWZR beräknade räckvidd. Den tjocka linjen anger 1 000 $\mu\text{V/m}$, den heldragna tunna linjen 50 $\mu\text{V/m}$ konturen, den prickade linjen anger radien 165 km från stationen. Antennen tillföres en effekt om 50 kW. Denna är en tioplans vändkorsantenna med en »effektförstärkning» om ca 6 ggr. Stationen tillhör Yankee Network och antennens höjd över havet 490 m. (Figuren är reproducerad ur FM, mars 1941.)



Fig. 7. FM-tillsats avsedd att möjliggöra FM-mottagning på förut befintlig AM-mottagare, varvid anslutning göres till den senares grammofonuttag. Apparaten är av Philips' fabrikat (europeisk experimentkonstruktion).

nerna, vartill lagts en diskriminator. Känsligheten vid FM-mottagning skulle då bli ca 15 000 μ V, tillräckligt för mottagning inom något 10-tal km från en storsändare.

I ett följande nummer kommer förf. att ge en mera detaljerad behandling av vissa synpunkter, som böra läggas på konstruktionen av en AM-FM-mottagare.

Litteratur:

Communications, juni 1940, Frequency Modulation Receiver Design. Electronics, dec. 1943, Annons om New Englands FM American Network.

FM (and Television), aug. 1944, Lista över planerade och redan befintliga FM-stationer.

FM (and Television), april 1944, FM Broadcasting Notes, FM Receiving Set Standards, What's new this month?

Radio News, juli 1944, FM-station WWZR, Spot Radio News.

Radio News, april 1944, Spot Radio News.

Radio News, jan. 1944, Spot Radio News.

Retailing Home Furnishings, dec. 27, 1943, sid. 49: FM, A Must in postwar Radio.

W. Furrer: Om radiostudions akustik

V. Det praktiska utförandet av radiostudios*

Av assistent Kjell Stensson

AB Radiotjänst

c) Rummens form.

Ur planeringssynpunkt utgöres den lämpligaste formen för en studio av parallellipeden, eftersom denna möjliggör en enkel och överskådlig planlösning. Ur akustisk synpunkt är emellertid denna rumsform icke idealisk. Den ger nämligen de gynnsammaste förutsättningarna för uppkomsten av singulära egenfrekvenser. Vill man omöjliggöra uppkomsten av dylika egenfrekvenser, bör studion utformas med trapetsformad bottenyta och lutande tak. Förf. har sökt gå en medelväg mellan dessa båda ytterligheter vid sina studiobyggen och strävat efter att finna en rumsform, som tillfredsställer de akustiska synpunkterna utan att onödigtvis komplicera och fördyra själva planeringen.

I föregående avsnitt har förf. fastslagit, att de väggar, som omsluta orkesterpodiet, böra utföras som reflekterande ytor. De delar av långväggarna, som berörs härav, måste av den anledningen lutas mot varandra. De återstående delarna av långväggarna och bakväggen skola beläggas med absorbenter och kunna följaktligen utan vidare löpa parallellt med varandra. Ett parallellt med golvet löpande tak måste däremot undvikas. I stället för att utföra taket som

en enda lutande yta, kan man dela upp det i ett antal lutande delytor. Man får då det s. k. sågtagtformade taket, där man brukar bekläda frontytorna med absorptionsmaterial.

Fig. 18 återger ett horizontalsnitt genom en studio, som byggts efter dessa principer (Genève I; principiellt lika med denna äro Basel I och II). Ett par mindre studios, Genève II och III, ha utförts med rektangulär golvyta och sågtagt tak. I samtliga dessa studios ha inga singulära egenfrekvenser kunnat konstateras.

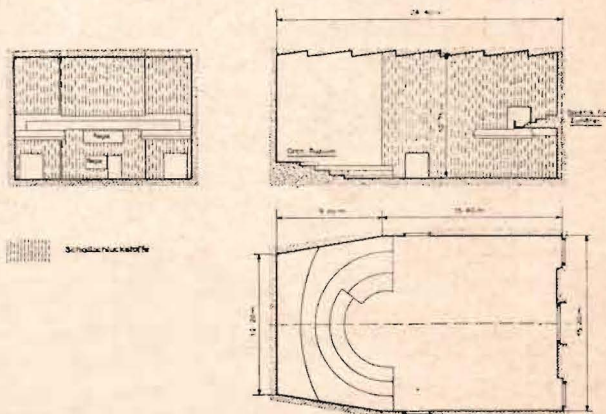


Fig. 18. Skiss, som visar formen för en stor studio och absorbenternas fördelning i denna. De strecktecknade ytorna äro belagda med glasull.

* De föregående artiklarna i denna serie återfinnas i nr 6, 7, 8 och 9, 1944 samt nr 1, 1945.

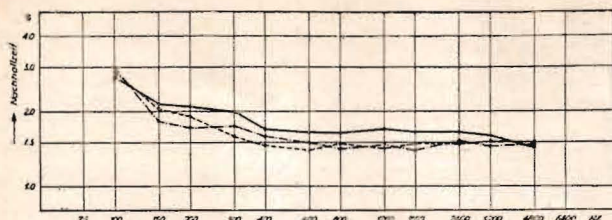


Fig. 19. Några frekvenskurvor för efterklangstiden i stora studios.

Små musikstudios kunna i likhet med teater- och föredragsstudios utan olägenhet byggas i form av parallellipeder. Vid fördelningen av absorbenterna gäller det då att tillse, att reflekterande, parallella ytor dämpas.

Förhållandet mellan längd (l), bredd (b) och höjd (h) hos de olika studiokalerna är icke kritiskt och bestäms övervägande av praktiska synpunkter (utnyttning av rummet etc.). Följande tabell upptar dessa förhållandetal för några av de nya studiokalerna.

Studio	Volym, m ³	$l : h$	$b : h$	$l : b$
Zürich I	4 500	2,34	1,45	1,60
Genève I	3 500	2,24	1,40	1,60
Basel I	2 070	2,11	1,42	1,49
Lugano I	1 590	2,21	1,49	1,49
Basel II	660	1,96	1,39	1,41
Basel III	250	1,87	1,44	1,3
Genève II	243	1,98	1,37	1,45

Av tabellen framgår, att längden ökar mera än bredden och höjden vid tilltagande volym. Förhållandet mellan de båda sistnämnda dimensionerna blir i det närmaste konstant. Att studios längddimension ökar med tilltagande volym sammanhänger därmed, att längden för de större och några av de medelstora studiokalerna tas i anspråk för podium för orkestern och sittplatser för åhörarna.

I amerikansk litteratur finner man två olika uppgifter för dessa förhållandetal mellan höjd, bredd och längd, nämligen $1 : 1,5 : 2,5$ och $1 : 1,7 : 2,8$. I förhållande till förf:s värden ge dessa relationstal för en given volym en större golvyta, vilket sannolikt beror på, att de amerikanska studiokalerna äro beräknade för en större publik än de schweiziska. I Amerika har f. ö. den parallellipediska rumsformen varit den förhärskande. År 1939 byggde emellertid Chinn och Bradley nya studiokalerna för Columbia Broad-

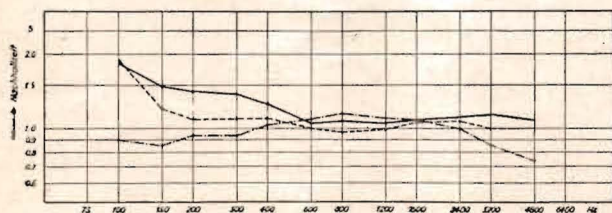


Fig. 20. Efterklangstidens frekvenskurvor för några medelstora studios. Den lägst liggande kurvan hänför sig till studio II i Lugano, för vilken förf. anser sig ha rekommenderat ett för litet värde på efterklangstiden.

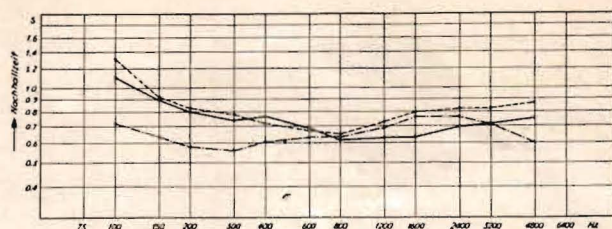


Fig. 21. Frekvenskurvor för efterklangstiden för några små musikstudios. Den lägst liggande kurvan gäller för studio III i Lugano. Den rekommenderade efterklangstiden har här visat sig vara för kort.

casting System (CBS) i Hollywood och utförde därvid den stora musikstudion på 4 800 m³ (med plats för 1 050 åhörare) med trapetsformad golvyta. Vid konstruktionen av två medelstora studios på vardera 840 m³ bildade väggarna spetsiga vinklar med golvytan, och studion avsmalnade således uppåt. Härigenom omöjliggjordes naturligtvis uppkomsten av singulära egenfrekvenser, men förf. anser å andra sidan, att detta byggnadssätt erbjuder så många konstruktiva svårigheter i förhållande till det normala med trapetsformad golvyta och mot denna vinkelräta väggar, att han inte anser denna lösning ha någon avgjord fördel.

d) Kompletterande uppgifter över färdiga studios.

I fig. 19—22 återfinnas frekvenskurvorna för efterklangstiden för 15 av de studios förf. projekterat och byggt. Samtliga studios ha i drift erhållit goda betyg. Av figurerna framgår i vilken grad förf. lyckats förverkliga de tidigare anförda teoretiska synpunkterna på efterklangstidens längd och frekvensgång.

