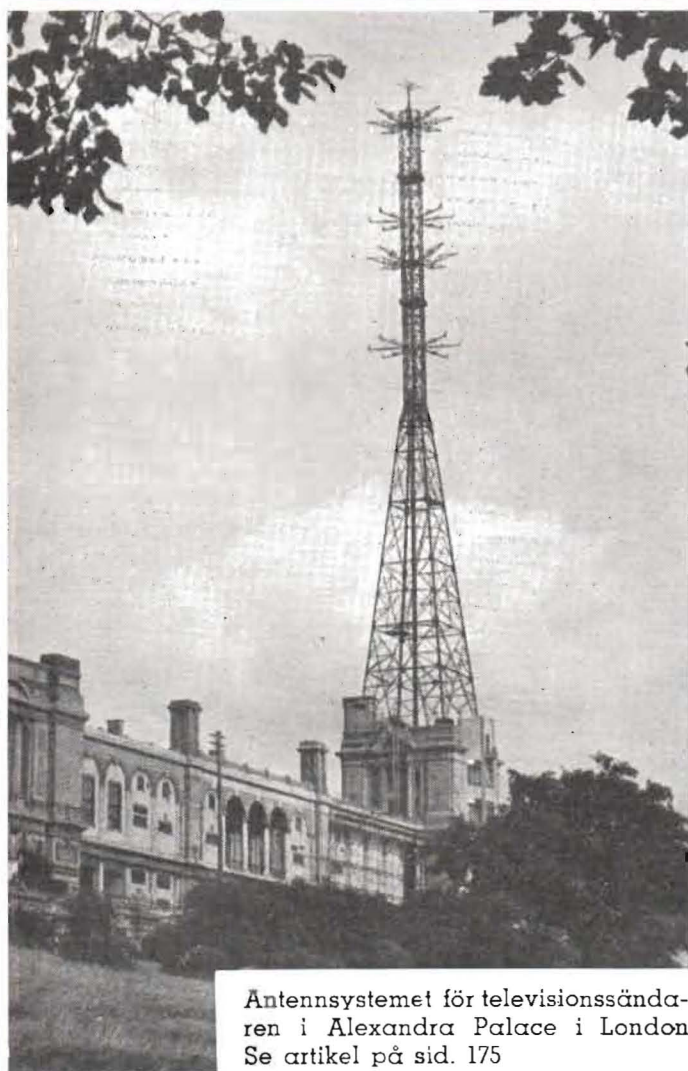


POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



Antennsystemet för televisionssändaren i Alexandra Palace i London
Se artikel på sid. 175

UR INNEHÅLLET:

Consol

Ett enkelt system för radio-navigering över långa distanser

Av ingenjör Arne Sundin

Televisionen i England

Intryck från en studieresa

Av ingenjör John Schröder

Enkla RC-kopplingar för ändring av frekvenskurvan

Av civilingenjör

Holger Marcus

Synkrodynen

En intressant ny mottagaretyp

Dimensionering av högfrekvensstegen

Av ingenjör Curt Rydell

Pris:
60 öre

Juli
1947 7

Nyhed!

J. DÜRRWANG

RADIO-TEKNIK

Igennem mange Aar har der været spurgt efter gode Fornylser af den sparsomme danske Radio-litteratur. Med Udgivelsen af den schweiziske Radioekspert Dr. J. Dürrwangs Bog paa Dansk faar vore Amatører og Radioteknikere et Ønske-værk, der bygger Bro mellem Teori og Praxis! Bogen giver kortfattet og paalidelig Indsigt i den tekniske Fysiks Teori belyst ved praktiske Eksempler, og Stoffet er ført helt up-to-date; der er saaledes et udmærket Afsnit om Fjernsyn.

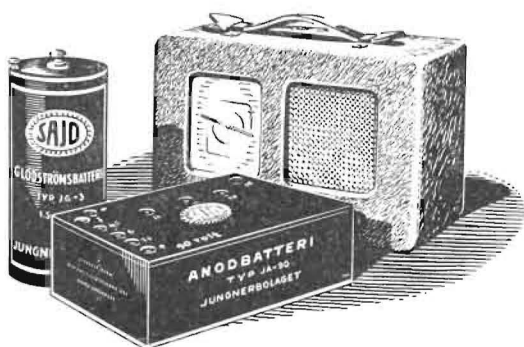
Kart. Kr. 13:50.

AF INDHOLDET:

Elektricitetens Grund-principper
Kondensatorer og deres Kapacitet
Induktion og Selvinduktion
Resonanskredse
Elektronrør
Elektro-Akustikkens Grundprincipper
Lavfrekvensforstærkere
Elektroakustiske Om-formere

Principperne for traadløs Telefoni
Højfrekvensoscillatorer (Sendere)
Senderantennor og Ud-stråling
Radiobølgers Udbredelse
Modtageantennor
Modtagerens Virkemaade
Radioforstyrrelser
Det elektriske Fjernsyns Teknik

GJELLERUP



SAJO radiobatterier

Stor kapacitet
Stor lagringsformåga

Finnas i passande typer og storlekar för de flesta förekommande fabri-kat och modeller av radioapparater.



JUNGNERBOLAGET

SVENSKA AKKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

STOCKHOLM

Göteborg · Karlstad · Malmö · Norrköping
Skellefteå · Sundsvall

ELECTRON WIRE

Vit plasticisolerad kabel 1×0:75 kvmm., i kartonger om 25 yards, i rullar om 100, 300 och 1760 yards.

ENGELSKA MÄTINSTRUMENT "EIC"

UNIVERSAL N:o 3. Volt-, ohm- & milliampere-mätare för lik- och växelström. Spänningsmätning upp till 1000 volt. Kapacitetsmätning: 0.01—2 mfd. 19 mätområden. 1000 ohm per volt. Med spegelskala.
Kr. 225:— netto.

UNIVERSAL N:o 1. Volt-, ohm- & milliampere-mätare för lik- och växelström. Spänningsmätning upp till 500 volt. 11 mätområden. 1000 ohm per volt.
Kr. 150:— netto.

DUCATI glimmer-, pappers- & vridkondensatorer inkomna. **AMERIKANSKA** radiorör. God sortering.

Begär lagerlistor.

1 st. Rörprovare, kombinerad med universalinstrument för lik- och växelspanningar, monterad på panel utan låda. Rörprovning medelst batteri eller anslutning till likströmsnät. Provexemplar. Utförsäljes extra kontant.
Kr. 300:— netto.

WÄLLGREN
A-B HARALD WÄLLGREN GÖTEBORG

Telefon 17 49 80 — växel.



RADIO-

TRANSFORMATORER

DROSSLAR



STANDARD- OCH
SPECIALTYPER

A.-B. ERIK SUNDBERG

TRANSFORMATORFABRIK · TUREBERG

TELEFON STOCKHOLM 3516 81, 3516 66

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO-, TELEVISIONS- OCH GRAMMOFONTEKNIK • ELEKTRONIK OCH ELEKTROAKUSTIK • FÖRSTÄRKARTEKNIK • LJUDÅTERGIVNING AMATÖRRADIO • EXPERIMENT APPARATBYGGE • MÄTTEKNIK
RADIOSERVIS

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition:

LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr., STOCKHOLM

Tel.: namnrop "Nordisk Rotogravyr"

Postfack: 3221, Sthlm 3 - Postgiro: 940

Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25, lösnummerpris 50 öre.

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgivare: Siman Söderström

Annonsspriser:

1/1 sida kr. 200:— - 1/2 sida kr. 100:— - 1/4 sida kr. 60:— - 1/8 sida kr. 30:— - Dubbel marginalannons kr. 35:— - Enkel marginalannons kr. 17:50

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1947

NR 7/1947

INNEHÅLL

· 19 ÅRG.

Synkrodynen — en intressant nyhet 171

Consol — ett enkelt system för radionavigering
över långa distanser 172

Av ingenjör Arne Sundin.

Televisionen i England 175

Av ingenjör John Schröder.

Från the British Industries Fair 1947 177

Enkla RC-kopplingar för ändring av frekvenskurvan 178

Av civilingenjör Holger Marcus.

Mottagareteori: Beräkning av högfrekvensdelen.

Dimensionering av högfrekvenssteget 181

Av ingenjör Curt Rydell.

Sammanträden 184

Förteckning över medlemmarna i Stockholms Radioklubb 187

SPARA PENGAR! Bygg själv Edert universalinstrument med MARION MULTIRANGER



Instrumentets känslighet 400 μ A. Skala i 3 färger graderad i ohm, volt, milliamp. och decibel.

Kompl. kopplingsschema för universalinstrument för likström och växelström medföljer varje instrument.

Likriktare samt precisionsmotstånd till ovanstående kan erhållas.

Priser: 115×102 mm Kr. 42:50 netto. 215×175 mm Kr. 52:50 netto.

Specialbroschyr å mätinstrument sändes mot porto 20 öre.

RADIOKOMPANIET, Odengatan 56, Stockholm. Telefon 31 31 14

Vad Ni väntat på -



mätinstrument från RCA

Såsom representanter för den kända världsfirman RADIO CORPORATION OF AMERICA ha vi härmed nöjet erbjuda Eder hela denna firmas omfattande program av radiotekniska mätinstrument såsom:

Katodstråleoscillografer
Signalgeneratorer
Tonfrekvensgeneratorer
Rörvoltmetrar
Fältstyrkemätare
Frekvensmetrar
Distortionsmetrar

Under kriget har en intensiv forskningsverksamhet bedrivits vid RCA:s laboratorier och helt nya typer av

laboratorie- och serviceinstrument ha utvecklats, representerande det förnämsta, som står att få på detta område.

Då vi även äro generalagenter för BOONTON RADIO CORPORATION, kunna vi erbjuda Eder även denna firmas välkända tillverkningar av Q-metrar, QX-checkers, AM- och FM-signalgeneratorer m. m.

Förutom mätinstrument kunna vi erbjuda hela RCA:s omfattande program av förstärkare, mikrofoner, högtalare, studioutrustningar samt specialrör.

Begär broschyrer och närmare upplysningar om de instrument, som intressera Eder.



RADIO CORPORATION OF AMERICA
Elektronikbolaget A.-B.

Nybrogatan 41

Stockholm

Tel. 67 44 50, 67 44 60

SYNKRODYNEN —

en intressant nyhet

DK 621.396.021

I senaste numret av *Electronic Engineering*¹ beskriver *D G Tucker*, en känd och uppskattad radiotekniker i England, en helt ny typ av radiomottagare, som han kallar för »the synchrodyne». Den nya mottagartypen, som på ett radikalt sätt skiljer sig från de typer vi hittills förfogat över, synes vara av betydande intresse. Detta visar, att utvecklingen på det radiotekniska området långt ifrån att vara definitivt avslutad ännu rymmer många intressanta möjligheter.

Som bekant finns det för närvarande egentligen endast två huvudgrupper av mottagare, antingen superheterodynen eller den »raka mottagaren». Gemensamt för dessa båda typer är, att den inkommande modulerade bär vågen demoduleras genom utnyttjande av likriktande element. Mottagarens förmåga att särskilja stationer, dess selektivitet, åstadkommes med hjälp av avstämda kretsar eller bandpassfilter, som insättes antingen i HF- eller MF-delen. Dessa selektiva kretsar måste sättas före de organ, som demodulerar signalen, enär annars alla signaler skulle demoduleras på samma sätt, varigenom det blir omöjligt att särskilja de olika signalerna.

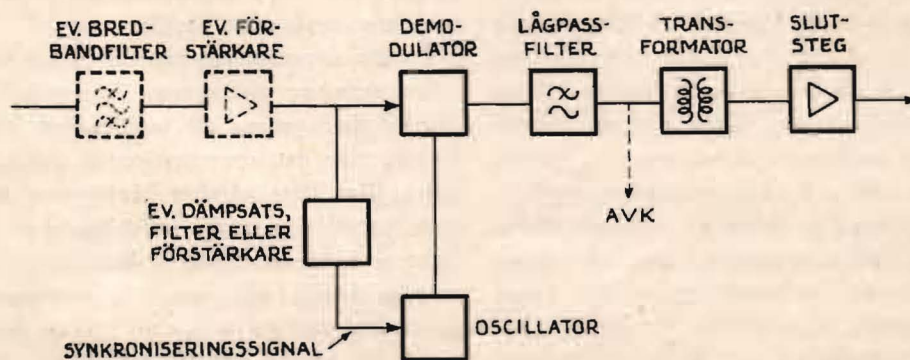
Nu är det en känd sak, att det är utomordentligt svårt att dimensionera de selektiva kretsarna så, att dessa selektivt undertrycker icke önskade signaler och samtidigt erhåller en försumbar linjär distorsion av den önskade signalen. Kraven på selektivitet och kvalitet är därför oför-

enliga och dimensioneringen måste gå ut på en acceptabel kompromiss.

Dessa svårigheter kan kringgås och en väsentlig förenkling av kopplingsdetaljerna kan enligt Tucker ernås genom att en ny metod för demodulation tillämpas. Enligt denna metod påföres den högfrekventa signalen demodulatorn utan förmedling av några selektiva kretsar; den önskade demoduleringen ernås icke genom likriktning utan genom modulation med en signal, vars frekvens fullkomligt överensstämmer med den mottagna signalens bärfrekvens. Modulationsprodukterna av den önskade signalen erhålles därvid korrekt, men alla andra signaler kommer att ligga mycket högt i frekvensspektret varigenom de lätt kan särskiljas så långt detta är önskvärt med hjälp av ett lågpasfilter i utgångskretsen.

I den av dr Tucker föreslagna kopplingen går det inte att använda en fri oscillator. Dess frekvens måste på något sätt styras av den inkommande signalen. Minsta avvikelser mellan de två frekvenserna skulle ge upphov till en lågfrekvent svävningston i utgångskretsen, som skulle vara otillåtet störande. Genom att emellertid synkronisera demodulator-oscillatorn med bär vågen kommer man ifrån denna risk. I fig. 1 visas ett blockschema av den nya mottagartypen. Man ser här från vänster ett eventuellt bredbandfilter och en oavstämmd högfrekvensförstärkare. Dessa båda enheter kan emellertid i många fall helt utgå. Längst ner på bilden ser man oscillatorn, vilken styres på

¹ TUCKER, D G: *The »Synchrodyne»*. *Electronic Engineering* 1947, h 3, s 75.



»Synkrodynens» principschema.

CONSOL —

ett enkelt system för radionavigering över långa distanser

Av ingenjör Arne Sundin

DK 621.396.932/933

Den fredliga användningen av de radionavigerings-system, som utvecklats och praktiskt provats under det andra världskriget, har varit föremål för diskussioner vid olika internationella konferenser. De olika systemens fördelar och svagheter ha härvid ingående prövats och vissa system ha rekommenderats att komma till användning. Redan nu finnas olika system i bruk för trafiken till sjöss och i luften. Sålunda täcktes vid krigets slut största delen av Stilla Oceanen samt västra och nordöstra delarna av Nordatlanten av Loran-stationer.

Ett navigeringssystem, som givits en förmånlig placering vid dessa diskussioner, och som från europeisk sida uppställts som konkurrent till det amerikanska Loran för navigering över stora avstånd, är det tyska Sonne-systemet, för vilket stationer under kriget anordnades i norska, franska och spanska kusttrakter. Dessa stationer voro i första hand avsedda att tjäna de på och över Atlanten opererande tyska fartygen och flygplanen, men kommo så småningom att tjäna även de allierade, då de kommo underfund med systemets verkningsätt. Sonne har efter kriget övertagits av engelsmännen, som ytterligare utvecklat systemet och döpt om det till Consol.

I motsats till bl.a. Decca, som direkt anger position, är Consol ett system för rikttningsbestämning. För att utföra

en positionsbestämning fordras sålunda observationer i två varandra skärande riktningar.

En Consol-station, som i princip utgör omväxlande en cirkulär och roterande, riktad radiofyr, sänder omodulerade radiovågor inom frekvensområdet 260—420 kp/s. Stationen, vars antenneffekt är 1—2 kW, är utrustad med tre antenner — ca 100 m höga självstrålande master — placerade i rät linje och på ett inbördes avstånd, som utgör en viss multipel av den använda våglängden. Den effekt, som tillföres antennerna, uppdelas så, att den mellersta — huvudantennen — erhåller ca 10 gånger så stor effekt som vardera av de båda hjälpantennerna. Sändningen från stationen sker i perioder om vardera en minut, åtskilda av en minut långa intervaller, under vilka effekt tillföres endast huvudantennen, då stationens igenkänningssignal utsändes med Morse-tecken. Strålningen från denna antenn är cirkulär. Under sändningsperioden tillföras samtliga antenner effekt, men genom en speciell antenncoppling åstadkommes att vågen i den ena hjälpantennen är 90° före och i den andra 90° efter vågen i huvudantennen. Härigenom får strålningsdiagrammet det utseende, som anges av den heldragna kurvan i fig. 1, vilken gäller under förutsättning att antennerna äro placerade på ett inbördes avstånd av tre våglängder.

lämpligt sätt av den inkommande bärvågen. Eventuellt kräves en viss dämpning och filtrering av inkommande bärvågen. I mitten av schemat återfinnes demodulatore, som exempelvis kan bestå av en vanlig ringmodulator sammansatt av kristallikrktare. Efter ringmodulatore kommer sedan ett lågpassfilter, eventuellt anordningar för automatisk volymkontroll och slutligen utgångssteget.

Anledningen till att man använder ett bredbandfilter i ingångskretsen är att förhindra mycket starka närbelägna stationer att åstadkomma överbelastning av likriktarna och på så sätt förorsaka överhörning. Dr Tucker har prövat sina teorier i praktiken och lämnar Electronic Engineering en del uppgifter om den nya kopplingens

förtjänster. Vi får kanske anledning att i ett annat sammanhang återkomma härtill.

I detta sammanhang kan det räcka att omtala, att avstämningen av mottagaren är mycket enkel. Avstämningen sker genom att oscillatorns frekvens successivt ändras, tills den överensstämmer med den önskade signalen. Man låter härefter bärvågen synkronisera oscillatorn, varvid den starka svävningstonen försvinner. Mottagaren är genom denna synkronisering antingen alldeles korrekt avstämd eller också är mottagning helt omöjliggjord. Vid vanliga mottagare är som bekant ofta nog en sidoavstämning av mottagaren orsak till en del onödig distorsion.

Sch.

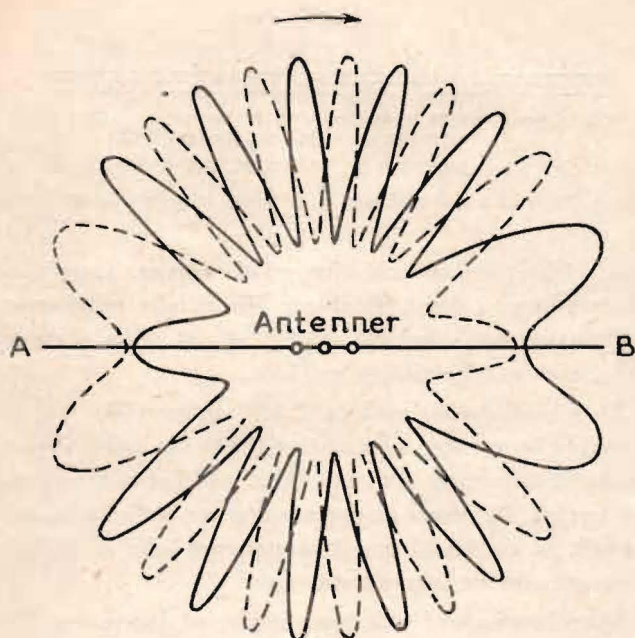


Fig. 1. Strålningsdiagrammet för antennsystemet till en Consol-station.

Om fasföljden hos de båda yttre antennerna omkastas, kommer diagrammet att få det utseende, som markeras av den streckade kurvan. En sådan skiftning hos fasföljden utföres i en viss takt, samtidigt som de yttre antennerna nycklas med punkter resp. streck i samma takt. Denna nyckling är avpassad så, att 60 punkter och 60 streck utsändas under en period om en minut. I fig. 1 kan sålunda den heldragna kurvan anses representera strålningen under sändning av punkter och den streckade strålningen då streck utsändas. Runt stationen erhålles sålunda sektorer, inom vilka man i en mottagare, inställd på stationens frekvens och utrustad för mottagning av omodulerade vågor, kan avlyssna punkter resp. streck. I gränsområdena mellan dessa sektorer komma tecknen att sammanasmälta till en kontinuerlig ton.

Som framgår av strålningsdiagrammet ha sektorerna olika öppningsvinklar, beroende på deras riktning i förhållande till antennlinjen A—B. Sektorerna i mot denna linje vinkelräta riktningar ha vid ett system med 24 sektorer ca 10° öppningsvinklar, under det att sektorerna i riktningen A—B äro avsevärt bredare.

Strålningsdiagrammet för antennerna står emellertid icke stilla utan bringas med hjälp av en goniometer att rotera med en jämn hastighet, som är avpassad så, att vridningen under en period är lika med en sektordelning. Under den minut igenkänningssignal utsändes, återställes

systemet till det tidigare utgångsläget. Sektorerna komma sålunda att vara orienterade i samma, bestämda riktningar vid varje sändningsperiods början. I en mottagare, placerad i sektor 5 i fig. 2 kommer sålunda, efter avlyssnandet av stationens igenkänningssignal, att under en minut höras först ett antal punkter, därefter en kontinuerlig ton och sedan ett antal streck, varefter stationens igenkänningssignal åter höras under en minut osv. Skulle mottagaren vara placerad i sektor 6 höras först streck, därefter en stadig ton och sedan punkter. Befinner sig mottagaren däremot i gränslinjen mellan två sektorer, exempelvis 5 och 6, höras först en stadig ton och därefter enbart punkter. Eftersom det antal punkter resp. streck, som utsändas under en minut, är bestämt, kan navigatören vid mottagaren genom att räkna tecknen tydligen avgöra var inom resp. sektor han befinner sig.

Som framgår av fig. 2 äro sektorerna 1, 3, 5 osv. sinsemellan lika ifråga om teckenkaraktären. Detsamma gäller om sektorerna 2, 4, 6 osv. Riktningen till en Consolstation kan sålunda inte enbart bestämmas genom avlyssnande av tecken och deras antal. En grovpejling måste tydligen först äga rum, såvida inte den ungefärliga bäringen redan är känd med tillräcklig noggrannhet för bestämmande av den aktuella sektorn. Denna pejling kan utföras med hjälp av pejlantenn som vid pejling av en vanlig radiofyr eller annan radiostation.

Sändningen från en Consol-station kan antingen markeras på en karta, fig. 3, på vilken de riktningar angivits, i vilken kontinuerlig ton utsändes vid sändningsperiodernas början, eller också användes en speciell nyckel. Denna kan exempelvis vara uppställd i form av en skala enligt fig. 4. Då kartor med inritade bäringar användas komma dessa antingen att angivas med räta linjer eller kurvor, beroende på enligt vilket projektionssystem kartan är ritad. På en storsirkelkarta bli bäringarna räta linjer, vilket även — ehuru noggrannheten något åsidosättes — är fallet på de internationellt använda kartorna med polykonisk projektion. Tyskarna använde sig av kartor.

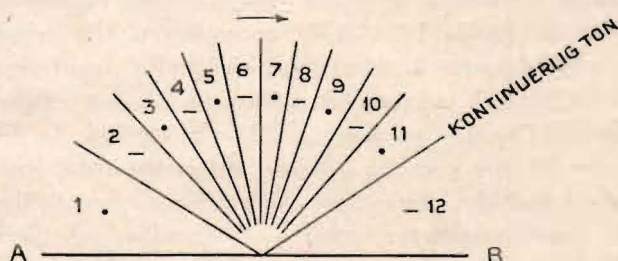


Fig. 2. Teckenkaraktären för strålningen i de olika sektorerna från en Consol-station.

utförda enligt Mercators projektion, övertryckta med kurvor, som angävo konstanta bäringar.

Förfarandet vid Ortsbestämning med hjälp av Consol-systemet är som framgår av ovanstående teoretiskt sett relativt enkelt. Antag exempelvis att Stavangers Consol-station, fig. 3, avlyssnas och grovpejling verkställts, varvid riktningen befunnits vara sektor A mellan 67° och 77° . Under teckengivningsperioden uppfattas så 12 tecken därefter en jämn ton ett ögonblick och så ett antal tecken. Om sektorerna tänkas rotera medurs, är riktningen 12 tecken från mittstrålen, dvs. 12 60-delar av 10° eller 2° från denna stråles utgångsriktning. Riktningen är alltså 69° . På motsvarande sätt bestäms riktningen från en annan station i systemet, varefter positionen kan fastställas till skärningspunkten mellan dessa riktningar.

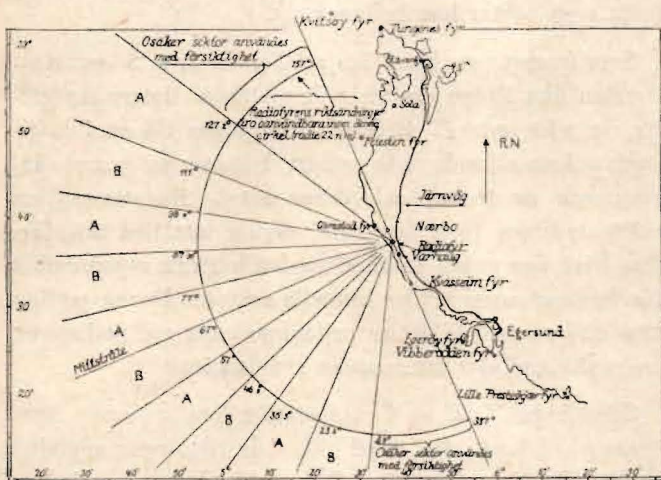


Fig. 3. Sektorerna mot Nordsjön från Consol-stationen i Stavanger.

I praktiken kan förfarandet bli mera komplicerat genom interferens mellan mark- och rymdvågor, störningar o.dyl. Sålunda kunna strålarna med kontinuerlig ton ha en varaktighet av flera sekunder. Operatören får då, för att kunna fastställa strålens mittpunkt, fortsätta att räkna i teckenrytm under den tid tecken flyta ihop och sedan genom interpolering bestämma antalet tecken på sidorna om strålens mittlinje.

Systemets noggrannhet anses vara god, särskilt då de smalare sektorerna utnyttjas. Den teoretiska noggrannheten är sålunda $1/3^\circ$ – $1/2^\circ$ under dagen. På grund av radiovågornas fortplantningsförhållanden, interferens o.dyl. blir dock noggrannheten i praktiken något mindre eller omkring $0,6^\circ$ på dagen och 1° – 3° nattetid. En del av de fel, som göra sig gällande äro systematiska, men variera med bl.a. avstånd och bäring. Korrektionsstabeller eller korrektionskurvor kunna dock uppställas och tjäna till att öka noggrannheten under annars ogynnsamma förhållanden. Såsom ovan nämnts äro de sektorer, som bilda

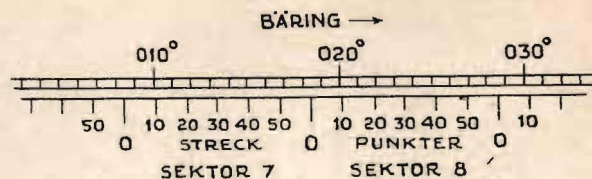


Fig. 4. Nyckel för bestämningen av bäringen från en Consol-station.

liten vinkel med antennlinjen relativt breda, varigenom observationer i dessa riktningar blir mindre noggranna. Antennsystemet orienteras därför så, att dessa sektorer falla inom mindre viktiga områden.