Efterklangskurvorna för de tre storlekskategorierna av musikstudios uppvisa stor enhetlighet med undantag för två studios, nämligen studio II (fig. 20) och studio III (fig. 21) i Lugano, där den rekommenderade efterklangstiden vid låga frekvenser är för kort. För teater- och föredragsstudios (fig. 22) uppvisa efterklangskurvorna stora differenser i förhållande till varandra. Tre olika grupper kan man emellertid utan svårighet särskilja. Den första omfattar Zürich IX (kurva 1), Genève III (kurva 4) och Basel H 1 (kurva 5). De ha i tur och ordning volymerna 140, 243 och 175 m³ och äro typiska teaterstudios med efterklangstider på 0,4—0,6 sek. i mellanregistret och på 0,7—0,9 sek. vid 100 p/s. Rummets inflytande vid sänd-

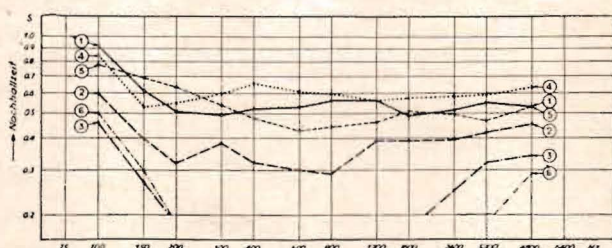


Fig. 22. Efterklangstidens variation med frekvensen för några teater- och föredragsstudios.

ningar från dessa studios blir märkbart för åhöraren i varierande grad, beroende på avståndet till mikrofonen för de medverkande. Detta är inte fallet med Basel H 2 (kurva 3) och Zürich VIII (kurva 6), där efterklangstiden i mellanregistret är mindre än 0,2 sek. Dessa studios karakteriseras som akustiskt döda rum. Trots att efterklangstiden vid 100 p/s uppgår till 0,5 sek., kan rummets inflytande inte längre iakttas av åhöraren. Dessa studios äro således väl lämpade för scener, som skola utspelas i det fria. Vid direkt jämförelse med en talare i det fria kan visserligen en tydlig skillnad konstateras; dock verkar en i det fria upptagen scen gärna matt och färglös. I sammanhanget kan det också konstateras, att absolut frånvaro av reflexer mycket sällan är för handen vid upptagningar i det fria. Slutligen framställer kurva 2 efterklangskurvan för en vanlig föredragsstudio (Zürich VII).

Avslutningsvis framhåller förf., att kännedomen om radiostudios akustiska problem numera avancerat så långt, att man vid nybyggnaderna i Schweiz tillfredsställande lyckats lösa alla de teknisk-akustiska problemen på detta område. Projekteringen, konstruktionen och inredningen av radiostudios, som under många år varit föremål för ändlösa försök och provisoriska lösningar, har därmed blivit ett problem, som i likhet med många andra klassiska problem inom teknikens värld har fått sin klanderfria lösning.

(Slut.)

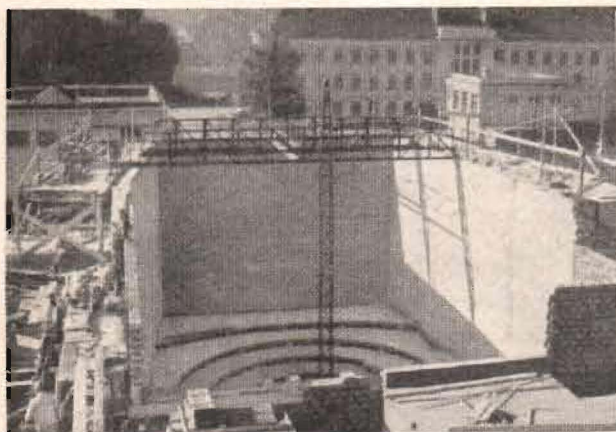


Fig. 23. Studio I i Genève under byggnad. Observera formen på podiet längst fram i studion.

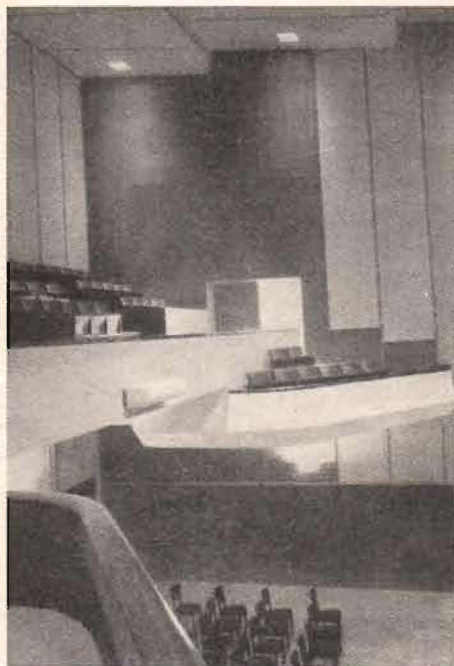


Fig. 24. Interiör från studio I i Genève.

Beräkningar inom radiotekniken

I denna andra artikel klagöras några grundläggande begrepp inom radiotekniken. I en följande artikel kommer i anslutning härtill impedansbegreppet att behandlas. Den symboliska metoden tillämpas härvid ej, emedan en hel del enkla växelströmsproblem kunna lösas den förutan. Det blir härigenom också lättare för nybörjaren att följa med, än om räkning med $j\omega$ från början skulle införas. I en senare artikel skola emellertid de enklaste grunderna för den symboliska metoden behandlas.

2. Resistans och reaktans.

Fig. 1 visar ett motstånd, betecknat med R , vilket är inlänkat i en strömkrets. Vi veta ej hur kretsen för övrigt ser ut, endast att över R är applicerad en spänning U och att denna spänning driver fram en ström I genom motståndet. Vi kunna lika väl säga: strömmen I , som flyter genom motståndet R , alstrar över detta ett spänningsfall U .

Om vi anta, att R utgöres av t. ex. en reostat, så erbjuder denna ett motstånd för den ström, som spänningen U vill driva fram genom kretsen. Detta motstånd, som alltså är

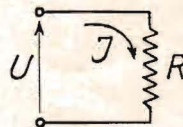


Fig. 1. Strömkrets med enbart resistans.

en egenskap hos reostaten, benämnes *resistans*, oavsett om U är en likspänning eller en växelspänning.¹ Tidigare talade man om »motståndet» hos en reostat, och ville man särskilt

¹ Vi förutsätta här för enkelhets skull, att reostaten saknar såväl induktans som kapacitans. I verkligheten har den båda delarna, ehuru de äro av ringa storleksordning.

poängtera, att det ej var fråga om »induktivt motstånd» eller »kapacitivt motstånd», sade man »ohmskt motstånd». Det »ohmska motståndet» heter nu i stället resistans. Med motstånd menar man nu själva motståndsskivan, t. ex. en reostat, ett skjutmotstånd el. dyl.

Det är dock ej säkert, att resistansen har samma värde vid likström och växelström. Om I är en växelström med mycket hög frekvens, så blir på grund av strömförträngning (»yffeekt», »skineffekt») resistansen högre än vid likström. Vi måste därför skilja mellan *likströmsresistans* och *växelströmsresistans*. Om ingen risk för förväxling föreligger, säger man i båda fallen endast resistans. Växelströmsresistansen innefattar ökningen genom strömförträngning men däremot ej ökningen genom eventuella förluster utanför ledaren, t. ex. i kärnan till en järndrossel. Man talar då i stället om *förlustr resistans*.²

För kretsen enl. fig. 1 gäller Ohms lag:

$$I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

där I är strömmen i ampere (A), U spänningen i volt (V) och R resistansen i ohm (Ω). U och I beteckna effektivvärden av spänning och ström.

Induktiv reaktans.

I fig. 2 ha vi ersatt motståndet med en induktansspole med induktansen L .³ U är en sinusformig växelspanning,

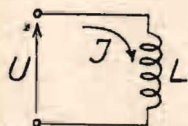


Fig. 2. Strömkrets med enbart induktans.

som genom L driver fram växelströmmen I . Eller: strömmen I alstrar över L ett spenningsfall U .

Spolen L erbjuder för växelströmmen ett »motstånd», som kallas *reaktans*, närmare bestämt *induktiv reaktans* (kallades förr »induktivt motstånd»). Om den induktiva reaktansen betecknas med X_L , så gäller att

$$X_L = \omega L = 2\pi f L \quad (2)$$

där X_L är reaktansen i ohm, L induktansen i henry (H), f frekvensen i perioder per sekund (p/s), ω (omega) = $2\pi f$ och $\pi = 3,14$.

Reaktansen hos en spole är, som framgår av formel (2), beroende av frekvensen f , eftersom denna ingår i uttrycket för X_L . Närmare bestämt är reaktansen direkt proportionell mot frekvensen. Den är även direkt proportionell mot induktansen L . Då f ökar, så ökar alltså reaktansen, liksom då L ökar. Ju flera varv spolen har, desto större blir induktansen L och desto större även reaktansen X_L .

Ex. 1. En spole har induktansen 3,0 H (henry). Hur stor reaktans erbjuder den vid frekvensen 50 p/s?

Enl. ekv. (2) fås

$$X_L = 2\pi f L = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 3 = 314 \cdot 3 = 942 \approx 940 \Omega$$

Ex. 2. Hur stor induktans måste en spole ha, för att reaktansen vid 100 kp/s (kiloperioder per sekund) skall uppgå till 1 000 Ω (ohm)?