En Consol-station med ca 2 kW antenneffekt har en räckvidd över vatten av omkring 3 000 km under dagen. Systemet lämpar sig sålunda i likhet med Loran för ocean-navigering. På grund av antennsystemets strålningskaraktistik är riktvisningen från stationen icke användbar inom ett område närmast stationen.

Consol-stationen i Stavanger sänder på frekvensen 319 kp/s. Utom denna station äro enligt uppgift två stationer i Spanien, Lugo och Sevilla (303 resp. 311 kp/s), i drift. Dessutom har en provstation anlagts i Norra Irland, vilken station utför experimentsändningar på frekvensen 263 kp/s.

En betydelsefull fördel hos Consol-systemet är, att de mottagare, som vanligen finnas på fartyg och flygplan, utan vidare kunna användas. Genom att omodulerade vågor komma till användning kan den erforderliga bandbredden hållas låg, omkring 200 kp/s, varigenom störningar i viss mån kunna utestängas. Mottagarna kunna även förses med automatiskt registrerande anordningar, vilket är ägnat att öka noggrannheten och underlätta navigatörens arbete. Dylaka registreringsanordningar synas dock ännu icke ha tagits i praktiskt bruk. En svaghet hos systemet är, att positionsbestämningen icke anses kunna ske tillräckligt snabbt för att tillfredsställa fordringarna inom tättrafikerade områden. Såsom komplement till Consol i dylaka fall anses Gee-systemet lämpligt.

Systemets fördelar ur såväl teknisk som ekonomisk synpunkt anses dock så stora att det har rekommenderats att komma till allmän användning för långdistansnavigering över Europa.

Alla radiotekniker

i Stockholm med omnejd kunna draga stor nytta av de föredrag som hållas i

Stockholms Radioklubb

POPULÄR RADIO NR 7/1947

TELEVISIONEN I ENGLAND

Av ingenjör John Schröder

POPULÄR RADIO:s redaktör har varit över till England för att där studera hur långt man nått med televisionen efter kriget, och delger i nedanstående artikel sina intryck.

Redan sommaren 1936 påbörjades regelbundna televisionssändningar i England och det torde vara ställt utom allt tvivel, att engelsk television före kriget var den bästa i världen. Den 1 september 1939 i samband med krigsutbrottet, då för övrigt antalet »viewer» uppgick till ca 20 000 och detaljerade planer förelåg att utvidga televisionsnätet med en relästation i Birmingham, kom myndigheternas order om att televisionen tills vidare skulle fullständigt läggas ned. Televisionsspecialisterna skingrades och sattes in som radiospecialister på de olika krigsskådeplatserna och televisionssändaren i Alexandra Palace i London gjordes om för att tjäna RAF, dvs. *Royal Air Force*, för lokalisering av flygplan.

På hösten 1943 tillsattes emellertid av myndigheterna en kommitté för att taga upp frågan om televisionstjänstens framtida utveckling. Kommittén framlade i slutet av



1944 sitt betänkande, som gick ut på att BBC, dvs. *British Broadcasting Corporation*, även i fortsättningen skulle ha hand om televisionen och att televisionssändningarna skulle återupptagas inom London-distriktet så snart sig göra lät efter kriget. Vidare rekommenderades, att samma tekniska utrustning, som utnyttjades före kriget, åtminstone till en början skulle komma till användning. Förbättrad kvalitet och utvidgning av televisionstjänsten till övriga delar av landet skulle däremot anstå tills vidare.

Allt detta innebar, att alla förkrigsutrustningar för television på både sändar- och mottagarsidan utan vidare åter kunde komma till heders. När därför myndigheterna i oktober 1945 fastställde de av kommittén framlagda förslagen, var det för BBC endast att sätta i stånd de till



Från en av inspelningslokalerna i Alexandra Palace i London.
POPULÄR RADIO NR 7/1947

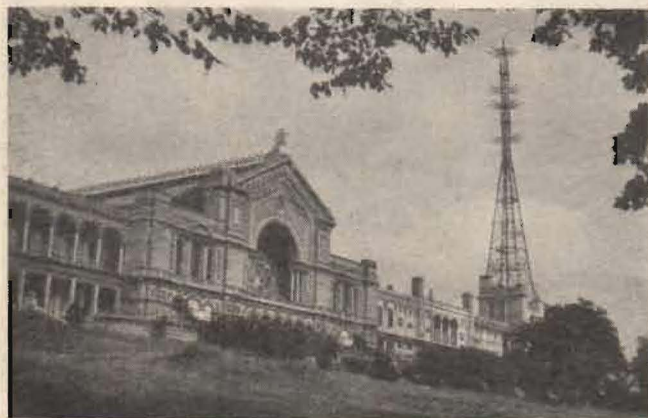
En av BBC:s televisionskameror i arbete utomhus.

hälften bortglömda televisionsutrustningarna, att rusta upp Alexandra Palace' gamla televisionsstudios och kalla in den gamla staben tekniker från sina militära förband och friska upp deras kunskaper i televisionsteknik.

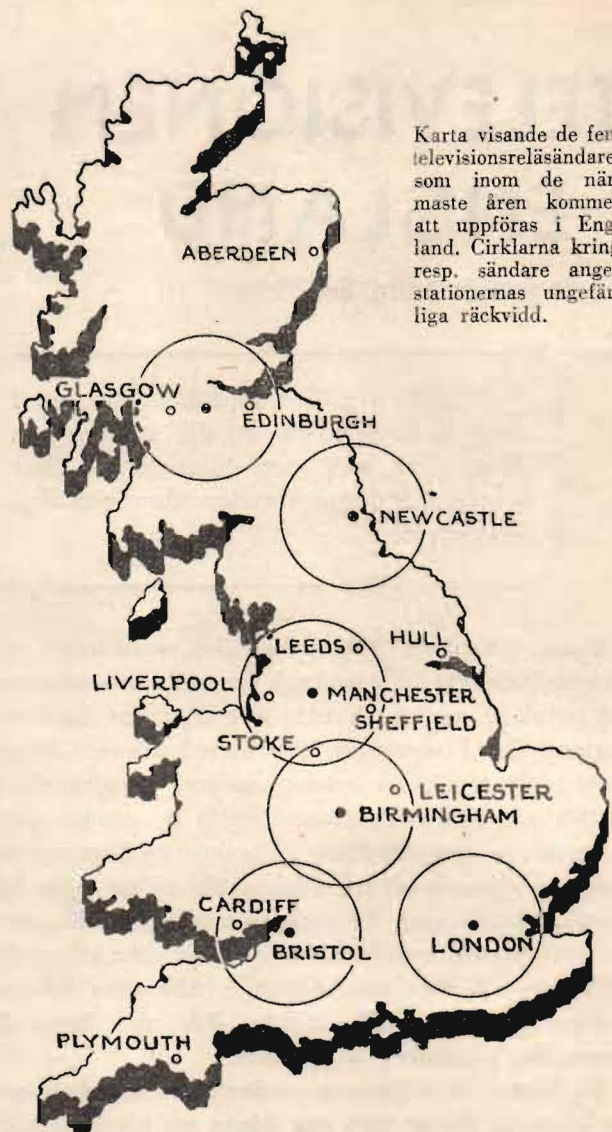
Den 7 juli 1946 kom så den stora dagen, då televisionen i England åter startade — på samma punkt som den stoppades i september 1939. För många var det kanske en besvikelse, att man inte passade på att efter det långa avbrottet kassera hela den gamla utrustningen och gick in för ett system med större antal linjer (nu har man fortfarande 405 linjer) eller rent av tog steget fullt ut och gick in för färgtelevision. Förslag i denna riktning saknades ingalunda. Saken debatterades synnerligen livligt, men skälen för att behålla det gamla televisionssystemet av förkrigsmodell ansågs vara så vägande, att mera genomgripande reformer fått anstå tills vidare.

Den omständigheten, att högst betydande belopp redan före kriget investerats i televisionsutrustningar — enbart för mottagarsidan kan man överslagsvis räkna med att åtminstone 1/2 miljon pund, dvs. ca 7 1/2 miljoner svenska kronor, har investerats — talade också för ett bibehållande av den gamla utrustningen. Likaså är det självfallet stora pengar, som lagts ned på sändarutrustningar osv. Det var naturligtvis svårt att utan vidare sätta dessa anläggningar ur bruk genom att övergå till ett nytt televisionssystem med större antal linjer.

England befinner sig för övrigt i själva verket i sådant läge, att man är tvingad att hushålla med resurserna. Att få fram nya typer av televisionsanläggningar skulle kräva stor insats av arbetskraft och material, som England i dagens läge väl behöver för exportindustrierna för att klara sina trassliga utlandsaffärer. Den som närmare känner det prekära läge England befinner sig i måste beundra engelsmännen för deras kurage att trots de oerhörda aktuella svårigheterna ändå hålla sin televisionstjänst i gång i den utsträckning, som faktiskt sker.



Alexandra Palace — den engelska televisionens högberg.



Karta visande de fem televisionsreläsändare, som inom de närmaste åren kommer att uppföras i England. Cirkelarna kring resp. sändare anger stationernas ungefärliga räckvidd.

Televisionen är emellertid som sagt i gång igen i England och på BBC är man mycket optimistisk beträffande televisionens framtid. Vid ett besök på Alexandra Palace hos BBC:s pressmanager, Mr Thomson, meddelade denne exempelvis, att man för närvarande har 25 000 televisionsabonnenter och att folk står i kö för att få televisionsmottagare. Det är emellertid ganska svårt att komma över sådana mottagare; industriens leveransförmåga är inte obegränsad och leveranstiderna lär uppgå till minst ca 4 månader. Tillströmningen är för närvarande ca 2 000 per månad och Mr Thomson var optimistisk nog att tro, att man redan nästa säsong inom London-distriktet skall ha kommit upp till 100 000 televisionsabonnenter.

Inte nog därmed, man hyser också planer på att utvidga televisionstjänsten till andra delar av England. Sålunda räknar man med att nästa år till hösten ha en relä-

Från the British Industries Fair 1947

Televisionsmottagare, ekoradioanläggningar och en del avancerade radioapparater och radiotekniska mätinstrument hörde till de för en radiotekniker mest intressanta produkterna som utställdes på the British Industries Fair 1947.

The British Industries Fair 1947, som för första gången efter kriget åter slagit upp sina portar, hade i år givits jättelika dimensioner. Tre utställningslokaler, två i London (Earls Court och Olympia) och en i Birmingham (Castle Bromwich), vardera av ungefärligen samma omfattning som Svenska Mässans lokaler i Göteborg disponerades för utställningen. Utställningen gav en bild av vad Englands nu för fredlig produktion omställda industri kan producera 21 månader efter krigsslutet.

Englands prekära läge som i tillspetsad form återspeglas i slagorden »exportera eller dö» gör det nödvändigt för landet att driva upp sin export. Industrimässan var i första hand att betrakta som ett gigantiskt engelskt skyltfönster mot utlandet; den omfattade huvudsakligen sådana industriprodukter bakom vilkas tillkomst önskemålen om avsättning på den europeiska marknaden satt tydliga spår.

Bland de utställda radioapparaterna lade man särskilt märke till en radiogrammofonanläggning av enorma dimensioner från *Addison Electric Co Ltd*. Denna apparat

var utrustad med en radiomottagare bestående av en kommunikationsmottagare med kristallfilter, störningsbegränsare och beat-oscillator, vidare en lokaltillsats och televisionsmottagare (endast ljudkanalen). Mottagaren var vidare utrustad med tre högtalarsystem, varav en 45 cm bashögtalare för frekvensområdet 20—600 p/s, en cellhögtalare för frekvensområdet 600—11 000 p/s och en speciell elektrostatisk högtalare för frekvensområdet mellan 11 000 och 20 000 p/s (!). Förstärkardelen som kunde anordnas såväl för kompressions- som expansionsförstärk-

forts. på sid. 183

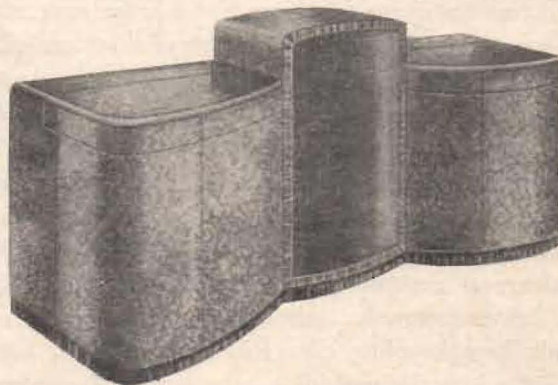


Fig. 1. Engelsk radiogrammofon av enorma dimensioner. Bredd 3 m. Pris 19 500 kr.

televisionssändare klar i *Birmingham*. Denna skall arbeta med samma effekt och i övrigt ha samma utrustning som London-sändaren. Vidare har detaljerade planer lagts upp för ytterligare reläsändare i *Manchester*-, *Newcastle*-, *Glasgow*- och *Edinburgh*-distriktet samt i *Bristol*. Dessa utökningsplaner beräknar man, fortfarande enligt Mr Thomson, att kunna förverkliga inom loppet av ca 5 år. Därigenom skulle man nå ca 75 % av Englands befolkning med televisionsprogram.

Man är inte heller obenägen att diskutera eventuella förbättringar och omläggningar av televisionssystemet, även om man i detta avseende kommer att gå synnerligen försiktigt fram, i synnerhet som man med 405-linjesystemet faktiskt fått fram fullt acceptabel bildkvalitet samtidigt som man med detta linjeantal kan åstadkomma televisionsmottagare till rimliga priser. Färgtelevision är ännu inte aktuell, även om saken diskuteras här och var inom tekniska kretsar. Just nu arbetar man med endast en televisionssändare i *Alexandra Palace*, med vilken man inom London-distriktet når ca 14 miljoner invånare. Räck-

vidden är ca 40 engelska mil (ca 65 km) men varierar högst avsevärt i olika riktningar beroende på topografien. Sålunda har man fått rapporter, att man har jämförelsevis god mottagning på Kanalöarna 180 engelska mil från London.