Ur ekv. (2) fås

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{1\,000}{2 \cdot 3,14 \cdot 100\,000} = \frac{1}{2 \cdot 314} = \frac{1}{628} = 0,00159 \text{ H} = 1\,590 \mu\text{H} \text{ (mikrohenry)}$$

Strömmen genom spolen i fig. 2 beräknas enl. Ohms lag, ekv. (1), varvid resistansen R utbytes mot reaktansen X_L , ekv. (2). Vi få alltså

$$I = \frac{U}{X_L} = \frac{U}{\omega L} = \frac{U}{2\pi f L} \quad (3)$$

Enheterna äro desamma som i ekv. (1) och (2).

Ex. 3. En induktansspole om 200 mH (millihenry) anslutes till en växelspanning om 10 V, vars frekvens är 800 p/s. Hur stor är strömmen genom spolen?

Ekv. (3) ger

$$I = \frac{U}{2\pi f L} = \frac{10}{2 \cdot 3,14 \cdot 800 \cdot 200 \cdot 10^{-3}} = \frac{1}{3,14 \cdot 32} = 0,00995 \approx 0,01 \text{ A} = 10 \text{ mA}$$

Ex. 4. Över en spole, som är inkopplad i en strömkrets, erhålles ett spenningsfall om 60 V. Strömmen genom spolen är 0,40 A. Hur stor är spolens reaktans?

Ekv. (3) ger

$$X_L = \frac{U}{I} = \frac{60}{0,4} = \frac{600}{4} = 150 \Omega$$

Kapacitiv reaktans.

Vi ersätta nu spolen med en kondensator med kapacitansen C (fig. 3). Denna erbjuder liksom spolen ett »mot-

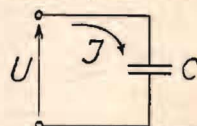


Fig. 3. Strömkrets med enbart kapacitans.

stånd» för växelströmmen. Detta »motstånd» benämnes liksom i fråga om spolen reaktans. Vilja vi närmare ange, vad det är för slags reaktans, säga vi *kapacitiv reaktans* (kallades förr »kapacitivt motstånd»).

Den kapacitiva reaktansen betecknas med X_C , och den uttryckes genom följande formel:

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} \quad (4)$$

(Forts. på sid. 44.)

² Se Svenska Elektrotekniska Normer, SEN 0—1942: Formella regler för skrivning och tryckning av SEN-normer, sid. 11. Distribueras av Svenska Elektriska Kommissionen, Stockholm 16. Pris 1 kr.

³ Denna antas här sakna såväl resistans som egenkapacitans.

⁴ Tecknet $\approx$ betyder: ungefär lika med.

⁵ Denna antas sakna såväl resistans som induktans.

PRAKTISK RADIOTEKNIK

EN AVDELNING FÖR RADIO- OCH LJUDTEKNIKER
SERVISMÄN OCH AMATÖRER

Teori kontra praktik

Ha de rätt som säga, att »teori är nog bra, men den håller sällan streck i praktiken»?

Ofta hör man bland praktikens män det i rubriken citerade påståendet. Ligger det någon sanning däri? Den som fått teoretisk utbildning litar på sina formler och menar, att dessa alltid ge rätt resultat. Han räknar till största delen ut sina problem på papperet, under det att praktikern experimentellt söker sig fram till ett resultat. Han i sin tur litar inte alls på teorien utan föredrar att pröva sig fram.

För att kunna besvara ovanstående fråga måste vi först göra klart för oss, vad teori är för något. Jo, teori är helt enkelt, när det gäller radio, allt det samlade vetandet på radioområdet, bearbetat och framställt i så koncentrerad form som möjligt. Den matematiska formeln är slutresultatet av en dylik koncentration. Teori och formler äro nödvändiga, emedan det samlade vetandet inom radioområdet — liksom inom andra naturvetenskapliga områden — är så stort, att det skulle vara alldeles otänkbart att behärska det, om ej teorien och matematiken funnes. Den studerande lär sig sålunda ej teori för teoriens egen skull utan *för att kunna behärska samliga i praktiken förekommande fall*.

Låt oss ta ett enkelt exempel. En praktiker finner, sedan han många gånger genom mätning gjort samma erfarenhet, att strömmen genom ett motstånd, anslutet till en konstant spänning, blir hälften så stor, då motståndets resistans ökas till dubbla värdet, tredjedelen då resistansen ökas tre gånger, dubbelt så stor, då resistansen minskas till hälften osv., kort sagt att strömmen är omvänt proportionell mot resistansen, då spänningen hålles konstant. Eftersom han är en klok karl, tar han nu fasta på detta och noterar det i sin anteckningsbok. Nästa gång behöver han ej utföra någon mätning utan *räknar* ut resultatet i stället. Det går mycket fortare. Praktikern har blivit teoretiker, även om det såsom i detta fall gäller mycket enkel teori.

Den studerande har lärt sig samma sak ur böcker och

fäst den i minnet. Han behöver ej flera års erfarenhet för att lära sig Ohms lag. På några dagar har han genom att räkna övningsexempel grundligt slagit i sig allt om denna lag och kan med full säkerhet tillämpa den i praktiken. Detta är en ofantlig tidsbesparing. Nu kunna ju dessvärre ej alla, som ha lust och fallenhet därför, få gå studievägen, men de flesta kunna bedriva studier på lediga stunder. Det finns ju korrespondenskurser och det finns också läroböcker i radioteknik. Säkert finns det många, som skaffat sig teoretiskt vetande enbart genom att regelbundet läsa Populär Radio.

Var och en förstår efter detta resonemang, hur felaktigt påståendet i rubriken är. Teorien är till för att underlätta lösandet av praktiska problem, och den ger alltid rätt resultat, förutsatt att den tillämpas på rätt sätt. Därför bör praktikern så fort som möjligt tillägna sig så mycket teori han maktar. Det är en ren tidsvinst för honom. Tänk bara på nomogrammen! Dessa äro ren teori, framställd i grafisk form. Varje praktiker, som begagnat sig av nomogram, vet vilken stor nytta han haft av dem, och han vet också, att de ge riktiga resultat. Detta är ett gott bevis för teoriens värde och riktighet.

Om man emellertid med teori avser hypoteser, dvs. rena förmodanden, framkastade av vetenskapsmän eller tekniker, så kommer frågan i ett annat läge. En hypotes är icke bevisad. Den *kan* vara riktig, men den kan lika väl vara felaktig. Detta slags teori kommer emellertid den praktiskt arbetande radioteknikern mycket sällan i beröring med.

Teorien måste tillämpas rätt!

Det händer ibland, att någon anser sig ha konstaterat, att en viss teori ej stämmer i praktiken. Vi ta några enkla exempel, fortfarande på Ohms lag. En man har mätt ström-

men genom ett motstånd, inkopplat mellan polerna på likströmsnätet, ena gången på 220 V nät, andra gången på 110 V nät. Strömmen blir ej exakt dubbelt så stor i förra fallet, den blir något mindre än dubbla värdet. Beror nu detta på, att Ohms lag ej är alldeles tillförlitlig? Säkert inte! Antagligen är resistansen hos motståndet temperaturberoende. Detta är alltid mer eller mindre fallet i praktiken. Då strömmen ökar, blir motståndet varmare, och resistansen stiger. Ökad resistans betyder minskad ström.

Även andra orsaker till avvikelser kunna emellertid tänkas, t. ex. att näten ej hålla alldeles rätt spänning, vilket de i själva verket sällan göra. Spänningen kan t. o. m. ändra sig under mätningens gång. Genom kontroll med voltmeter kunna dessa fel dock elimineras. Men här kan en ny felkälla insmyga sig. Såväl volt- som amperemetern kunna ju visa fel. De instrument, som t. ex. äro i dagligt bruk på en servisverkstad, kan man ej fordra så stor noggrannhet av.

Vi se alltså, att teorien måste användas rätt, om man skall ha någon nytta av den. När det gäller mycket invecklade teoretiska beräkningar, kontrolleras ofta såvitt möjligt resul-

taten genom praktiska mätningar, ty dels är det lätt att räkna fel, dels är vederbörande kanske ej så alldeles säker på, att han tillämpat teorien på rätt sätt. Han kan ha förbisett någon detalj. Stämmer teori och praktik i ett sådant fall, så kan man i regel känna sig säker.

Men nu kanske någon frågar, varför man lägger ned så mycken möda på att göra teoretiska beräkningar i ett så invecklat fall; man måste ju ändå mäta för kontroll, och mätningen ger naturligtvis alltid rätt resultat, då den utföres av en fackman? Jo, det beror på, att det går mycket fortare även i ett dylikt fall att teoretiskt räkna ut en sak, blott teorien en gång är fullt klarlagd, än att mäta. Mätningen tar lång tid, och man behöver nu endast utföra den för ett enda fall, just för kontrollens skull, varefter alla andra i praktiken förekommande fall kunna beräknas. Dessutom är det, när det gäller t. ex. en ny koppling, också lätt att mäta fel; felkällor kunna insmyga sig, som ingen förut tänkt på. Det gäller att mäta och räkna om och om igen, tills det hela går ihop.

W. S.

"Chanalyst" — ett modernt amerikanskt servisinstrument*

II. Hur instrumentet användes vid felsökning

Av civilingenjör Hans Werthén

Förste assistent i radioteknik vid Kungl. Tekniska Högskolan

Användning av hög- och mellanfrekvenskanalen för undersökning av signalen.

Syftet med denna mätning är att fastställa fel i hf-, mf- och oscillatorkretsar. Antag att vi skola undersöka en apparat med kopplingsschema enligt fig. 7.

Till antennuttaget anslutes då en signalgenerator, ställd på förslagsvis 600 kc/s, vilken inställes så, att hf-kanalens indikator nätt och jämnt slutes, när provsladden anslutes till antennen. När denna ingångsnivå bestämts, kan förstärkningen eller dämpningen i varje följande punkt enkelt beräknas, genom att regleringen på nytt inställes på samma indikatorläge. (På schemat i fig. 7 finnas siffror, vilka ange lämpliga mätpunkter.) När provsladden flyttas från 1 till 2, erhålles förstärkningen i antennttransformatorn, vilken kan vara ungefär 2. Om signalen i stället blir svagare, äro följande fel tänkbara.

- 1) Avbrott i primärspolen.
- 2) Fel på kondensatorn C.
- 3) Kortslutna varv i sekundärlindningen.

* Föredrag i Stockholms Radioklubb den 24 maj 1944.

Antag sedan, att normal signal erhållits vid 2. Provs-ladden anslutes då till 3 eller 4, beroende på om man vill mäta rörets eller hela stegets förstärkning. För att hindra inverkan av AVK, kan man för tillfället avlägsna detektorröret.

Om provsladden flyttas mellan 3 och 4, kunna fel i T₂ fastställas. Lägena 2 och 3 ange fel i själva röret.

Fel mellan 3 och 4 kunna vara:

- 1) Avbrott eller kortslutning i sekundärkretsen.
- 2) Dålig jordning.
- 3) C₁ felaktig.
- 4) Motståndsminskning vid 4, beroende på rörfel eller över-slag i rörhållaren.

Rörspänningarna (även gallerförs-pänning) kontrolleras med rörvoltmetern, om man misstänker rörfel.

Nästa mätpunkt är 5, vilken kan ge flera upplysningar, eftersom där finnas både den ursprungliga signalfrekvensen samt oscillator- och mellanfrekvens. Förstärkningen av signalfrekvensen är av mindre betydelse. Ofta får man i stället en dämpning på 4—5 gånger. Emellertid är det av vikt att

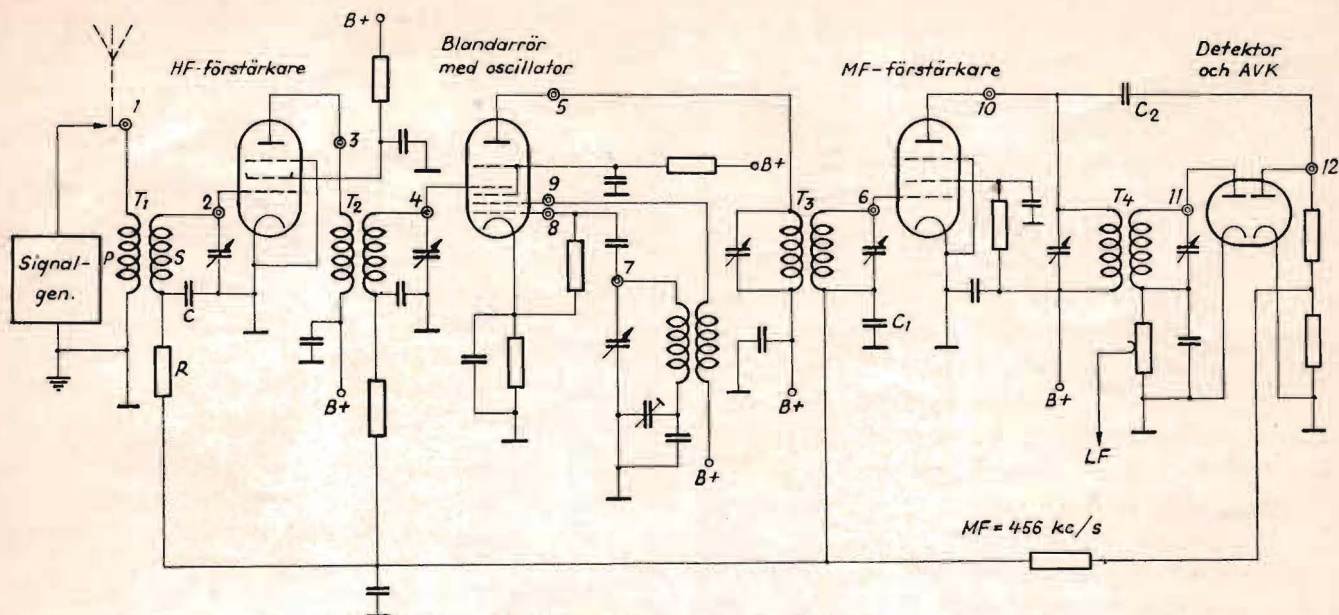


Fig. 7. (Passagekondensatorn i sekundärkretsen till T_2 skall heta C_1 .)

konstatera närvaron av den, så att man vet, att en eventuellt utebliven mellanfrekvensspänning inte beror på utebliven signalspänning. Denna punkt kan även med fördel användas för trimning av högfrekvenskretsarna. Förstärkningen mätes på förut beskrivet sätt, och mellanfrekvensen avläses direkt.

På samma sätt kontrolleras nästa mf-steg vid mätpunkterna 6 och 10 samt 11. Förstärkningen mellan 4 och 6 utgör blandarstegets förstärkning. Vid mätning av denna måste frekvensen hos »Chanalyst» ändras från signal- till mellanfrekvens. Om mottagaren är inställd på signalgenerators frekvens, och den avlästa frekvensen är lika med den för mottagaren uppgivna, så måste oscillatorfrekvensen vara riktig. Oscillatoren kontrolleras vid 7, 8 och 9, antingen med denna kanal eller med oscillatorkanalen. Vid normal drift uppstår en negativ förspänning av storleksordningen 10 V över gallerläckan, vilken kan mätas med voltmetern. Om något fel har uppstått, sjunker denna spänning till 0 eller blir svagt positiv, beroende på kopplingssättet. Vid 7 och 9 mätas hf-spänningarna som förut.

Kontroll av AVK-spänningen.

Denna uttages genom kondensatorn C_2 och dioden vid 12 från mf-transformatorn. Ibland användes samma diod som för likriktning av signalen.

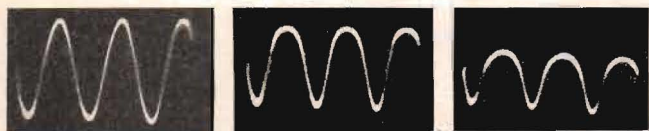


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Vid mätningen flyttas mätsladden till 12, varvid nivåregleringen vanligen måste ändras, eftersom C_2 har litet värde, och spänningen sjunker vid belastning. I detta fall är det emellertid endast fråga om att konstatera närvaron av mf-spänning vid 12.

Utebliven AVK-spänning förorsakar distorsion av starka signaler genom överstyrning av det sista mellanfrekvenssteget.

Undersökning av distorsion.

Vid lokalisering av distorsion i mottagarens hög- och mellanfrekvensdel anslutes en oscillograf till hf-kanalens utgångsjack.

Den inkommande signalen moduleras med en lågfrekvent signal, som kan vara sinusformad eller ha annan karaktär. Om man i stället för oscillograf vill använda hörtelefon, är det bättre att ha en rundradiosignal. Det fordras nämligen relativt kraftig distorsion i en sinusformad signal, innan örat kan uppfatta den.

Proven gå till på samma sätt som förut, fast man nu undersöker signalens karaktär i stället för dess styrka. Bilden på oscillografens skärm jämföres med den, som erhålles vid direkt anslutning till signalgeneratoren.

I fig. 8 återges en ren sinusspänning. I fig. 9 och 10 visas, hur distorsion uppstår genom att sista mf-steget överstyrt på grund av utebliven AVK-spänning, beroende på läckning i en kondensator. Fig. 9 visar distorsionen, då läckningsmotståndet fallit till 1 M Ω och fig. 10 vid 0,1 M Ω . Liknande effekt kan uppstå vid felaktig avstämning av mf-transformatorerna.

Vid undersökning av apparatens lågfrekvensdel användes

lf-kanalen på samma sätt. Även då är det lämpligare att använda en rundradiosignal vid undersökning med hörtelefon.

Mätning av rörspänningar med voltmeter.

Rörvoltmeters användes som höghögmig voltmeter, varvid spänningarna kunna kontrolleras på vanligt sätt. Ett par mera speciella användningsområden kunna nämnas, nämligen:

1) Påvisande av läckning hos kondensatorer. Om kondensatorn C_2 i fig. 11 läcker, betyder det, att dess likströmsmotstånd är ändligt. Tillsammans med gallermotståndet 4 och anodmotståndet 3 erhålles då en spänningsdelare, som ger gallret 4 en positiv spänning.

2) Påvisande av gas i rör. Gallerström förorsakar särskilt i slutrör distorsion. Om man, med röret 4 borttaget, kontrollerat, att C_2 inte läcker, men finner att spänningen vid 4 blir positiv, när röret sättes i rörhållaren, så beror detta på att gallerström flyter genom motståndet 4. Vid gasfyllda rör uppgår denna spänning till flera volt. Ofta dröjer det några minuter, innan effekten uppstår.

Felsökning på mottagare med slumpvis återkommande driftavbrott.

Lokalisering av fel på s. k. intermittenta mottagare hör till de svåraste uppgifterna inom servisarbetet. När felet uppträder, räcker det ofta med att man berör någon del av mottagaren med testpinnen, för att felet skall försvinna på obestämbar tid. Även när det gäller apparater, där ljudet långsamt varierar i styrka, händer det ofta samma sak, när man skall göra spänningsmätningar. Dessutom påverkas ofta inte apparatspänningarna av dylika fel. Men i varje fall vet man, att signalen påverkas. Med »Chanalyst» kan man i sådana fall lätt lokalisera den del, där felet uppträder, utan ändring av driftsförhållandena. Testpinnarna anbringas på nyckelställen i apparaten, och katodstråleindikatorerna inställas på lämpliga utslag. När så felet uppträder på nytt, kan man på dessa se, vilka kretsar som äro berörda, varigenom servisarbetet väsentligt underlättas. Fig. 12 återger blockschemat för en typisk superheterodyn-mottagare med hf-steg, blandare, mf-steg, detektor och lågfrekvenssteg.