Just nu har man en del svårigheter att brottas med och detta gäller inte minst i fråga om televisionstjänstens rent programtekniska sida. I varje fall hade man före kriget betydligt lättare att komma över goda televisionsprogram; nöjeslivet hade då helt annan prägel med väsentligt flera teatrar och kabareter etc. och nyheterna duggade tätt. Nu för tiden är det svårare att komma över sådana saker utanför televisionsstudion. Programledningen är tvungen att lösa den programtekniska sidan av televisionstjänsten huvudsakligen med egna sändningar, vilket många gånger erbjuder vissa besvärligheter.

I nästa nummer kommer förf. att skildra ett besök på *Alexandra Palace* i London och ett besök vid *Pye Ltd* i Cambridge, som med sina 2 000 arbetare och 150 ingenjörer i forskningslaboratorier är ett av Englands ledande företag på televisionsområdet.

Enkla RC-kopplingar för ändring av frekvenskurvan

Av civilingenjör Holger Marcus

DK 621.392.4:621.396.813

I nedanstående artikel behandlas hur RC-länkar kan utnyttjas för frekvenskorrigerig. Förf. anger bl. a. en ny synnerligen bekväm approximativ beräkningsmetod för dylika länkar och deras frekvenskurva.

Det inträffar ofta att man behöver ändra frekvensen i en lågfrekvensförstärkare. Orsakerna härtill kunna vara många, dels kunna vissa länkar i en överföringskedja vara olämpliga, så att en korrigerig behövs, dels kan den akustiska ljudstyrkan vid återgivningen kräva att en ändring införes, dels kan en ändring vara lämplig när den medför ökad nyttig ljudstyrka vid oförändrad överstyrningsrisk osv.

Det finns många olika sätt och medel, som kunna användas för en ändring av frekvenskurvan. Reaktanser eller kombinationer av reaktanser och resistanser kunna användas. Den frekvensberoende länken kan utföras som T - eller π -länk, bryggkoppling eller som parallell- T -nät. Länken kan sättas i överföringskedjan, men den kan även placeras i en motkopplingsgren.

Bland alla dessa möjligheter skall här den vanligaste och enklaste metoden behandlas. Den består i att motstånd och kondensatorer inkopplas i serie eller parallell vid lämpliga punkter.

Kurvakaraktärer.

Frekvenskurvorna som man vill uppnå kunna ha olika karaktär. Det kan bli fråga om höjningar eller sänkningar i basen eller i diskanten. Detta ger fyra kurvtyper. Se fig. 1.

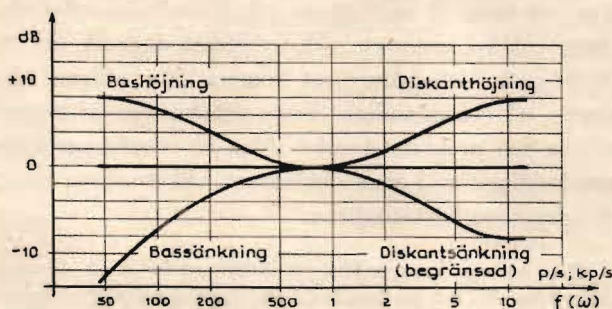


Fig. 1. Olika typer av frekvenskurvor.

Höjningarna, som endast kunna uppnås på bekostnad av förstärkningen, ha givetvis alltid en begränsning, sänkningarna kunna däremot utföras antingen med eller utan begränsning.

Uppritning av frekvenskurvor.

Frekvenskurvor uppritas numera alltid i ett koordinat-system med frekvensen utefter den horisontella axeln och spänningen (strömmen) utefter den vertikala. Båda axlarna graderas i logaritmiskt mått, så att ett visst intervall, t. ex. en oktav, upptar samma längd på frekvensaxeln oberoende av var det ligger, samt att en viss kvot mellan utgångsspänningarna upptar en viss längd på förstärkningsskalan. Den logaritmiska indelningen på axlarna bör om möjligt väljas så att en dekad får samma längdmått på båda axlarna (m. a. o. 1 oktav = 6 dB).

Den vertikala axeln brukar graderas i decibel (dB). dB-värdena beräknas enligt den kända formeln

$$b = 20^{10} \log \left| \frac{V_2}{V_1} \right| \text{ dB} \quad (1)$$

När det är fråga om avvikelser i en frekvenskurva brukar man införa en referensnivå (0 dB) vid en viss frekvens, t. ex. 1 kp/s. Härvid får man

$$b = 20^{10} \log \left| \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{V_1 (1 \text{ kp/s})}{V_2 (1 \text{ kp/s})} \right| \quad (2)$$

Kvoten som logaritmiseras kallas i fortsättningen y och härmed fås

$$b = 20^{10} \log |y| \quad (2a)$$

Vid uppritning av frekvenskurvor är det en stor hjälp att ha ett lämpligt rutat papper som underlag. Något sådant finnes dock ej i allmänna handeln. Kurvbladen längre fram visa hur ett sådant rutpapper bör se ut.

Länkar med en kondensator.

Införes en kondensator mellan matningsimpedansen och belastningsimpedansen, vilka här och i fortsättningen anses vara rent resistiva, så får man en bassänkning om den inkopplas i serie med impedanserna och en diskantsänkning om den anslutes parallellt med dessa. Denna sak är välkänd och tages endast med för fullständighetens skull och för att

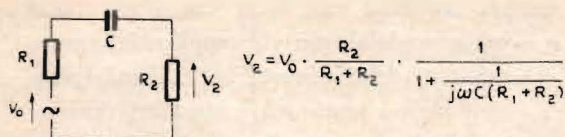


Fig. 2. Länk för bassänkning.

visa hur lämpliga hjälpvariabler kunna väljas för frekvens- och impedansförhållanden.

Bassänkningslänken har schema och ekvation, som anges i fig. 2. Uttrycket i fig. 2 har delats i två faktorer, varav den ena är frekvensoberoende och anger mättet på den rent resistiva spänningsdelningen och den andra varierar med frekvensen och är 1,00 för höga frekvenser. Ser man närmare på den sista termen så upptäcker man att den är beroende av C och *summan* av R_1 och R_2 dvs. kretsens serie-reaktans och serieresistans. Om serieresistansen ingår i matningsimpedansen eller i belastningsresistansen är således likgiltigt för termen, som bestämmer frekvenskurvan. Denna fördelning är däremot avgörande för den resistiva spänningsdelningen.

För att erhålla generaliserade ekvationer och frekvenskurvor är det lämpligt att införa en referensfrekvens ω_0 och en dimensionlös frekvenskvot η .

Referensfrekvensen definieras här och i fortsättningen genom en impedanslikhet för reaktansen och resistansen. Man har här

$$\frac{1}{\omega_0 C} = R_1 + R_2 \quad (3)$$

Frekvenskvoten definieras såsom

$$\frac{\omega}{\omega_0} = \eta \quad (4)$$

Med dessa definitioner får man följande uttryck för samtliga fall enligt fig. 2

$$y = \frac{1}{1 - j\eta}; \quad |y| = \frac{1}{\sqrt{1 + \eta^2}} \quad (5)$$

och frekvenskurvan för alla dessa återges av fig. 3.

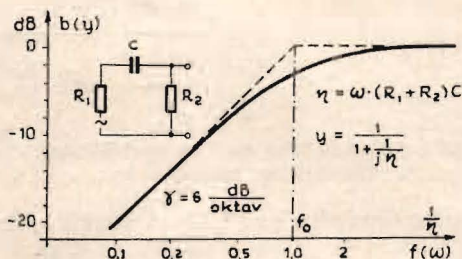


Fig. 3. Bassänkning med seriekondensator.

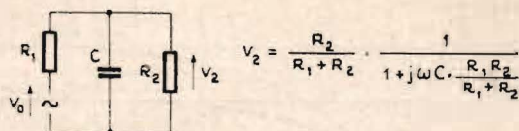


Fig. 4. Länk för diskantsänkning.

Diskantsänkningslänken har schema och ekvation, som anges i fig. 4.

I den frekvensberoende faktorn sättes

$$\frac{1}{\omega_0 C} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}; \quad \eta = \frac{\omega}{\omega_0} \quad (6) \quad (7)$$

Härmed erhålles

$$y = \frac{1}{1 + j\eta}; \quad |y| = \frac{1}{\sqrt{1 + \eta^2}} \quad (8)$$

Denna ekvation påminner mycket om (5), olikheten är endast att $\frac{1}{\eta}$ ändrats till η . Frekvenskurvan blir fallande i diskanten enligt fig. 5.

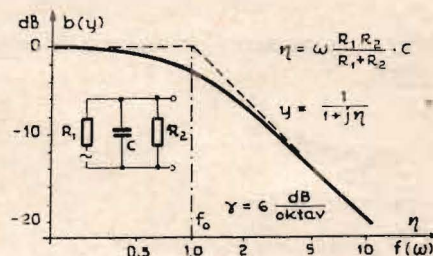


Fig. 5. Diskantsänkning med parallellkondensator.

Länkar med kondensator och begränsningsmotstånd.

Med hjälp av ytterligare motstånd, begränsningsmotstånd, kan man uppnå ett avrundat trappsteg i frekvenskurvan. Steget kan gå uppåt eller nedåt och beroende på var det placeras på frekvensskalan kommer det att uppfattas som en höjning eller sänkning.

Trappsteget uppåt har principalschema och ekvation, som anges i fig. 6.

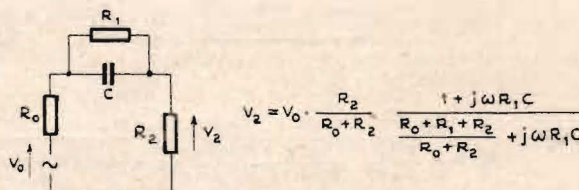


Fig. 6. Länk för trappsteg uppåt.

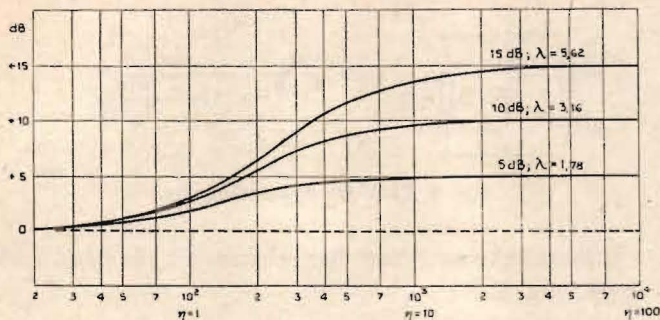


Fig. 7. Frekvenskurvor för trappsteg uppåt.

Ekvationen innehåller vissa karakteristiska termer. Första faktorn anger spänningsdelningen vid kortslutning av kapacitansen C . För korthets skull införes

$$a_t = \frac{R_2}{R_0 + R_2} \quad (9)$$

Kvoten under bråkstrecket anger förhållandet mellan den största och minsta förstärkningen, trappstegets höjd, den betecknas med λ enligt

$$\lambda = \frac{R_0 + R_1 + R_2}{R_0 + R_2} \quad (10)$$

De frekvensberoende termerna generaliseras i enlighet med föregående till

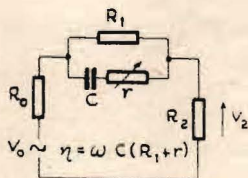
$$\frac{1}{\omega_0 C} = R_1; \quad \omega = \eta; \quad \eta = \omega C R_1 \quad (11)$$

Med dessa nya variabler fås

$$V_2 = E \cdot a_t \cdot \frac{1+j\eta}{\lambda+j\eta} = E \cdot \frac{a_t}{\lambda} \cdot \frac{1+j\eta}{1+\frac{j\eta}{\lambda}} \quad (12)$$

Med λ såsom parameter kan kurvscharan uppritas för alla dylika trappsteg såsom skett i fig. 7.

Avser man att med länken uppnå en höjning, som är variabel och ändå ej inverkar på bottenförstärkningen, så finnes en koppling med vilken man kan uppnå detta önskemål.



$$V_2 = E \cdot \frac{R_2}{R_0 + R_2 + \frac{r R_1}{r + R_1}} \cdot \frac{1 + j\omega C (R_1 + r)}{\frac{(R_0 + R_1 + R_2)(R_1 + r)}{(R_1 + r)(R_0 + R_2) + r R_1} + j\omega C (R_1 + r)}$$

Fig. 8. Länk för diskantshöjning med variabel höjning. Obs. bottenförstärkning oberoende av r .

Med samma betydelse som förut kunna här variablerna
 a_t = spänningsdelningen vid toppförstärkning
 a_b = spänningsdelningen vid bottenförstärkning
 λ = kvot mellan topp- och bottenförstärkning
 $\eta = \omega C (R_1 + r)$ = generaliserad frekvensvariabel
 införes och man får därvid som förut

$$V_2 = V_0 \cdot a_t \cdot \frac{1+j\eta}{\lambda+j\eta} = V_0 \cdot a_b \cdot \frac{1+j\eta}{1+\frac{j\eta}{\lambda}} \quad (12a, b)$$

Tages bottenförstärkningen som referensnivå, vilket är fördelaktigt ur vissa synpunkter så få kopplingarna enligt fig. 6 och 8 följande generaliserade ekvation

$$y = \frac{1+j\eta}{1+\frac{j\eta}{\lambda}} \quad (13)$$

Trappsteget nedåt har följande principalschema och ekvation (fig. 9)

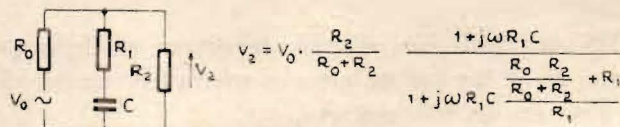


Fig. 9. Länk för trappsteg nedåt.