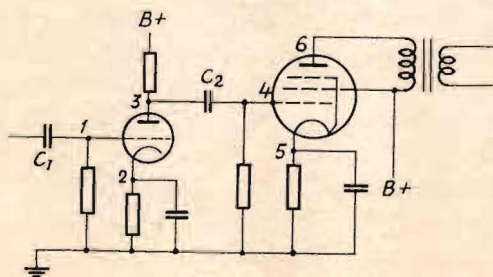


Fig. 11.

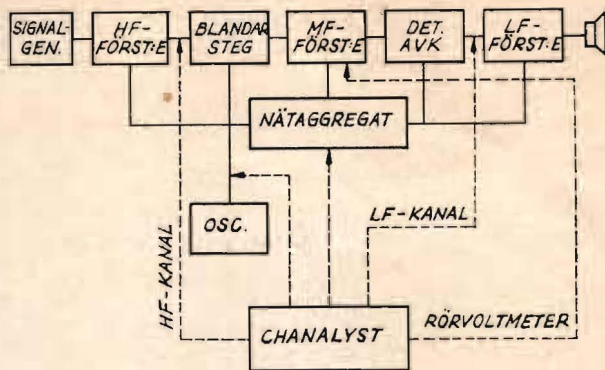


Fig. 12.

För att undersöka en sådan apparat, tänka vi oss den uppdelad i fem huvuddelar och ansluta »Chanalyst» enligt följande system:

- 1) Anslut apparaten till wattmeteruttaget och reglera indikatorn, så att den slutar.
- 2) Anslut en signalgenerator, inställd på ca 600 kc/s.
- 3) Anslut hf-sladden till gangkondensatorns stator för ingångskretsen till första mf-steget samt oscillatorn till oscillatorns stator.
- 4) Anslut lf-sladden till anoden eller styrgallret på första lf-röret.
- 5) Anslut voltmeter till AVK-dioden eller till styrgallret på något reglerat rör.
- 6) Avstäm mottagaren till resonans med signalfrekvensen samt hf- och oscillatorkanalerna till resonans med resp. kretsar. Justera indikatorerna till slutning. Notera voltmeters utslag.

Vi anta, att mottagaren till en början fungerar normalt. Sedan nivån nu mätes kontinuerligt med indikatorerna, måste varje förändring märkas på dessa.

Om felet ligger framför blandarsteget, kommer utslaget att ändras på hf- och lf-indikatorerna samt på voltmeter. Om felet ligger i nätdelen, kommer även wattmeter att påverkas. Vid kortslutning får man överlappning och vid avbrott ökar skuggvinkeln. Vid fel i oscillatorn ändras dess

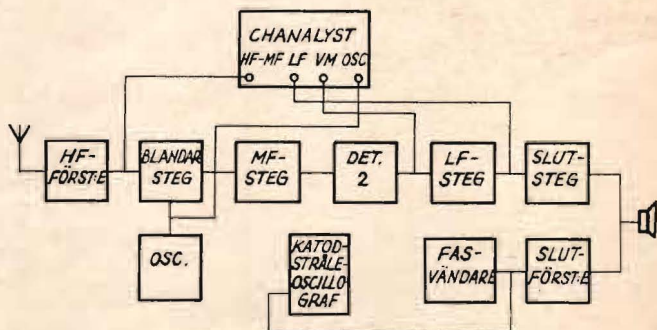


Fig. 13. (Ledningen mellan LF-steg och fasvändare har fallit bort i figuren.)

indikator samt lf-indikatorn och voltmeteren. Vid fel i detektorn kommer lf-indikatorn att ändras men inte de övriga.

Om felet inträffar med längre tidsmellanrum, kan det ibland vara lämpligt att använda en radiosignal i stället för signal från generatoren.

Om man samtidigt vill ansluta en katodstråloscilloskop, kan lämpligen nedanstående inkoppling användas. Varje del kontrolleras då av instrumentet eller oscilloskopet, och slutsteget kontrolleras med högtalaren.

Därmed ha några typiska användningsområden för »Chanalyst» beskrivits. Givetvis kunna en mångfald andra

mätningar göras. Bland de viktigare kunna nämnas: Undersökning av mottagare med automatisk frekvenskontroll, trimning av bandspridningssystem, kontroll av motkoppling, fäsvändarsystem, tonkontroll m. m.

De beskrivna exempler ha med avsikt gjorts något omständliga. Det är nämligen min uppfattning, att intresserade servismän själva borde kunna bygga om och komplettera en standardmottagare till ett liknande servisinstrument, speciellt som det på grund av tidsläget inte är möjligt att köpa instrumentet.

Litteratur: RCA-Rider Chanalyst, An explanation.

Enkel lokalmottagare för växelström

Av ingenjör H. Elvingdahl

De flesta radiolyssnare lyssna under mer än 50 % av den tid, som deras radio är påkopplad, på någon utsändning från den svenska riksradiation. Som regel ha de flesta numera en stor och gedigen super, varmed de kunna avlyssna radioprogrammen. Med tanke på lokalprogrammet kan det tyckas onödigt att använda en stor apparat, då man ofta med mindre effektförbrukning kan erhålla samma resultat med en enkel lokalapparat.

Förf. har utarbetat en modellapparat, som endast består av 2 rör plus likriktare. Fig. 1 visar kopplingsschemat. En duodiod-pentod EBF2 tjänstgör som HF-rör och detektor. Då man endast skall avlyssna lokalstationen, har mottagaren konstruerats med fast avstämning. Slutröret är EL6. (EL3 kan användas för den som så önskar i stället för EL6.) I högfrekvensrörets anodkrets ligger en spole, induktivt kopplad till den avstämda diodkretsen. Likriktning sker såsom

i en vanlig superkoppling i EBF2:s ena diod, och LF-signalen matas över en volymkontroll till slutröret.

Såsom spolar ha använts järnpulverspolar med tredelad spolstomme. Antennspolen består av 25 varv i ett spår och gällerspölen av 80 varv, med 40 varv i vart och ett av de två andra spåren. (Förf. har Stockholm såsom lokalstation, varför dessa spolar äro lindade för mellanvåg.) Anodspolen består av 25 varv i ett spår och diodspölen av 80 varv, med 40 varv i varje spår. De båda spolarna måste skärmas. För den som har Stockholm till lokalstation, skall avstämningsskondensatorn ha en storlek av omkring 200 pF vid ovan angivna varvtal. Det exakta värdet på kondensatorn är beroende av, vilken typ av järnkärna som använts.¹ Vid

¹ Se G. Löthman: Dimensionering av högfrekvenskretsar, Populär Radio nr 8, 1944.

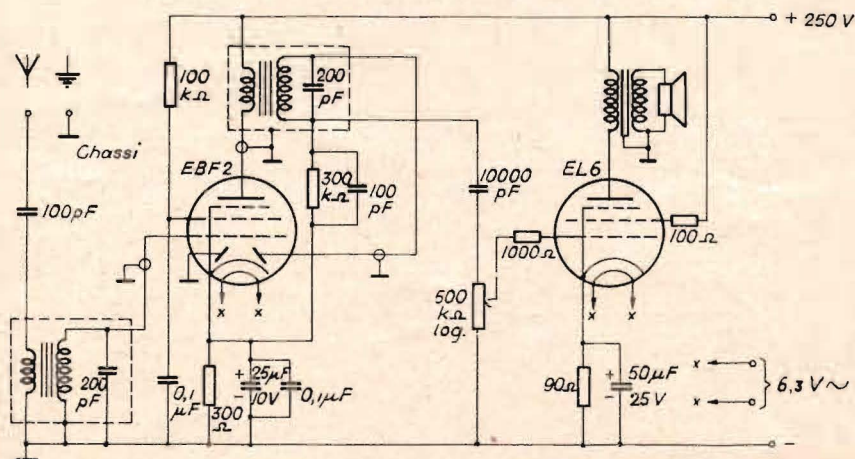


Fig. 1. Mottagarens kopplingsschema.

långvåg skall på samma järnkärna lindas 250 varv till gal-
ler- och diodkrets och 80 varv till antenn- och anodkrets.

Använder man EL3 såsom slutrör, skall katodmotståndet
vara 150 ohm och högtalarens impedans 7 000 ohm.

Slutligen skall endast tilläggas, att angående kondensatorn
på 100 pF i antennkretsen, så kan det hända att det går

bättre utan densamma, beroende på vilken antennstorlek
som användes.

Ett nätaggregat finns beskrivet i Populär Radio nr 12,
1943. Då detta egentligen är dimensionerat för en större
apparat, gäller det att tillse, att spänningen mellan plus och
minus ej överstiger 250 V.

Standardkopplingar i suprar

Kopplingen av superheterodynens signal- och oscillator-
kretsar har blivit mer eller mindre standardiserad under
årens lopp. Vi visa här nedan några exempel.

Fig. 1 visar ett högfrekvenssteg, kopplat före modulator-
eller blandarröret, vilket är det rör som syns längst till

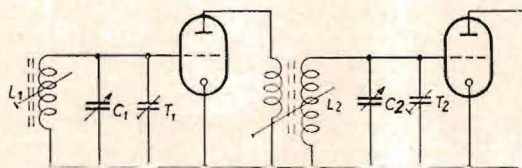


Fig. 1. Högfrekvenssteg före blandarröret. Två signalkretsar.

höger i figuren. Vi ha alltså här tvenne förkretsar eller
signalkretsar med spolarna L_1 och L_2 . Stämcondensatorns
sektioner äro betecknade med C_1 och C_2 . Över dessa kretsar
ligga trimkondensatorerna T_1 och T_2 , vilka skola justeras
vid nästan helt *urvriden* kondensator. Spolarna L_1 och L_2
ha järnpulverkärna med trimskruv, med vilken induktansen
justeras till rätt värde. Detta sker vid nästan helt *invriden*
kondensator.

Antennens anslutning är ej visad i figuren, men den
kopplas till kretsen L_1C_1 , t. ex. genom en på järnpulver-
kärnan lindad primärspole. Rören äro för enkelhets skull
ritade som trioder, och likspänningarna äro utelämnade.
Observera de speciella trimpilarna på T_1 , T_2 och spolarna.
De ange, att dessa komponenter skola injusteras en gång
för alla och sedan ej röras, förrän det blir erforderligt att
omtrimma apparaten. I synnerhet trimkondensatorerna ha
en benägenhet att ändra sig med tiden, och dessutom kan
omtrimning av dessa bli erforderlig vid rörbyte.

I fig. 2 ha vi samma högfrekvenssteg, nu utfört för
både mellan- och långvåg (index m resp. lg). Långvågs-

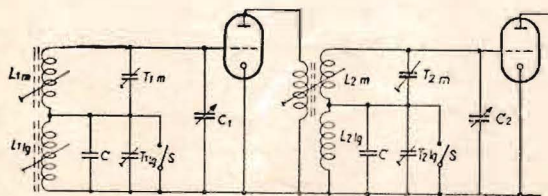


Fig. 2. Våglängdsomkopplare och trimkondensatorer i signalkretsarna.

delen av spolen har sin särskilda trimkondensator, ofta
shuntad med en extra fast kondensator, betecknad med C
i schemat. Trimpilen på spolen L_{2m} har råkat korsa även
primären; meningen är ej att kopplingen mellan primär
och sekundär är variabel, endast att induktansen hos L_{2m}
är reglerbar medelst trimskruv. I verkligheten skall det
vara en särskild primärlindning för långvåg; här är för
enkelhets skull en enda primärspole ritad.

Fig. 3 visar principschemat för oscillatorkretsen i två
olika varianter. L är oscillatorspolen, som har mindre in-
duktans än spolen i signalkretsen, detta för att oscillator-
frekvensen vid fullt urvriden kondensator C skall bli högre
än signalfrekvensen. P är paddingkondensatorn, som är
seriekopplad med C för att ge mindre kapacitans i oscilla-
torkretsen än i signalkretsen vid fullt invriden kondensator
 C . Härigenom säkras att oscillator- och signalkretsarna föl-

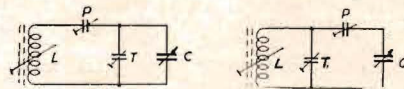


Fig. 3. Principschema för oscillatorkretsen. Två varianter.

jas åt över hela skalan med ungefär konstant frekvensskill-
nad. Skillnadsfrekvensen är lika med superns mellanfrekvens.

T är trimkondensatorn. Som synes kan denna ligga an-
tingen parallellt över stämcondensatorn C eller parallellt
över oscillatorspolen L . Den senare kopplingen är vanligast.
Värdena på padding- och trimkondensatorerna bli olika i
de båda fallen.

Fig. 4 framställer felkurvan, som anger hur mycket oscil-
latorfrekvensen och därmed även mellanfrekvensen avviker
från det rätta värdet, då oscillatorkretsen är anordnad enl.

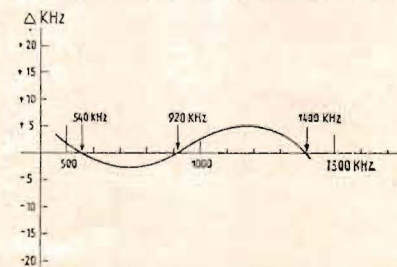


Fig. 4. Felkurva för oscillatorkretsen. Rätt frekvens i tre punkter.

fig. 3. Exakt rätt frekvensskillnad kan endast ernås i tre punkter, de s. k. koincidenspunkterna, i detta speciella fall 540, 920 och 1 400 khz. I övriga punkter inom frekvensområdet fås ett större eller mindre fel, som anges av felkurvan.

I fig. 5 visas oscillatorkretsens principiella anordning vid en super med tvenne våglängdsområden, mellan- och långvåg. På mellanvåg tjänstgör paddingkondensatorn P_m , på långvåg tillkommer P_l , vilken blir seriekopplad med P_m . Härigenom får paddingkondensatorn ett lägre värde på långvåg än på mellanvåg, vilket är som det skall vara. Trimkondensatorn T_2 ligger i detta fall parallellt över stämkon-

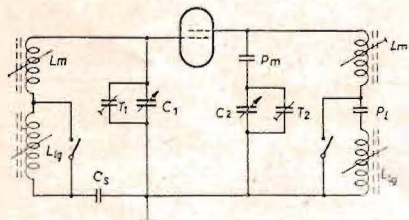


Fig. 5. Principschema för våglängdssomkoppling i signal- och oscillatorkrets.

densatorn C_2 . Seriekondensatorn C_s i signalkretsen har ett så stort värde, att den ej inverkar på kretsens resonansfrekvens. Den avser att möjliggöra tillförsel av AVK-spänning till blandarrörets galler via spolarna L_m och L_{lg} .

Fig. 6 visar samma koppling med alla trimkondensatorerna inritade. Paddingkondensatorerna P_m och P_{lg} äro här något annorlunda placerade, men de ha samma verkan som i fig. 5. Oscillatorsystemets gallerkondensator och gallersläcka äro ej visade i schemat. På mellanvåg kortslutes långvågspaddingen P_{lg} samtidigt med långvågsspolen L_{lg} .

(Illustrationer ur »Radio-Progress», nr 2, 1944.)

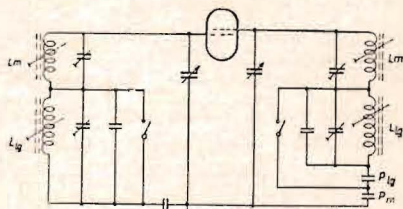


Fig. 6. Komplet schema för signal- och oscillatorkretsarna vid två våglängdsområden.

Anodbatteriproblemet

Vid konstruktionen av transportabla mottagare spelar vikten en särskilt betydande roll. Man kan utan några större svårigheter bygga en dvärgsuper inom ett mycket litet utrymme, och vikten torde man också lätt kunna pressa ned till ett halvt kilo, men så komma batterierna ännu till, och där stöter man lätt på svårigheter. Vi få vanligtvis vara nöjda med standard anodbatterier, vilka väga ca 30 gram per volt. Alltså 100 volt väger redan 3 kg. Det fanns redan före kriget Pertrix lätta anodbatterier med en tredjedels kapacitet, vilka strömkällor vägde bara 10 g/V. Ett batteri på 90—100 V vägde bara 1 kg. Därtill finnas ännu Helle-sens miniatyrbatterier, avsedda för små mikrofonförstärkare för lomhörda. Dessa små strömkällor väga endast 5 g/V. Detta är ju en mycket låg vikt.

Det är också självklart, att man ej utan vidare är i stånd att använda den lättaste typen, ty ju mindre batteriets kapacitet är vid en viss belastning, desto kortare är även livslängden. Därtill kommer även priset, vilket är desto högre, ju mindre kapaciteten är, och detta beror på, att fabrikena ej kunna sälja miniatyrbatterier i större mängder. Innan man kan tänka på att använda miniatyrbatterier, måste man ta reda på mottagarens anodström i milliampere. Så har man i praktiken kommit underfund med, att ett standard anodbatteri kan ekonomiskt ej belastas över 10 mA, 10 g

typen med högst 5 mA och det lilla batteriet för lomhörda med ej mer än 2—3 mA. Man ser alltså, att själva apparaten för lätta batterier måste speciellt konstrueras för små anodströmvärden. Det är ej alls svårt för nutidens teknik att pressa ned det erforderliga värdet till 2—3 mA, men man måste då naturligtvis vara nöjd med mindre utgångseffekt i högtalaren. För att ytterligare spara på batterikostnaderna använder man lägre anodspänningar. I Amerika har man redan med nya rörtypen gått ned så lågt som till 45—60 volts anodspänningar.

Tills vidare äro små och lätta apparater bara önskedrömmar här hemma, men det kan vara intressant att veta, vad anodbatterifabrikanterna i krigförande länder kunna erbjuda allmänheten, när det blir fred igen och man åter kan köpa ett och annat, hittills sällsynt, i den fria marknaden. På alla områden strävar experterna efter att på allt sätt rationalisera och ekonomisera tillverkningen av produkter. Så har man t. ex. kommit underfund med, att zinken i torrbatterierna inte blir fullt utnyttjad. Botten i den lilla cellen tar ej alls del i den kemiska processen, och samma är fallet med ett betydande parti av zinkburkens övre del. För att undgå denna nackdel, har man gått tillbaka till den gamla »Volta stapel». Man radar alltså upp elektroderna och kemikalierna på varandra, och zinken får då formen av en tallrik,

vars kant håller kemikalierna kvar i paketet, så att de ej rinna ut.¹ Genom dessa förbättringar har man kunnat minska vikten från 10 till 7 g/V. Men därtill komma även andra fördelar. Nu förekommer det ej mera några lödställen

¹ Carl Akrell: Moderna batterimottagare, Populär Radio nr 8, 1944, fig. 3 och 4.

mellan cellerna. Där sparar man åtskilliga ton tenn! Man påstår, att fabrikationen härigenom kommer att bli mycket billigare, och »voltpriset» kan i framtiden betydligt sänkas. Vi skola nu bara hoppas, att det ej dröjer länge, innan våra läsare igen kunna börja fullborda sina önskedrömmar vid apparatbygget.