Även här införes hjälpvariablerna

$$a_t = \frac{R_2}{R_0 + R_2}; \quad \lambda = \frac{R_0 R_2}{R_0 + R_2} + R_1; \quad a_b = \frac{a_t}{\lambda}; \quad \omega_0 R_1 C = 1; \quad \eta = \frac{\omega}{\omega_0} \text{ och härmed fås}$$

$$V_2 = V_0 \cdot a_t \cdot \frac{1+j\eta}{1+j\lambda\eta} = V_0 \cdot a_b \cdot \frac{1+j\lambda}{\lambda + j\eta} \quad (14)$$

För bashöjningslänken finns det ävenledes en version som vid oförändrad bottenförstärkning ger en varierande höjning

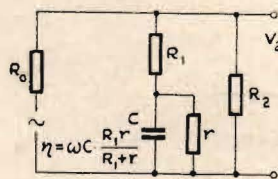


Fig. 10. Länk för bashöjning med variabel höjning. Obs. bottenförstärkning oberoende av r .

Detta resultat omvandlas med hjälp av samma hjälpvariabler och med

$$\eta = \frac{\omega}{\omega_0} = \omega C \cdot \frac{r R_1}{r + R_1} \quad (15)$$

Beräkning av högfrekvensdelen

III. Dimensionering av högfrekvenssteget

Av ingenjör Curt Rydell

DK 621.396.621

Vad i det föregående sagts om avstämningsskretsar gäller i stort sett för såväl raka mottagare som för superheterodyn-mottagare. I fortsättningen komma beräkningar och diskussioner att avse endast superheterodyn-mottagare.

Superheterodynprincipen.

I en rak mottagare förstärkes signalen i ett antal på varandra följande s.k. högfrekvenssteg (HF-steg), vart och ett bestående av ett förstärkarrör med tillhörande parallellkrets. Vid mottagning av viss station måste samtliga kretsar avstämmas till samma frekvens. Härvid uppstår lätt icke önskad koppling mellan de olika stegen (självsvängning kan uppträda). Risken för sådan koppling ökar med antalet HF-steg. En rak mottagare med många HF-steg och flera frekvensområden blir vidare synnerligen komplicerad, beroende på att omkoppling av samtliga kretsar måste ske vid övergång från ett frekvensområde till ett annat. Omkopplingsanordningarna sänker dessutom kretsarnas godhetstal med låg förstärkning och liten selektivitet som resultat.

Dessa nackdelar äro eliminerade i superheterodynmottagaren, där *alla* signalfrekvenser omvandlas, »transponeras», till *samma* frekvens före den huvudsakliga förstärkningen, som sker i den s.k. mellanfrekvensdelen.

till

$$V_2 = V_0 \cdot a_t \cdot \frac{1+j\eta}{1+j\lambda\eta} = V_0 \cdot a_b \cdot \frac{1+j\eta}{\frac{1}{\lambda} + j\eta} \quad (16)$$

Trappstegens frekvensberoende faktorer kunna således sammanfattas med följande enkla formler

$$\text{Uppåt} \quad y = \frac{1+j\eta}{\lambda+j\eta} \text{ eller } \frac{1+j\eta}{1+\frac{j\eta}{\lambda}}$$

$$\text{Nedåt} \quad y = \frac{1+j\eta}{1+j\lambda\eta} \text{ eller } \frac{1+j\eta}{\frac{1}{\lambda} + j\eta}$$

I radioapparater i mellanprisklassen användes inget HF-steg. Av skäl, som komma att behandlas längre fram, förser man emellertid mera avancerade mottagare med ett eller flera HF-steg mellan 1:sta signalkretsen och det s.k. blandarsteget (se nedan). Detta är antytt i figur 15, där ett HF-steg följer på 1:sta signalkretsen.

Omvandlingen av signalfrekvenserna till en fast s.k. mellanfrekvens äger rum i ett speciellt steg, *blandarsteget*. I blandarsteget ingår ett elektronrör, vars elektronström får styras icke endast av signalspänningen utan även av en spänning alstrad av en i mottagaren inbyggd oscillator. I blandarrörets anodkrets erhålles härigenom en »blandspänning» förorsakad av båda de två påförda styrspänningarna.

Den blandspänning som erhålles i blandarrörets anodkrets innehåller dels en växelspanning vars frekvens utgör skillnaden mellan signal och oscillatorfrekvens, dels en spänning vars frekvens utgör summan av de två styrspänningarnas frekvenser. Uppenbart är att om man ser till att *skillnaden* i frekvens mellan signal- och oscillatorfrekvens är konstant kommer man att erhålla en fast skillnadsfrekvens.

Har exempelvis den mottagna HF-signalen en frekvens = 1 500 kp/s och den i oscillatoren i mottagaren alstrade signalen frekvensen 1900 kp/s, så erhålles i blandarstegets anodkrets en signal med frekvensen 400 kp/s. Mottages nu en signal med frekvensen 1 000 kp/s, samtidigt med att man har sett till att den i mottagarens oscillator alstrade signalen har frekvensen 1 400 kp/s, så erhålles i anodkretsen fortfarande skillnadsfrekvensen 400 kp/s.

Vid blandningen erhålles som redan omnämnts alltid förutom den ovan angivna skillnadsfrekvensen även summafrekvensen, i det angivna exemplet alltså 3 400 kp/s resp. 2 400 kp/s. Man utväljer emellertid alltid den lägre av de vid blandningen erhållna frekvenserna, skillnadsfrekvensen, detta emedan såväl förstärkning som selektivitet kan göras större vid en lägre mellanfrekvens. I blandarstegets anodkrets inlägges därför ett filter, som endast tillåter skillnadsfrekvensen att passera. Summafrekvensen är så avsevärt mycket högre än skillnadsfrekvensen, att

den inte passerar mellanfrekvensfiltret, varigenom den inte på något sätt verkar störande.

Oscillatorfrekvensen.

Det ligger nära till hands att fråga sig om oscillatorfrekvensen skall vara högre eller lägre än signalfrekvensen. Båda möjligheterna kunna ju ge rätt mellanfrekvens. I praktiken lägger man alltid oscillatorfrekvensen över signalfrekvensen. Varför torde utan vidare framgå av följande exempel.

Mellanvågsområdet ligger mellan 1 500 och 500 kp/s. Antages mellanfrekvensen som förut=400 kp/s, måste oscillatorfrekvensen, om den ligger över signalfrekvensen, varieras mellan 1 900 och 900 kp/s, dvs. frekvensförhållandet är ungefär 2:1. Ligger oscillatorfrekvensen däremot under, måste den varieras mellan 1 100 och 100 kp/s, vilket motsvarar ett frekvensförhållande=11:1.

En liten frekvensvariation är givetvis fördelaktigast, emedan då skillnaden mellan max- och min-kapacitansen hos den i oscillatorkretsen ingående vridkondensatorn blir liten.

Spegelfrekvenser.

Antages mottagaren avstämd till en sändare med frekvensen 1 500 kp/s, så svänger den lokala oscillatorn enligt föregående på en frekvens=1 900 kp/s. Om första signalkretsens selektivitetstal är lågt kan därför en sändare med frekvensen 2 300 kp/s över kretsen nå blandarsteget och där ge upphov till en växelspanning (skillnadsfrekvensen 2 300—1 900=400 p/s), som sålunda kommer att störa mottagningen av 1 500 kp/s-sändaren. Frekvens 2 300 kp/s kallas spegelfrekvensen till 1 500 kp/s om oscillatorfrekvensen=1 900 kp/s.

Nu händer det kanske inte så ofta att två sändare ligga just så, som ovan antytts. Spegelfrekvensen kan emellertid yttra sig även på det sättet, att en viss station kan tagas emot på två olika punkter på skalan. Är signalfrekvensen som förut=1 500 kp/s erhålles mellanfrekvens dels då mottagaren är inställd så att den lokala oscillatorn svänger med frekvensen 1 900 kp/s (rätt inställning), dels vid en sådan inställning att oscillatorn svänger med frekvensen 1 100 kp/s (mottagaren inställd för mottagning av signalfrekvensen 700 kp/s). En viss station kan således återfinnas på två punkter på skalan. Frekvensavståndet mellan dessa punkter är lika med 1 500—700=800 kp/s=två gånger mellanfrekvensen.

För att kunna ange i hur hög grad spegelfrekvenserna inverka störande har man infört begreppet spegelfrekvensförhållande, vilket definieras som förhållandet mellan erforderlig inspänning härrörande från spegelfrekvensen för erhållande av 50 mW utgångseffekt från lågfrekvensförstärkaren och erforderlig inspänning härrörande från »normal» signalfrekvens för erhållande av samma utgångseffekt. Kallas den förstnämnda spänningen e_{sp} och den sistnämnda e_s , är spegelfrekvensförhållandet

$$\frac{e_{sp}}{e_s}$$

För att erhålla högt spegelfrekvensförhållande bör man i första hand se till att »förselektionen» (selektivitetstalet för signalkretsen, ev. kretsarna) är så stort som möjligt. En hög mellanfrekvens är exempelvis gynnsamt. Ju högre mellanfrekvensen är, desto längre från signalkretsens (-kretsarnas) resonansfrekvens kommer spegelfrekvensen. Av skäl, som komma att behandlas i samband med mellanfrekvensförstärkaren kan mellanfrekvensen emellertid ej väljas hur hög som helst.

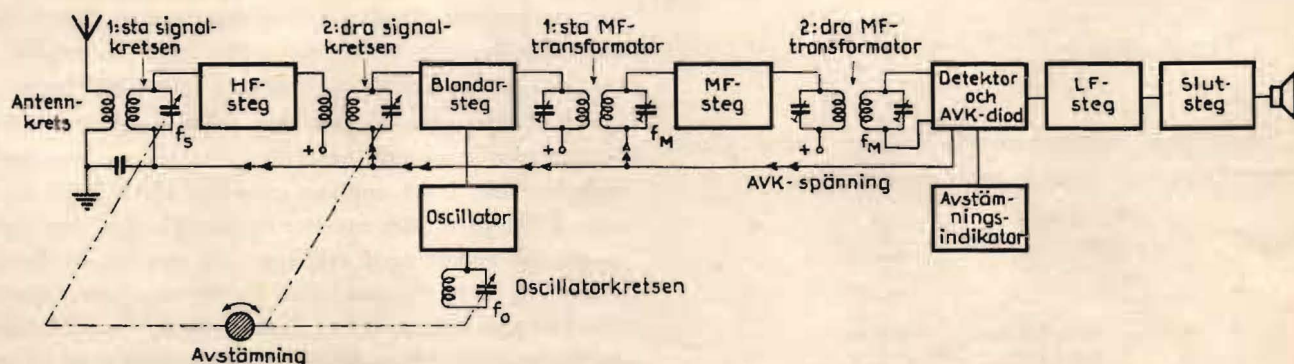


Fig. 15. Principschema för superheterodyn.

ning hade fyra förstärkaringångar: för radio, för nålmikrofon och för två mikrofoner. Uteffekten angavs till max. 40 watt vid 1 % harmonisk distorsion; kombinationstonsbildningen är härvid mindre än 1 % vid samtidig återgivning av 40 och 550 p/s. Hela den magnifika anläggningen drar 500 watt i drift och kostar 1 300 pund, dvs. ca 19 500 kr. Se fig. 1.

Bland mottagare av mera mänskliga dimensioner och prislägen kan omnämnas en del apparater i golvmodell. Dessa apparater, som låg i prisläget omkring 50 pund, dvs. ca 750 kr., var i allmänhet försedda med högst ordinarie mottagare och grammfonanläggningar. Uteffekten varierade mellan 4 och 8 watt; mottagaredelen i övrigt av konventionell typ med kortvåg men i allmänhet utan bandspridning på kortvåg.

Mottagare av bordsmodell, avsedda för export, erbjöd föga av intresse. Såvitt det vid en hastig genomgång var möjligt att bedöma fanns inga särskilda för oss okända finesser att anteckna. Formgivningen var i de flesta fall på intet sätt påfallande elegant; tvärtom synes de svenska radioapparaterna i detta avseende väl tåla en jämförelse.



Fig. 2. Liten engelsk mottagare i elegant plastichölje.

Blockschema för superheterodyn-mottagare.

I figur 15 återfinnes ett blockschema för den mottagare, som kommer att behandlas i fortsättningen. Den av antennen uppfångade signalen passerar första signalkretsen och förstärkes i ett HF-steg. Den förstärkta signalen blandas i blandarsteget med den lokalt alstrade oscillatorspänningen till en mellanfrekvent signal.

Efter blandarsteget följer mellanfrekvensförstärkaren, bestående av två mellanfrekvensstransformatorer, skilda åt av mellanfrekvenssteget. På mellanfrekvensförstärkaren

En mindre apparat i elegant chokladbrunt och krämfärgat plastichölje är ifråga om formgivning värd ett särskilt omnämnande (se fig. 2). Denna apparat, som gav 1,5 watts uteffekt, och som hade en 5" högtalare, hade

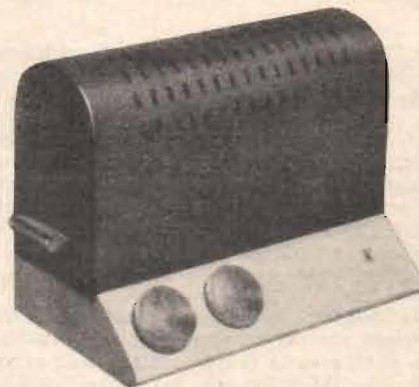


Fig. 3. Förstärkare utformad av en skicklig engelsk formgivare.

dimensionerna 30×18×15 cm och kostade inkl. »Purchase tax», dvs. något som motsvarade vår nu avskaffade omsättningsskatt, ca 18 pund, dvs. ca 270 kr.