Ham.

Nytt från industrien Den idealiska banankontakten uppfunnen

De s. k. banankontaktarna ha alltid varit ett sorgligt kapitel. Anningen har det varit dålig fjädring eller dålig kontakt eller dålig fästordning för tråden eller alltsammans på en gång. De kluvna stiftet i en vanlig stickpropp äro ej bättre. När de sitta dåligt kvar i väggdosen, så får man bända isär parterna, och när man gjort detta några gånger, så går vanligen den ena parten av, och så är proppen oduglig. Man kan alltså säga, att här förelåg ett verkligt behov. Dessutom har det ju under de senaste åren varit mycket svårt att överhuvud få tag på dylika kontakter, emedan de importeras från utlandet.

Då civilingenjör Gunnar Wiklund i den kända radiofirman med samma namn av en stor svensk industri fick uppdraget att tillverka dylika banankontakter enligt mönster av den bästa utländska typen, frågade han sig därför, om man ej samtidigt borde förbättra dem, så att en verkligt ändamålsenlig konstruktion på en gång kunde erhållas. Resultatet blev den uppfinning, vars detaljer framgå av fig. 1. I själva kontaktstiftet är upptaget ett spår, i vilket en böckad, rund stålfjäder (2), tillverkad av rostfritt specialstål, är nedlagd. Genom en genialiskt enkel metod hålles denna fjäder kvar på sin plats i spåret utan egentliga fästordningar. Den inre ändan av fjädern är helt enkelt böckad i något mindre än nittio graders vinkel och sticker ned i ett hål i kontaktstiftet. Där hålles den kvar genom fjädringen hos den övriga delen. Den andra ändan ligger fri och

kan glida i spåret, varför fjädern kan ge efter obehindrat vid isättning i en kontakthylsa.

Det relativt starka fjädertrycket tillförsäkrar god kontakt mellan stiftet och hylsan. För att ej äventyra det slutliga resultatet är stiftet inrättat för fastlödning av sladden (3). Skruvkontakter äro ju alltid mer eller mindre osäkra. I ändan är stiftet utformat till en spets (1), avsedd att ge bättre kontakt vid testning på t. ex. oxiderade ytor.

Stiftet med påsatt hylsa visas i fig. 2. Hylsan skruvas på främifrån, sedan sladden fastlötts, varför man ej behöver riskera att glömma hylsan.

Betydelsen av denna svenska uppfinning är så mycket större, som dylika proppar, både i enpoligt och tvåpoligt utförande, ha en mycket vidsträckt användning inom den elektriska industrien. »Gunwik»-proppen, som den ovan beskrivna nya proppen kallas, är främst avsedd för mätsladdar i laboratorier och provrum. Dylika sladdar av s. k. flexotyp, försedda med Gunwik-propp, tillverkas redan av Liljeholmens Kabelfabrik. Förhandlingar pågå dessutom med industrien om införande av dessa stift i vanliga stickproppar för vägguttag. Henkel använder dem redan till sina apparater för hårpermanentning, där en tidigare använd läsanordning sparats in genom att tröggående Gunwik-stift införts.

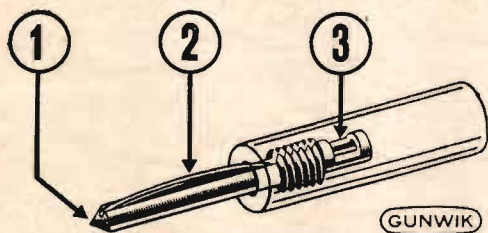


Fig. 1. Gunwik-stiftets konstruktion. 1: konisk spets, 2: rund stålfjäder, som helt kan tryckas ned i spåret, 3: praktisk lödhylsa för sladdens anslutning.

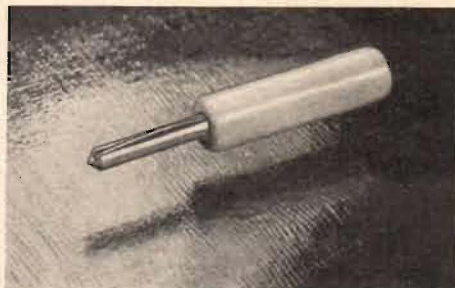


Fig. 2. Stiftet med påsatt hylsa.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radiotekniker och amatörer.

Räknar vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.

Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.

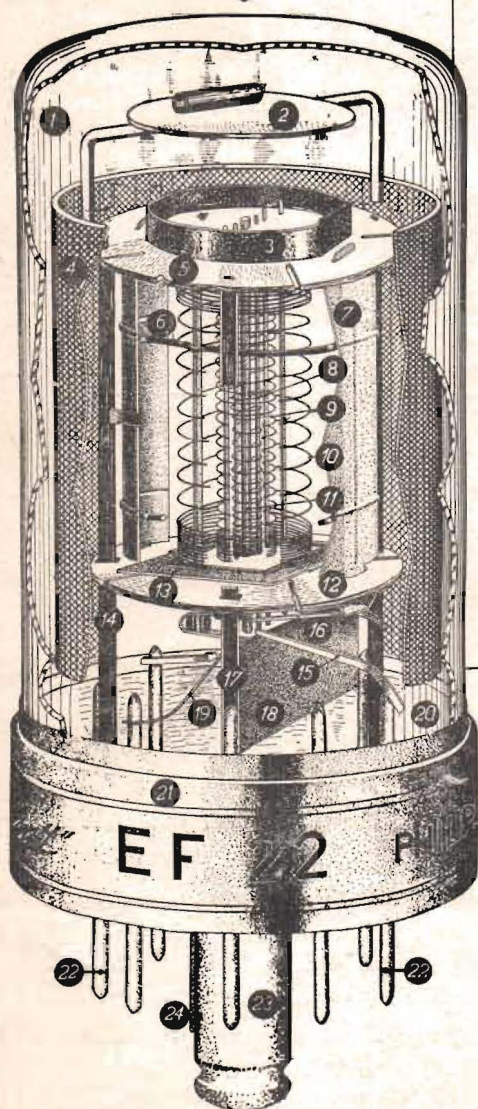
De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.

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.

Så här är

HÖGFREKVENSPENTODEN EF 22

ur **PHILIPS** berömda NYCKELRÖRSSERIE uppbyggd

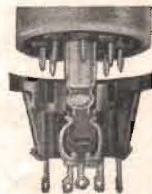


- | | |
|--|--|
| 1. Rörsolv. | 13. Skärmlåt. |
| 2. Metallskiva, på vilken gettermaterialet fästes. | 14. Ett av elektrodsystemets tre U-formade stöd. |
| 3. Skärmband. | 15. Förbindning mellan styrgaller och genomföringsstift. |
| 4. Perforerad skärme-cylinder. | 16. Förbindning mellan katod och genomföringsstift. |
| 5. Övre stödskena av isolationsmaterial. | 17. U-format stöd för elektrod-systemet. |
| 6. Sammanbindning mellan de båda anodhalvorna. | 18. Skärmlåt. |
| 7. Anod. | 19. Förbindning mellan skärm-galler och genomföringsstift. |
| 8. Styrgaller. | 20. Rörbotten av pressglas. |
| 9. Andra galler (skärmgaller). | 21. Fals för fastsättning av rör-bottens skärmlåt. |
| 10. Tredje galler (bromsgaller). | 22. Genomföringsstift. |
| 11. Katod. | 23. Styrstift. |
| 12. Undre stödskena av isolationsmaterial. | 24. Rikt-fjäder för styrstiftet. |

Utmärkande för PHILIPS nyckelrör är

- små dimensioner, speciellt ifråga om diametern
- alla elektrodanslutningar i rörets botten
- stabil uppbyggnad med tre U-formade stöd
- goda kortvågsegenskaper
- temperaturens ringa inverkan på rörkapaciteterna
- små toleranser ifråga om rörkapaciteterna

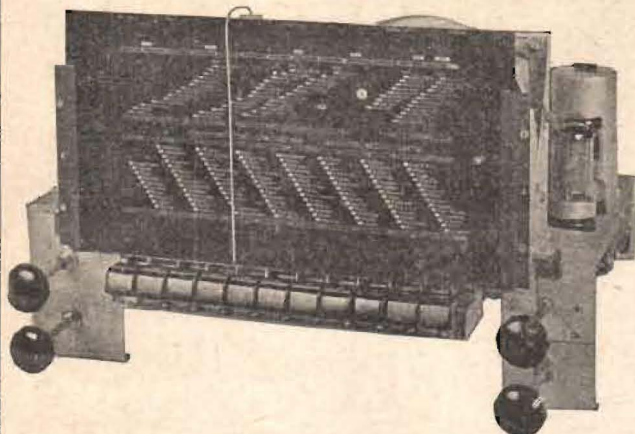
Med Philips speciella nyckelrörshållare
— som här bredvid visas i genomskärning
— undviks risken för bräckage. Använd
denna och Philips övriga svensktillver-
kade radiodelar!



PHILIPS "Miniwatt" nyckelrör tillverkas även vid NEFA i Norrköping

SVENSKA AKTIEBOLAGET PHILIPS • RADIOAVDELNINGEN • STOCKHOLM 6

National världsmottagare



5-rörs STORSUPER med hörfrekvenssteg

Modernt laboratorietrimmat spolsystem med 11 tangenter för 3 vägl.-områden samt 6 KV-bandspridningsområden. Växelström 110–240 volt 50 per. Stor stationsskala med namn även för kortvåg. Kompl. byggsats incl. 5 moderna rör och alla delar, borrarat chassi samt 8" PM högtalare **Kr. 295:—**

Se beskrivning över mottagaren i Populär Radio 12/1944.

STOR SORTERING AV ALL SLAGS RADIOMATERIEL TILL LÄGSTA PRISER.

NATIONAL RADIO MÅLARGATAN 1 STOCKHOLM



FÖRSTÄRKARE-BYGGSSATS

18 watt

Mod. PSA-750

omfattar följande:

- Chassi med rör, transformatorer skalor och kopplingselement.
- Byggnadsbeskrivning med ritaing.
- Elegant kristallmikrofon med höj- och sänkbart stativ.
- 12" P. M. högtalare, kraftig magnetfältstyrka.

Erforderliga kontakthanordningar.

Pris Kr. 460:— netto

Ritning med byggnadsbeskrivning separat
Kr. 3:—

AMERIKANSK LJUDTEKNIK AB

S:t Eriksgatan 54. Stockholm. — Tel. 51 56 28

BERÄKNINGAR, forts. från sid. 34.

där X_c är reaktansen i ohm, C kapacitansen i farad (F), f frekvensen i p/s, $\omega = 2\pi f$ och $\pi = 3,14$.

Även kondensatorns reaktans är som synes beroende av frekvensen. Eftersom f står i nämnaren i ekv. (4), så är reaktansen omvänt proportionell mot frekvensen. Reaktansen är även omvänt proportionell mot kapacitansen C . Då f ökar, minskar alltså X_c , likaså då C ökar. Vi veta ju, att en växelström med hög frekvens går lättare igenom en kondensator än en med låg frekvens. Vi veta också, att en stor kondensator erbjuder mindre »motstånd» för växelström än en liten. Formel (4) stämmer alltså med praktiken.

Ex. 5. Hur stor reaktans har en kondensator om $1,0 \mu\text{F}$ (mikrofarad) vid frekvensen 50 p/s?

Ekv. (4) ger

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{314 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^6}{314} = \frac{1\,000\,000}{314} \approx 3\,200 \Omega$$

Ex. 6. En kondensator om 5 000 pF (pikofarad) erbjuder för en växelström av viss frekvens en reaktans av $30,0 \Omega$. Beräkna växelströmmens frekvens!

Ekv. (4) ger

$$f = \frac{1}{2\pi C X_c} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 5\,000 \cdot 10^{-12} \cdot 30} = \frac{1}{3,14 \cdot 3 \cdot 10^5 \cdot 10^{-12}} = \frac{10^7}{3,14 \cdot 3} = 1\,060\,000 \text{ p/s}$$

Även för detta fall (fig. 3) gäller Ohms lag. Man har endast att i ekv. (1) i stället för resistansen R insätta reaktansen X_c enl. ekv. (4). Strömmen genom kondensatorn blir

$$I = \frac{U}{X_c} = \frac{U}{\frac{1}{\omega C}} = \omega C U = 2\pi f C U \quad (5)$$

Enheterna äro desamma som i ekv. (1) och (4).

Ex. 7. Hur stor ström går genom en kondensator på $0,10 \mu\text{F}$, vilken är inkopplad mellan polerna till ett 220 V växelströmsnät med frekvensen 50 p/s?

Enl. ekv. (5) är

$$I = 2\pi f C U = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot 220 = 314 \cdot 22 \cdot 10^{-6} \approx 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 6,9 \text{ mA}$$

Om kondensatorns reaktans är känd, räknar man direkt med formeln $I = U/X_c$ enl. ekv. (5).

Ehuru i ex. 1 svaret kunde ha givits med tre siffror — antalet siffror bestämmer noggrannheten — så hade detta varit oriktigt, emedan induktansvärdet endast är uppgivet med två siffror. Ej ens den andra siffran i svaret är under sådana omständigheter fullt säker. I ex. 2 ha uppgifterna antagits givna med hög grad av noggrannhet. W. S.

POPULÄR RADIO



Vitrohm

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

Mikrofonkontakter

skärmade 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



RADIO-

TRANSFORMATORER

DROSSLAR



STANDARD- OCH
SPECIALTYPER

A.-B. ERIK SUNDBERG

TRANSFORMATORFABRIK • TUREBERG
TELEFON STOCKHOLM 35 16 81, 35 16 72



Inte ingenting är så bra att det inte kan bli bättre", heter ett gammalt ord-språk och det passar även in på oss människor. Vilken ställning vi än har i samhället kan vi komma längre — få det bättre... Men man får det inte bättre utan vidare, man måste bli bättre, kunna mera — bli mera vördad helt enkelt. Därför måste man studera. För Dig som endast har fritiden att tillgå är Brevskolan den idealiska formen för studier. Du läser, när Du har tid och bestämmer själv takten. Studierna blir då ett nöje och lämnar också goda resultat. Titta igenom nedanstående kupong — säkert är det något ämne som Du skulle ha nytta av att studera. Är Du tveksam om vilket, så vänd Dig till Brevskolans studierådgivning.

Utdrag ur Brevskolans tekniska kursprogram:

Mekanisk verkstads- teknik: Ingenjörskurs Verkmästarekurser Förman kurser Yrkeskurser Inledning till verk- tygsmaskinerna Hyvelmaskiner Svarvar Borrmaskiner Fräsmaskiner Slipmaskiner Pressar och sågar Gjuteriteknik: Mästarekurser Förman kurser Gjuteriteknik Smidesteknik: Mästarekurser Förman kurser Smidesteknik Motorteknik: Verkmästarekurser Förman kurser Kurser för bilmontö- rer Motorskötarekurser Motorlärare Förbränningsmotorer Förgasarmotorer Maskinlärare: Ingenjörskurser Förman kurser Maskinistkurser Yrkeskurser Allmän maskinlärare Mekanisk värmeteori Ångpannor Ångmaskiner	Ångturbiner Vattenmotorer och pumpar Mekaniska beräk- ningar och konstruktioner: Ingenjörskurser Ritarkurser Hållfasthetslära Ritsteknikens grunder Geometrisk ritning Maskinritning m. fl. Elektrisk anlägg- ningsteknik: Installatörskurser för C- o. B-behörighet Montörkurser Yrkeskurser Elektrisk maskin- teknik: Maskinistkurser Verkmästarekurser Elektriska maskiner och anläggningar: Ingenjörskurser Elektromaskinlärans grunder Likströmsmaskiner Växelströmsmaskiner Elmotorteknik Elvärmeteknik Eldrivna kranar och hissar Installations-teknik Villainstallation Ljus- och belysnings- teknik Elkraftstationer och understationer	Elluftledning Elmätteknik m. fl. Teleteknik: Fullständiga radiotek- niker kurser Yrkeskurser Radio Matematik: Gymnasiekurser Realskolekurser Algebra Trigonometri Funktionslära Räknesticken Fysik: Gymnasiekurser Allmän fysik Värmelära m. fl. Grundkurser: Grundkurs i matematik Grundkurs i fysik och kemi Ritsteknikens grunder Elektroteknikens grunder Elektromaskinlärans grunder Grundkurs i motor- lärare Grundkurs i verk- stadsteknik Specialkurser: Kemi Svetsningsteknik Härdningsteknik Yrkesekonomi Industriell organisa- tion och ekonomi Arbetsstudier m. fl.
--	--	--

Sänd prospekt över den kurs jag strukt under.

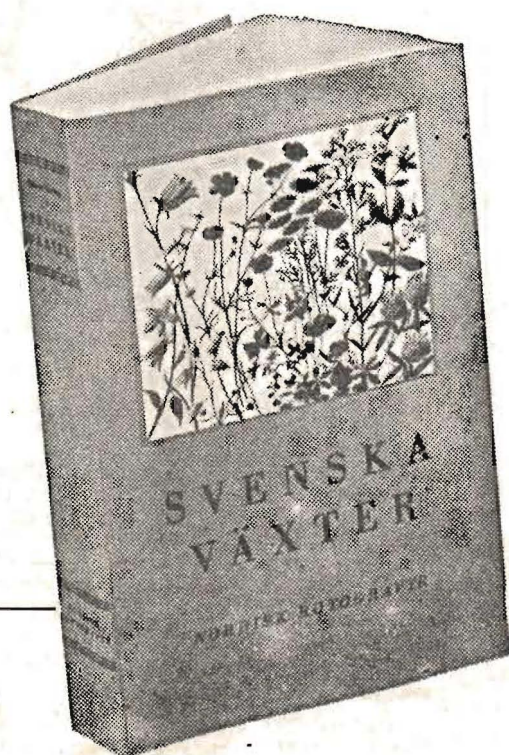
Namn:

Bostad:

Adress: Pop. R. 2

BREV
SKOLAN
STOCKHOLM 15

Ny svensk flora



En fullständig flora efter moderna principer med över 800 vilda svenska växter avbildade i sina naturliga färger.

SVENSKA VÄXTER

Av Björn Ursing

"Boken är försedd med en mängd utomordentligt vackra färgplanser av många hundra växter, som ger tränade botanister tillfälle till många angenäma studietimmar och som för den okunnige kan bli till en förträfflig handledning i växtkunskap."

A. B.

Pris: Hft. 16:—, Klotb. 21:—, Hfr. b. 26:—

N O R D I S K  R O T O G R A V Y R