En firma, *Alfred Imhof Ltd i London*, har slagit sig på tillverkning av lådor och chassies för instrument och förstärkare; man tillverkar dylika såväl i standardstorle-

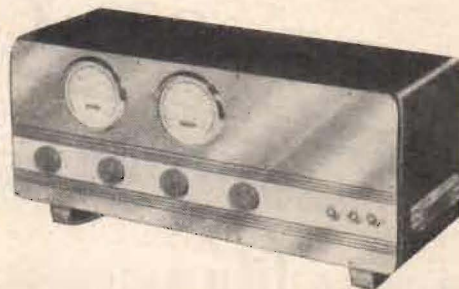


Fig. 4. Laboratorieinstrument av engelskt fabrikat i smakfullt utförande.

följer så demodulatorn, i vilken modulationsspänning tillföres sedan lågfrekvensspänning separerats. Modulationsspänningen tillföres sedan lågfrekvensförstärkaren i form av en lågfrekvent spänning. Sista steget i mottagaren utgöres av slutsteget, vilket innehåller ett eller flera slutor och en utgångstransformator, vilken överför den lågfrekventa spänningen till högtalaren.

I demodulatorsteget erhållas även erforderliga spänningar för automatisk volymkontroll och visuell avstämningsindikering.

Håll Eder a jour med utvecklingen

Det är så mycket nytt inom radiotekniken, att Ni för att följa med i utvecklingen bör sätta Eder in i allt nytt, som framkommer.

Nyheter inom radioteknikens olika områden finner Ni i den danska »Radio-Diagram-Haandbog II», som nu kan fås eller beställas hos Eder bokhandlare. Den innehåller helt nya diagram för super, förstärkare, mätapparater, F.M.-mottagare och sändare, och mottagare för ultrakortvåg.

Alla diagram äro försedda med värdeangivelser för alla komponenter och så utförliga förklarande texter, att alla med något radiotekniskt kunnande äro i stånd att förstå och använda dessa.

Beställ Radio-Diagram-Haandbogen II hos Eder bokhandlare.

Nederlag för Sverige:
IMPORTBOKHANDELN
STOCKHOLM

AEROVOX
ELEKTROLYTER

Själagårdsg. 6A **Cika** STOCKHOLM
Telefon 20 00 47

En nyhet bland Populär Radios bandböcker **GRAMMOFONINSPELNING**

I denna redogöres sakligt och utförligt för principerna vid amatörinspelning av grammofoonskivor. Likaså ger den god handledning vid valet av apparatur samt redogör för konstruktion och skötsel. Boken är rikt illustrerad och kostar endast kr. 1:50 hft. Kan rekvideras direkt från

POPULÄR RADIO, Box 3221, Stockholm 3



Fig. 5. Miniaturförstärkare med inbyggd mikrofon, avsedd för personer med nedsatt hörsel.

kar som på beställning. Bland de specialutförda lådorna såg man några som synes vara av visst intresse (se fig. 3 och 4), då deras utformning i vissa avseenden väsentligt skiljer sig från den mera traditionsbundna stilen.

En miniaturförstärkare med inbyggd kristallmikrofon och med en vikt av ca 300 g, avsedd för personer med nedsatt hörsel, demonstrerades av *Multitone Electric Co Ltd.* Förstärkaren innehåller en heptod och en triodkopplad pentod, som ger en total spänningsförstärkning av 4 000 ggr. Förstärkaren anslutes till ett 45 volts miniaturbatteri och är avsedd för användning i kombination med ett s. k. »earpiece», dvs. en liten hörlur som stoppas in i ena örat.

(forts.)

Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Sista sammanträdet för vårterminen hölls tisdagen den 13 maj. Därvid avslutades klubbens i höstas påbörjade föredragsserie »Moderna superheterodyner» med ett föredrag om lågfrekvensdelen och strömförsörjningen. Föredragshållaren ing. John Olsson har lämnat följande sammandrag.

Föredraget var upplagt med sikte på den lämpligaste gången med hänsyn till planering och konstruktionsarbete. De viktigaste primära synpunkterna, vilka var avgörande för LF-delens slutgiltiga utformning, genomgicks, dessutom omnämndes de mera sekundära synpunkterna på LF-förstärkaren, såsom allmänna önskemål beträffande tekniska finesser m. m. inom ramen för de primära synpunkterna.

Mera detaljerat behandlades slutsteget, förförstärkarsteget, vissa kopplingselement, tonkontroll, negativ återkoppling och brumkompensering. Föredragshållaren ansåg, att man borde utnyttja möjligheten att genom rörkaraktäristika i förväg planera lämpliga rörkopplingar med hänsyn till belastningsimpedans och arbetspunkt för att slippa undan vissa oklara detaljer vid laboratoriearbetet senare. De frekvensområdesbestämmande egenskaperna hos vissa kopplingselement genomgicks i korthet. Nödvändiga avkopplingar för högfrekvens (mellanfrekvens) och nätbrum antyddes och i samband därmed vissa brumkompenseringar. Brumkompensering är endast möjlig med kraftigt fasvridande glätningsfilter i nätaggregatet. Olika kopplingsscheman visades. Diskantsänkande tonkorrektion med variabelt lågpasfilter visades och frekvensberoende negativ återkoppling för sänkning av mellanregistret.

Några synpunkter gavs beträffande förstärkarens uppbyggnad, placering av detaljer, ledningsdragnings och jordning. Som avslutning visades ett par kopplingschema för nätaggregat för växelström och allström. Olika typerna påvisades. Vissa riktlinjer beträffande silning och dimensionering angavs.

Fredagen den 30 maj anordnade klubben ett studiebesök vid Filmstaden, Råsunda, vars nyutrustade ljudtekniska avdelning besågs.

Först besöktes stora ateljén. Denna byggdes under stumfilmens dagar, och var alltså från början ej avsedd för ljudupptagningar. Man har sedermera genom anordningar med draperier etc. förbättrat akustiken. Fullgod är den dock ej, utan man tvingas arbeta med korta mikrofonavstånd för att reducera efterklangens inverkan.

Från mikrofonen ledes ljudet till kontrollrummet, där det via förstärkare avlyssnas i en kontrollhögtalare. Anordningar finnas här för klangfärgsreglering, kompression, mätning av utstyrningen och blandning av ljudet från skilda mikrofoner.

Registreringen av ljudet sker i tonkameran. I dess oscillograf, som i princip är uppbyggd som en spegelgalvanometer med små dimensioner, förvandlas växelströmmarna från kontrollrummets förstärkare till vibrationer hos oscillografspegeln. En ljusstråle, som riktas mot spegeln, kommer alltså att avböjas i takt med ljudsvängningarna vid mikrofonen, och den vibrerande ljusstrålen tecknar en bild av ljudet på filmremsan, som glider förbi med en konstant hastighet av ca 0,5 m/sek. Efter framkallningen framträder ljudet som ett svårtat band, vars bredd varierar i takt med ljudsvängningarna.

Vid avspelning låter man en ljusstråle passera filmen och träffa en fotocell. Det genomsläppta ljusflödet beror då på svärtningsbredd hos ljudbandet. Den spänning som fotocellen lämnar beror på ljusflödet, och då detta varierar i takt med svärtningsbredden

på filmen kommer fotocellspänningen att variera i takt med de inspelade ljudsvängningarna.

Ljudeffekter (fotsteg, dörrsmällor etc.) och musik inspelas på var sin ljudremsa för att sedan blandas med den inspelade dialogen. Vid blandningen spelas de tre remsorna samtidigt i var sin avspelningsapparat synkront med motsvarande bildremsa. Ljudteknikern ser alltså bilden och kan reglera ljudet från de tre ljudremsorna så att en lämplig blandning erhålles. Denna blandning inspelas på en ny filmremsa i en tonkamera, och det så erhållna tonnegativet kopieras tillsammans med bildnegativet till en slutlig filmkopia med både bild och ljud.

Inga sammanträden hållas under sommarmånaderna. Verksamheten återupptages i september, och under höstterminen hållas som vanligt sammanträden varannan vecka. Höstens sammanträdesdagar äro ännu ej fastställda, men medlemmarna få personliga kallelser i god tid.

Alla, som äro intresserade av radioteknik och äro bosatta i Stockholm eller dess närhet, äro välkomna som medlemmar i klubben. Medlemskap vinnes enklast om årsavgiften 10:— kr. (studerande och teknologer 6:—) insättes på klubbens postgirokonto 50001. I avgiften ingår prenumeration på POPULÄR RADIO. Bliv medlem nu för att vara säker om att få kallelser till höstens sammanträden!

Förfrågningar om klubben och dess verksamhet besvaras av sekreteraren, civilingenjör Gunnar Solders. Adressen är: Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Meddelanden om adressförändringar kunna sändas till samma adress.

Sekreteraren.

Svenska Radioservicemännens förening i Malmö

har haft ord. sammanträde, varvid telegrafingenjör *Ninell* höll föredrag med demonstrationer över telefonautomatiseringen. Därefter

Carbones strömkarlar
garanterar ström som varar

Vi gör Eder reseradio starkare i stämman och pålitligare!



Er reseradio blir starkare och tydligare i stämman — och billigare i drift — om Ni anlitar Carbone's strömkarlar. De representera anod- och glödströmsbatterier av högsta kvalitet med stor kapacitet, jämn spänning och snabb återhämtningsförmåga. Carbone's stora leveranser till statliga verk och fordrande industrier garanterar Er topprodukter. Med Carbone-batterier får Ni mer glädje under längre tid av Er reseradio.

Använd

CARBONE

glödströms- och anodbatteriet

Carbone levererar standard- och specialtyper för reseradio, batterimottagare, telefon- och signalanläggningar samt handlyktor.

SVENSKA AKTIEBOLAGET

LE CARBONE

SUNDBYBERG

TEL. 28 26 15

demonstrerade en medlem av föreningens kortvågssektion en ultramodern amerikansk kortvågsmottagare.

Kristi Himmelfärdsdag besökte föreningens medlemmar jämte inbjudna medlemmar av Sydvästra Skånes Radiohandlarförening Telegrafverkets lokaler i Malmö.

T. L.

Från det danska radiohuset

Nedanstående bild visar en elegant interiör i det danska rundradiohuset i Köpenhamn. Det är stora konsertsalen, om vilken signaturen L. R. skriver i senaste numret av *Byggmästaren*:

Att närvara vid en konsert i radiofonins konsertsal är i mycket en fröjd för öra och öga. När ljuset dämpats ned så att det luftiga lätta rummet blivit ändå luftigare och diskretare tillbakaträdande, kan man glädjas åt det mycket vackra ljudet. Det är ett oerhört arbete med slit, lidande och glädje, som måste ligga bakom detta rums tillblivelse. Rummet är i mycket Salle Pleyel av 1945. Det har i huvudsak lånat och berikat den franska konsertsalens banbrytande form, men på föregångarens nakna och kalla ytor har via Göteborgs konserthus trät kommit till användning på golv, väggar och tak. Hela rummet är en luftig träsymfoni, med olika perforerade, vinkelställda, ribbade eller kompakta trätytor, som



Stora konsertsalen i det danska rundradiohuset.

reflektera ljudstrålarna, ge den rätta efterklangstiden och klangfärgen. Orkestern intar som sig bör en starkt markerad huvudplats i salen understruken genom rumsform och belysning.

Belysningen är för övrigt oerhört studerad och för det mesta löst på ett spirituellt sätt och med förståelse för dess svärbehandlade egenart.

Till sist

återger vi nedanstående lilla historia ur *Radio Craft*:



— Det är ju förfärligt. Elden är lös på televisionsstudion!

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.

Spolsyst. m. HF-steg f. am.-mott. 10, 20, 40 80-mb. Plats f. 15-mb. Inb. omk., koppl.-schema medf. Begränsat antal. Kr. 67:—, Spolar för beatosc. var. 400—550 kp/s m. kärna, avst. kond. medf. Kr. 3:95. I. Forsberg, SM3GB Hornsg. 14, Östersund.

TILL SALU: Ett grammofooninspelningsaggregat, synn. stabilt byggt. Dual-motor med omkoppl. insp.-avsp. 9 kg. skivtallrik, samtliga delar gå på kullager, hastigheten kontinuerligt variabel 33—78 r/p.m. 5 ohms graverdosa. 500:— kr. 1 st. rack för sändare: 200×50 cm. 35:— kr.

Amatörbyggt filosofkop modifierat så att mätning kan ske på alla områden med 1 % noggrannhet. 80:— kronor. Nya katodstrålrör 5GP1, 3AP1, 902. Pris kr. 75:—, 50:— och 40:—, Några sändarpentoder 814 50:— kr. Likriktarrör 866 kr. 10:—, Svar till Kand. Wiederhielm, tel. Stockholm 31 35 68 kl. 5—6.

Hammarlund HQ-129-X säljes med fabriksgaranti till högstbjudande. Ing. John Carlsson, Bokbindarevägen 74, Stockholm 32.

TILL SALU: 6-rörs amatörmottagare. Pris kr. 175:—, Tage Andersson, Nybrogatan 68, 1 tr, Stockholm

TILL SALU: Radioamatörer! Byggsatser till bl. a. ultrakortvågsmottagare, på vilka amatör-polisradio m. m. kan avlyssnas (35:— kr.). Tongenerator för telegraftränning (16:50), radiomateriel av alla slag. Begär prislista och närmare upplysningar. L. Kjellström, Västervägen 25, Tureberg

TILL SALU: Ett antal av amerikanska dvärgtriöder, ultrakortvågsrör 955, med hållare i tropikförpackning. kr. 13:50. Ragnar v. Reis, Polhemsgården 2, Göteborg.

ÖNSKAS KÖPA: Geloso superspolsats 1925 med gangkond. M. Odenius, Vintervägen 26, Solna.

Richter, R. K. P., Direktör, A/B Eltron, Kungsholmsgat. 62, Stockholm.
 Ringdahl, Sten, Ing., kv. Figun 5, Stuvsta.
 Rocksberg, Sten, Herr, Postfach 6088, Stockholm 6.
 Roll, Anders, Civiling., Ulricehamnsv. 28, Hammarbyhöjden.
 Romell, Dag, Tekn., Sveaväg. 52, Djursholm.
 Rosander, Rune, Radiotekn., Valhallav. 5, Flysta.
 Rosell, Arne, Herr, Folkungagat. 146I, Stockholm.
 Rosén, Björn, Tekn., Privatgat. 76II, Stockholm.
 Rosenqvist, C. G., Tekn., c/o I. A. L., Herkulesgat. 22B, Stockholm.
 Rosenthal, Frank, Stud., Artilegat. 20, Stockholm.
 Rosner, H. K., Stud., And. Reimersv. 11I, Stockholm.
 Ryhage, Ragnar, Stud., Drottningholmsv. 248, Ulvsunda.
 Rylander, Carl-Gösta, Fil. Stud., Scheelegat. 10, Stockholm.
 Sandblom, A. T., Herr, Rapphönsv. 28, Enskede.
 Sandqvist, Martin, Ing., Borensvägen 37II, Årsta, Enskede.
 Scherling, Gösta, Ing., Lidnersplan 12III, Stockholm.
 von Scherling, S. F., Herr, Svarvaregat. 13IV, Stockholm.
 Schröder, John, Ing., Havsfruv. 15, Smedslätten.
 Schultze, K., Instr.-mak., Kat. Bangata 40, Stockholm.
 Sidén, Torsten, Ing., Bokbindarv. 47III, Stockholm 32.
 Silén, E. G., Typograf, Torbjörn Klockaresgat. 5-7-9 A, Stockholm.
 Säljeholm, Gösta, Dr. Roslinsvägen 23, Ångby.
 Smith, K. R., Ing., Torsviksvägen 1, Lidingö.
 Solders, G., Civiling., Rådmansgat. 9III, Stockholm.

— 16 —

Lybom, Sten, Sturegat. 39III, Sundbyberg.
 Löfgren, E. O., Prof., Värkavägen 25, Stockholm.
 Löfgren, Gustaf, Allevägen 21, Rotebro.
 Löfstrand, E., Ing., Fågelsången 2 BIV, Sundbyberg.
 Machschefes, W., Dipl.-Ing., Hasselqvistv. 23, Hammarbyhöjden.
 Magnusson, Bengt, Stud., Håradssdomarv. 13, Enskede 2.
 Malm, Gösta, Ing., Blackensv. 25, Ålvsjö.
 Malmgren, Gunnar, Tekn., Helebeborgsgat. 6 C, Stockholm.
 Malmsten, Holm.
 Malmström, Stig, Ing., Nybrogat. 63II ö. g., Stockholm.
 Mankell, J. A., Ing., Rådmansgat. 16, Stockholm.
 Mareld, Stig, Stråmålvägen 34, Hiksby.
 Mattsson, Erland, Ing., Huvudängsväg. 11II, Lidingö 3.
 Mattsson, G., Tekn., c/o Petersbn, Valhallav. 47II, Stockholm.
 Medin, Vitalis, Herr, N. Centralgat. 11II, Gävle.
 Mehlaker, Sam, Herr, Samt Radio, S:t Eriksgatan 81, Stockholm.
 Moberg, P. O., Ing., Tuggevägen 4, Djursholm 2.
 Molander, O., Ing., Box 743, Sollefteå.
 Montgomeri, Horst, Ing., Brähegat. 29I, c/o Mörtner, Stockholm.
 Myckelberg, Curt, Ing., Hallbergsav. 6, Traneberg.
 Myckelberg, Einar, Ing., Röststrandsv. 33, Stockholm.
 Möllers, Olof, Radiotekn., Långshälsavägen 9I, Enskede 2.
 Nilon, T., Herr, Spångavägen 27, Spånga.
 Nandel, C. O., Ing., Kinnbacken 57, Malmbyhöjden.

— 13 —

Holmström, Stig, Stud., Atterbomsav. 34, c/o Wahlström, Stockholm.
 Hullegård, Erik, Ing., John Ericssonsg. 12, Stockholm.
 Hult, Robin, Ing., Älgvägen 24, Saltsjö-Duvnäs.
 Hultén, Gustav, Ing., Tureberg.
 Hultman, Ernst, Civiling., Ödmårdsv. 21, Traneberg.
 Hyttenberg, D., Tekn., Kommendörsgat. 42, Stockholm.
 Håkansson, Gunnar, Rydsgård.
 Håkansson, Göte, Möbäcken, Kälvene.
 Hägglund, B., Fil. stud., Gävlegat. 1, Stockholm.
 Hückermark, Gabriel, Ing., Heleneborgsgat. 7II, Stockholm.
 Jacobson, Axel, Stud., Vasav. 7, Lidingö 1.
 Jacobsson, Bertil, Med. kand., Bergportsv. 10, Äppelviken.
 Janson, Lennart, Götgat. 24IV, Stockholm.
 Jansson, Bill, Fil. stud., Fredhällsgat. 1, Stockholm.
 Jansson, Claes, Fabrikör, Erstagat. 24IV, Stockholm.
 Jansson, E., Ing., Anders Reimersväg 9V, Stockholm.
 Jansson, G. E. F., Bondegatan 62III, Stockholm.
 Jansson, Ingemar, Svandammsv. 42, Midsommarkransen.
 Jansson, Lars, Stud., Abrahamsbergsv. 44, Abrahamsberg.
 Janzon, S., Verkm., Möckelv. 28 n. b., Enskede.
 Janzon, Åke, Civiling., Stockholmav. 6, Djursholm.
 Joelsson, Tage, Solhem, Tumba.
 Johansson, Börje, Magnebergskroken 3, Enskede.
 Johansson, Folke, Nyårsvägen 7, Stockholm 32.
 Johansson, Harry, Kamrer, Vadköpingsväg. 5, Åkeshov.
 Johansson, Lennart, Tomtebogat. 48II, Stockholm.
 Johansson, N. O., Teknolog, Tegeluddsvägen 35, Värtan.
 Johansson, K. E., Verkm., Karlsviksgat. 9I, Stockholm.

— 6 —

— 12 —

Lundblad, Lars, Tekn., Döbelnsgat. 77 B1/2, Stockholm.
 Lundfors, Tor, Lunnakaregat. 53 n. b., Stockholm.
 Lundgren, Alf, Tekn., Birger Jarlsgat. 116II ö. g., c/o Ekblom, Stockholm.
 Lundgren, Arne, Tekn., Östernallmsgat. 77, c/o Blomstedt, Stockholm.
 Lund, Olof, Tekn., Sveavägen 120, Stockholm.
 Lundholm, Gunnar, Ekstigen 3, Solna.
 Lundkvist, A. H., Granngården, Persnagen.
 Lundkvist, Folke, Vistavägen 3, Huddinge.
 Lundkvist, I. B., Ing., Hagsgat. 81 A, Norrköping.
 Lundroth, K. A., Varvsgat. 2, Stockholm.
 Lundsberg, A., Löfman, Soldatgat. 11, Boden.
 Lundström, Hugo, Ing., Skansvägen 36, Tureberg.
 Lundström, I., Rådmansgat. 9, Norrköping.
 Litzenius, J. B., Tekn., Vegagat. 8 n. b., c/o Öberg, Stockholm.
 Ljungberg, Kurt, Stud., Stallgat. 32, Sundbyberg.
 Ljungdahl, Erland, Tekn., Sikrenov. 6, Stocksund.
 Ljungfeldt, H., Direktör, Svarvaregat. 11, Stockholm.
 Ljungström, T., Civiling., Ringvägen 20, Tureberg.
 Lögger, Karl-Henning, Ing., Rörillegat. 50, Abrahamsberg.
 Lomakka, Gösta, Stud., Lästmakaregat. 25II, c/o Persson, Stockholm.
 Löwen, Bengt, Stud., Bandhagsv. 31, Stureby.
 Lundberg, Sven-Åke, Stud., Valhallavägen 47II, Stockholm.
 Lundell, Torbjörn, Tekn., Brantingsgat. 49III, Stockholm.
 Lundqvist, Björn, Stud., Åsgat. 23, Falun.
 Lundström, Eric, Civiling., S:t Eriksgat. 69IV, Stockholm.

— 12 —

Johansson, Sune, Vargentinsgat. 5 III uppg. 5, Stockholm.
 Johnsson, Allan, Stud., Malmkillnadsgat. 36, c/o Snellman, Stockholm.
 Johnsson, Helge, Tekn., Pingstväg. 30, Midsommarkransen.
 Jonasson, E. Ing., Läcköväg. 16I, Hammarbyhöjden.
 Jonsson, Bertil, Ing., Lundagat. 41, c/o Ryberg, Stockholm.
 Jonsson, Lars, Stud., Rörstrandsgat. 54, Stockholm.
 Jonsson, Åke, Stud., Döbelnsgat. 42III, Stockholm.
 Josephson, Bengt, Civ.ing., Bokbindarväg. 55, Stockholm 32.
 Kalén, Rune, Ing., Björngårdsgat. 8IV, Stockholm.
 Kaunitz, Bertil, Ing., Djurgårdssläätten 86, Stockholm.
 Karlberg, Nils, Ing., Svartensgat. 7, Stockholm.
 Karlsson, Georg, Byggmästare, 21, Abrahamsberg.
 Karlsson, Nils Erik, Fleminggat. 31II, Stockholm.
 Karlsson, Ola, Stud., Stagneliusväg. 40I, Stockholm.
 Katzeff, Kurt, Tekn., Klippgat. 21, Stockholm.
 Kidd, E. G., Stud., Lill-Jansplan 2, Stockholm.
 Kimblad, Folke, Civ.ing., Dalagat. 8III, Stockholm.
 Kjörting, H., Civ.ing., Furusundsgat. 8, Stockholm.
 Klerck, H. G., Stud., Byggmästare, 1, Abrahamsberg.
 Klünt, J., Breitenfeldsgat. 5, Stockholm.
 Kocken, A., Ing., Terrassväg. 8, Saltsjö-Järla.
 Kohner, Alfred, Esplanaden, Åstorp.
 Kristiansson, Ivar, Tekn., Jungfrugat. 35II, c/o Rodin, Stockholm.
 Kristoffersson, K. O., Ing., Liljeväg. 6, Lidingö 2.
 Kullander, Sigvard, Ing., Vänskapsv. 45, St. Essingen.
 Källberg, A., Ing., Skönviksvägen 224, Stureby.

— 10 —

Källberg, Sven, Civ.ing., Valhamnav. 36II, Stockholm.
 Källqvist, Thor, Ing., Sveavägen 78III, Stockholm.
 Lagerström, Einar, Grundläggare, 9, Abrahamsberg.
 Lahn, Lars, Ing., Storaengen.
 Landström, Olof, Civ.ing., Karlskronaplan 16II, Malmö.
 Larsson, Arthur, Enstättare, 8, St. Essingen.
 Larsson, B., Stud., Sandsgat. 45, Sjötte.
 Larsson, Eric, Björnvägen 12, Lidingö I.
 Larsson, Gunnar, Stud., Tångat. 1, Stockholm.
 Larsson, Ivar, Civ.ing., Engelbrektsgat. 12II ö. g., Stockholm.
 Larsson, Karl Oscar, Gullmarksv. 102II, Enskede.
 Larsson, Lars-Olof, Stud., Valborgsmässa, 27, Stockholm.
 Larsson, Lennart, Stud., Svedenborgsgat. 45III, Stockholm.
 Larsson, Sven Olof, Stud., Döbelnsgat. 6I, c/o Rosenholm.
 Larsson, Sven Olof, Stud., Döbelnsgat. 6I, c/o Rosenholm.
 Lasker, Lothar, Klostergat. 17, Örebro.
 Laurits, Alfons, Stud., Lindvassberg, Lidingö.
 Leander, Bengt, Stud., Månsvägen 5, Lidingö I.
 Leijdstrom, Carl, Radionman, Drottninggat. 46, c/o Grafström, Stockholm.
 Lennhag, Gunnar, Stud., Parkgat. 4IV, c/o Velam.
 Lillegren, Bo, Stud., Andregat. 8, Stockholm.
 Lijha, Sven-Åke, Kand., Stråmålsvägen 36I, Riksb.
 Lihé, Nils, Viktinggat. 11, Tureberg.
 Lind, Agge, Tvärgat. 2, Spånga.
 Lind, M., Radiotekn., Brännskyltargat. 175, c/o Gottfridsson, Stockholm.
 Lindberg, Bertil, Stud., Norra vägen 9, Halmstad.
 Lindblad, Lars, Ing., Kinnbacken 28II, Mälärhöjden.

— 11 —

Odenfelt, Gösta, Ing., Skeppargatan 5, Stockholm.
 Olander, N. G., Stud., Brahegatan 35, Stockholm.
 Olert, Arvid, Ing., Svandammsv. 3, Midsommarkransen.
 Olsson, C. O., Tekn., c/o Ericsson, Surbrunnsgat. 19II, Stockholm.
 Olsson, Erik, Ing., Drottning Kristinas väg 9III, Stockholm.
 Ohlsson, Erik, Herr, Box 3172, Falun.
 Olsson, H., Ing., Kapellväg. 4II, Solna.
 Olsson, Lennart, Ing., Trädgårdsgat. 7II, L:a Alby, Sundbyberg.
 Oséen, Arne, Stud., Storsjövägen 42I, c/o Petersson, Stockholm 41.
 Orrhagen, K. O., Civiling., Bäckvägen 116, Stockholm.
 Pauhson, Ingemar, Stud., Öknäsvägen, Ulvsunda.
 Paulsson, G., Tekn., Birger aJrlsgat. 99 B, c/o Ström, Stockholm.
 Packendorff, Göran, Stud., Wärmlandsgat. 8, Borås.
 Persson, Lars, Tekn., Tre Liljor 1, Stockholm.
 Persson, Nils, Tekn., Bondagat. 18—20, c/o Malmkvist, Stockholm.
 Persson, Oscar, tandl., Hägerstensväg. 325, Mälärhöjden.
 Persson, M. P., Herr, Flemminggat. 11, c/o Winbeg, Stockholm.
 Pettersson, Bror, Herr, Bergtorpsväg. 8—10, Hässelby-Villastad.
 Pleijel, Henning, Prof., Eriksbergsgat. 3, Stockholm.
 Price, Gustav, Ing., Drejargat. 7, Stockholm.
 Rengman, Ulf, Tekn., Eriksbergsgat. 19, Stockholm.
 Rennerfelt, Jan, Stud., Nytorget 8, Stockholm.
 Rettinger, Evert, Ing., Övre Bergsv. 2, Stockholm 32.
 Reuss, L., Ing., c/o S. Svensson, Nybrogat. 85I, Stockholm.

— 15 —

Nilsson, A., Herr, Sparbäcksvägen 62I, Stockholm 32.
 Nilsson, Axel, Herr, Konstgjutarväg. 10, Enskede.
 Nilsson, Erik, Ing., Ulriksgat. 5, Stockholm.
 Nilsson, Gunnar, Radiotekn., Valnåsvägen 56, Midsommarkransen.
 Nilsson, Gustaf, Ing., Elektrotekn., Lab., Stockholm 6I.
 Nilsson, Holger, Herr, Hornsgat. 91IV, Stockholm.
 Nilsson, S., Stud., Upplandsgat. 47, Stockholm.
 Nilsson, Sune, Kamrer, Hagsgat. 22 A, Norrköping.
 Nilsson, Åke, Herr, Box 36, Huddinge.
 Norberg, John, Herr, c/o Helligren, Tomtebgat. 8IV, Stockholm.
 Nordberg, Måje, Herr, Box 43, Alvesta.
 Nordblad, S., Tekn., Källvästervägen 25, Spånga.
 Norden, Birger, Civiling., Smedsbacksgat. 2V, Stockholm.
 Nordgren, H. C., Civiling., Sture, 26, Djurskolan 3.
 Nordgren, L., Ing., Västergat. 10 B, Stockholm.
 Nordqvist, N., Ing., Kvaternarsv. 121, Riksb.
 Nordström, Stig, Tekn., Blommensbergsv. 198, Åspn.
 Nudde, Holger, Herr, Brävallsgat. 31, Norrköping.
 Normark, Paul, Stud., Håstholmssväg. 21II, Stockholm.
 Normander, Tore, Ing., Åsögatan 175, Stockholm.
 Normby, Ola, Herr, Håstvägen 3, Solna.
 Norrby, Gunnar, Civiling., Sandhamnsväg. 18IV, Stockholm.
 Norman, Martin, Tekn., Vindarnas väg 8 D, Botfors.
 Nyberg, J. W., I:ö Verkstäst., Roslagsgat. 8III, Stockholm.
 Nygård, L. G., Ing., Linnéväg. 25, Lidingö 2.
 Nylund, Anders, Stud., Döbelnsgat. 7, Stockholm.
 Nystrom, Arvid, Herr, Odengatan 71, Stockholm.
 Nyvell, Sture, Ing., Bokbindarväg. 22, Stockholm 32.

— 14 —

Miniatyrrör Br.	Regulatorrör Br.	Mottagarrör Br.
2E31 11:—	VR105 12:— nto	6AK5 21:—
2E32 11:—	VR150 12:— nto	6AK6 14:—
2E35 11:—		6AT6 9:—
2E36 11:—	Mottagarrör	6AC7/1852 15:—
2E42 11:—	OZ4 11:—	6B4G 13:—
2G21 11:—	1A5GT 8:—	6B7 8:—
2G22 11:—	1A7GT 8:—	6B8 9:—
	1B4 11:—	6BE3 9:—
Radiorör till	1C5GT 8:—	6AU6 9:—
hörapparater	1D8GT 15:—	6C4 13:—
CK502AX 10:—	1E5G 11:—	605 7:50
CK505AX 10:—	1H4G 7:—	6C8G 11:—
CK510AX 10:—	1H5GT 8:—	6E5 7:50
CK507AX 16:50	1LC6GT 11:—	6F6 7:—
	1LH4 10:—	6F8G 11:—
Sändarrör	1LN5 11:—	6J5 6:50
837 8:95 nto	1L4 11:—	6J7 8:—
811 15:75 nto	1N5GT 8:—	6K6GT 9:—
813 77:85 nto	1R5 11:—	6K7 7:50
829B 45:70 nto	1S4 11:—	6K8 9:—
211 22:50 nto	1S5 11:—	6L6G 12:50
RK-4D22 70:—	1T4 11:—	6L7 12:50
RK-4D32 70:—	2B7 14:—	6N7 11:50
RK-6D22 440:—	2C26 35:—	6R7 10:—
RK-20A 110:—	2P5 12:—	6SA7 7:—
RK-28A 201:—	2T2 14:—	6SC7 9:—
RK-38 115:—	3A4 12:—	6SG7 9:—
RK-47 125:—	3B7/1291 14:—	6SH7 9:—
RK-48A 225:—	3D6/1299 12:—	6SJ7 9:—
RK-63 170:—	384 11:—	6SK7 7:50
RK-65 253:—	305GT 11:—	6SL7GT 9:—
RK-715B 245:—	5U4G 7:—	6SN7GT 9:—
RK-715 245:—	5Y3G 5:—	6SQ7 7:50
	5Y4G 5:—	6V6GT 8:—
Likriktarrör	6A4 12:—	6X5 7:—
83 11:—	6A8 7:50	954 12:— nto
816 10:50	6AB7/1853 15:—	955 12:— nto
836A 14:—	6AC5GT 9:—	9002 12:— nto
	6AG5 15:—	9003 14:— nto

Firma PALMBLAD (SM52K)

FOLKUNGAGATAN 42, STOCKHOLM

Telefon 40 19 40 och 41 43 43

Mätinstrument

0—5 mA. 2 1/2" skala
Pris 24:95 nto.
0—500 microamp. 2 1/2" skala
Pris 33:45 nto.
0—350 mA. 2 1/2" skala, termo-
kopplat R. F. instrument
Pris 27:85 nto.
0—3 AMP. 2 1/2" skala, THERMO-
kopplat R. F. instrument.
Pris 37:75 nto.

Sildrosslar

20 Hy 200 mA swing choke
Pris 29:— nto.
25 Hy 65 mA sildrosseel
Pris 11:65 nto.
10 Hy 100 mA sildrossel
Pris 10:85 nto.
19 Hy 28 mA sildrossel
Pris 7:90 nto.
6 Hy 89 mA sildrossel
Pris 7:90 nto.

Potentiometrar

0.5 och 1 megohm. Pris 3:75 nto.
Med basuttag Pris 4:40 nto.
Trådlindade potentiometrar 10 K.
Pris 4:90 nto.

Keramiska omkopplare

2 gang 2 vägs 3 poliga
Pris 9:85 nto.
Slide Switch, S. P. S. T. 1:10.
I. R. C. motstånd 10 K. 20 W.
3:50

Signallampor 2:85.

Jones pluggar och socklar

18-poliga. Pris pr set 5:90 nto.

Amerikanska telefonpluggar

3:55 nto.

Kondensatorer

2 Mf. 1000 v. arbetssp., olja,
6:95 nto.
3+3 Mf. 600 volt arbetssp., olja,
11:85 nto.

Kondensatorer

3x0.1 Mf. 600 volt arbetssp., olja,
3:85 nto.
3x0.1 Mf. 600 volt, olja, 2:75 nto.
0.5 Mf. 600 volt arbetsspänning,
2:65 nto.
25 Mf. 50 volt katodelektrolyt.
1:40 nto.
8+8 Mf. 600 volt filterkond.
8:85 nto.
4 Mf. 2030 volt arbetssp., 15:—
nto.
1 Mf. 3030 Siemens papperkond.
7:25 nto.
9000 Pf. 600 V glimmer, 0:95 nto.
2070 Pf. 600 V glimmer, 0:95 nto.
1000 Pf. 600 V glimmer, 0:85 nto.
9000 Pf. 1200 V glimmer, 1:45 nto.
ERIE Ceramicon kond.
25. 50, 100 Pf. 0:55 nto.

10 Mf. 1030 volt arbetssp., olja,
19:75 nto.

6 Mf. 600 volt arbetssp., olja,
12:65 nto.

2 Mf. 600 volt arbetssp., Pyranol,
7:50.

0.01 Mf. Mica sändarkond. 1200
volt arbetssp., 3:65 nto.

0.02 Mf. sändarkond. 1200 volt
testsp., 3:50 nto.

0.01 Mf. Papperkond. Aerovox
600 volt arbetssp., 0:95 nto.

Trafikmottagare

BC-312 och BC-348.

Amerikanska militärhörtelofoner
17:90.

OBS! Bernle kristall pick up
slumpas för 6:50 nto.

Millen keramiska toppansl. för
896 m. fl. 1:45.

Millen sändarkond. div. typer i
lager.

Amatörer, institutioner, labora-
torier och återförsäljare erhålla
rabatt.

Ficksignalgeneratören PEN-OSCIL-LITE

Ett instrument som ingen servisman kan undvara.
Kan bäras i västfickan. Ej större än en reservoar-
penna. Drives av inbyggt miniatyrbatteri. Lämnar
både hög- och lågfrekvens, 700 p/s till 600 Mp/s.

Begär broschyr från generalagenturen!

ELEKTRONIK

MELLANGATAN 22, VISBY

RADIOINGENJÖR

f. n. föreståndare för radioverkstad i Skåne-
stad önskar platsbyte. Alder 27 år. Fullgod
teoretisk och praktisk kompetens. Mycket stort
intresse för branschen. Driven förhandlings-
vana och erkänt gott sätt med allmänheten.

Svar till »S. S. 5220», denna tidn. exp. f. v. b.

RADIOBYGGSATSER

modernaste konstruktion

med kort-, mellan-

och långvåg

Levereras i satser med följande delar:

Spolsystem, spårfilter, MF-filter, gang, stations-
skala och rör.

För växelström 6 rör med push-pull slutsteg

Kr. 85:—.

För allström 5 rör med push-pull slutsteg och selen-

likriktare Kr. 88:—.

För batteri 4 rör med kristalldetektor Kr. 80:—.

Ritningar säljas separat. Pris kr. 1:— pr st.

CHAMPION RADIO A.-B.

Detaljförsäljning: Malmskillnadsg. 24, Stockholm

Telefon 21 57 03



Nedanstående rör lagerföras för närvarande i mindre antal

Inom några månader kunna vi leverera alla
förekommande typer i erforderligt antal.

Miniatyrör		Sändarrör		Radiorör					
Typ	Kr.	Typ	Kr.	Typ	Kr.	Typ	Kr.	Typ	Kr.
CK502AX10:—		RK4D22	70:—	OZ4	11:—	6B4G	13:—	7L7	10:—
CK505AX10:—		RK4D32	70:—	OZ4G	11:—	6C5	7:50	7NT	11:—
CK506AX10:—		RK6D22	440:—	1A5G	8:—	6F6	7:—	12A6GT	11:—
CK510AX16:50		RK20A	110:—	1A7GT/G	8:—	6J5GT	6:50	12SF5	7:50
2E31	11:—	RK28A	200:—	1L4	11:—	6J7G	7:50	12SJ7GT	9:—
2E32	11:—	RK38	120:—	1N5GT	8:—	6K7	7:50	12SL7GT	11:—
2E35	11:—	RK47	125:—	1R5	11:—	6L7	12:—	14HT	10:—
2E36	11:—	RK48A	225:—	1S4	11:—	6R7	10:—	75	6:50
2E41	11:—	RK63	170:—	1S5	11:—	6SA7GT	7:50	82	11:—
2E42	11:—	RK65/		2X2/870	18:—	6SD7GT	9:—	VR90/30	17:—
2G21	11:—	5D23	253:—	3A8GT	15:—	6SF5	8:—	VR105/30	20:—
2G22	11:—	RK715B	245:—	3Q4	11:—	6SK7GT	7:50	9001	19:—
		RK715C	245:—	3Q5GT	11:—	6V6GT	8:—	9002	16:—
				6A6	12:—	6Y6G	12:—	9C03	19:—
				6AC7/1852	15:—	6Z5G	10:—		

RK4D32 och RK4D22

Kortvägssändarrör och förstärkarrör av
ny konstruktion, Beam-rör.

100 W utgångseffekt vid endast 600 V
anodsp. 1.25 W utstyrningseffekt. Låg-
förlustkonstruktion. Full effekt vid 60
Mc. Neutralisering ej nödvändig. 125
W utgångseffekt vid klass AB₁ galler-
försp. —25 V. RK4D32 6.3 V, 3.75 A,
BK4D22 12.6 V, 1.6 A.

TELEKTRON A.-B.

Styrmansgatan 4

STOCKHOLM Tel. 62 08 22, 62 24 22

Generalagent för Raytheon Manufacturing Co., New York

UNIVERSALINSTRUMENT EM-METERN

Modell 945

Förstklassigt och behändigt universalinstrument med 23 mät-
områden uppdelat på 4 skolor och i 3 färger. Utfört i bakelit.

Känslighet: 1000 Ω /Volt.

Mätområden:

Likspänning	Likström	Växelspänning	Växelström
0—1 V	0—1 mA	0—1 V	0—1 mA
0—10 V	0—10 mA	0—10 V	0—10 mA
0—50 V	0—50 mA	0—50 V	0—50 mA
0—250 V	0—250 mA	0—250 V	0—250 mA
0—500 V	0—500 mA	0—500 V	0—500 mA

Motstånd:	Kapaciteter:
0—1 000 Ω	2 områden enl. bifogad tabell.
0—100 000 Ω	
0—5 M Ω (anslutning $\approx$)	

Separat på begäran: shuntar till 25 Amp., motstånd till 2000 Volt.
Instrumentets vikt: 350 gr. Dim.: 94×92×36 mm. Pris för EM-metern
modell 945 **Kr. 120:—**
Fodral med 2 testsladdar » 5:75



EM-Metern 945

NATIONAL RADIO

MÅLARGATAN 1, STOCKHOLM

Telefon 20 86 62