N:r 11
November 1938

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO, TELEVISION OCH ELEKTROAKUSTIK

Bärfrekvenstelefoni på ledningar
Av civiling. Sigurd Kruse

Televisionen i London och Berlin
Av civilingenjör Mats Holmgren

Aga-Baltics nya mottagare
Av ingenjör Gösta Brigge

Radiotekniska mätningar
Av civilingenjör H. Stockman

1,4-voltsrörens användning
Driftsförhållanden och utgångseffekt

Kontrastdämpning
vid transportabla mottagare

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG X

the hallicrafters inc.

SUPER SKYRIDER

11 rör — 6 våglängdsområden — 62 000 till 545 KC — Variabel selektivitet — Hög känslighet — 1 000° bandspridning — Inbyggd fältstyrkemätare — Direkt kalibrerad skala — »Beat»-frekvensoscillator.

Direkt kalibrerad skala, 6 våglängdsområden, utmärkande för samtliga Hallicrafters kortvågsmottagare.

SKY CHALLENGER

9 rör — Bandspridning graderad 1—1 000 — 38 MC till 540 KC (7,9 till 557 meter) — Direkt kalibrerad skala — Mellanfrekvenstransformator med järnkärna — Kontaktplint för fältstyrkemätare — Kristallfilter.

SKY BUDDY

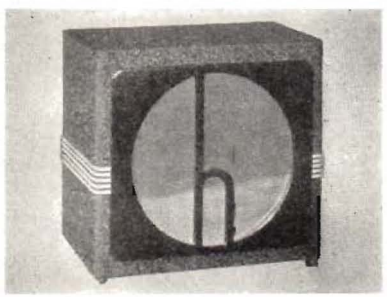
5 rör — 3 våglängdsområden — 18,4 MC till 545 KC — Inbyggd högtalare — Jack för hörtelefoner — Automatisk volymkontroll — Separat bandspridningsskala — »Beat»-frekvensoscillator.

SKY CHAMPION

8 rör — 44 MC till 545 KC — 4 våglängdsområden — Separat bandspridningsskala — Separata spolar för varje band — »Beat»-frekvensoscillator — Hög känslighet och selektivitet — Kontaktplint för fältstyrkemätare.

SKYRIDER MARINE

16,2 till 2 150 meter (140 KC till 18,5 MC) — 4 våglängdsområden — 8 rör — Automatisk volymkontroll — »Beat»-frekvensoscillator — Inbyggd högtalare — Separata spolar för varje band. — Allström.



12" permanentdynamisk Jensen högtalare i strömlinjeformad låda, specialbyggd för Hallicrafters.

Infordra katalog och närmare upplysningar från

JOHAN LAGERCRANTZ

RADIO SM 5 SV

Strindbergsgatan 51 STOCKHOLM Telefon 61 33 08

Ensamförsäljare för Sverige, Norge och Danmark

POPULÄR RADIO

Redaktion, prenumerationskontor och frågeavdelning (endast per post)
SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»
Telegramadress: ROTOGRAVYR
Postgiro 940 - Postfack 450

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN
För frågeavdelningen: Civilingenjör S. E. STAFNER

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2:75, 1/4 år kr. 1:50. - Utkommer den 20:de varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Kontrastdämpning 219
De nya mottagarna 221
1,4-voltsrörens användning 224
Bärfrekvenstelefoni på ledningar . . . 225
Moderna mottagare, Aga-Baltic 232
Televisionen i London och Berlin . . . 235
Radiotekniska mätningar 238
Radioindustriens nyheter 242
Nya kataloger 242
Redaktörens brevlåda 244
Sammanträden 245
Litteratur 245

FRÅN REDAKTIONEN

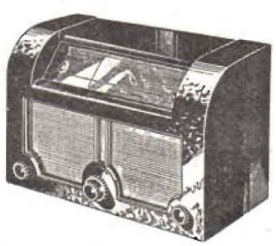
Modern television

sådan den i år visades på de stora radioutställningarna i London och Berlin har hunnit ett gott stycke på väg mot fulländningen sedan föregående år. England har just nu försprånget framför övriga europeiska nationer, och de bilder som där visades voro utomordentligt goda. Vår medarbetare, civilingenjör Mats Holmgren, redogör i detta nummer för sina intryck av engelsk och tysk television.

I detta nummer publicera vi andra delen av civilingenjör Sigurd Kruses artikel om »Bärfrekvenstelefoni på ledningar». Som våra läsare torde ha funnit, är detta ett utomordentligt intressant sidoområde till radiotekniken, och ingen radiotekniker bör försumma att genom dessa välskrivna och lättfattligt hållna artiklar orientera sig inom detsamma.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

EIA triumf



6-rörs, 6-krets superheterodyn för tre våglängdsområden: 16—51, 190—600 och 690—2000 m; innerbelyst glasskala med parallellvisare; svänghjulsavstämning; magiskt öga; omkopplingsbar för olika spänningar; fördröjd automatisk volymkontroll; kontinuerlig klangfärgskontroll; 3 interferensfilter; grammofonuttag; 8" elektrodynamisk högtalare; basreflex för framhävande av det lägre registret (basen). Låda av högglanspolerad flammig björk. Känslighet c:a 5 mikrovolt.

V 4066 för växelström 50 per. Kontant **Kronor 250:—**. Avbetalning **Kronor 275:—**.
K 4066 för allström Kontant **Kronor 275:—**. Avbetalning **Kronor 300:—**.

ELEKTRISKA INDUSTRI AKTIEBOLAGET

Insänd kupongen i öppet kuvert — 5 öre porto.

Till
ELEKTRISKA INDUSTRI A.-B.
Box 6074 - Stockholm 6.
Sänd mig utförlig beskrivning och försäljningsvillkor

Namn: .....

Bostad: .....

Adress: .....

P. R. 11.

det är en AGA

-den mest exklusiva av alla

Ni som har stora pretentioner, prova Suverän-Lyx. Det är en 10-rörs radio med tryckknappar för 11 stationer — tryck på knappen så kommer stationen ögonblickligen. Eller också kan Ni få en halvtimmes oavbruten grammofonkonsert tack vare den utmärkta skivväxlaren. Hör denna högklassiga apparat, lägg märke till det härliga ljudet, prova den effektiva kortvågen — det är verkligen en upplevelse. Levereras också för likström — 25 kr. extra för växelriktaren.

Suverän-*Lyx* Kr. 950:—

... ett namn som världen känner...

AGA

... en radio som känner världen...

POPULÄR RADIO

N:r 11 NOVEMBER 1938 X ÅRG.

KONTRASTDÄMPNING

vid transportabla mottagare

Större medelljudstyrka vid given maximal distortion

En stor svaghet hos batterimottagaren, särskilt den av transportabel typ, är den låga utgångseffekten. Om man vill återgiva musik någorlunda distortionsfritt, måste medelnivån hos ljudet hållas mycket låg, ty eljest får man kraftig distortion vid fortissimoställena. I praktiken håller man emellertid ljudstyrkan vid en betydligt högre medelnivå, ty ljudet blir eljest i regel alldeles för svagt.

Det ligger här ganska nära till hands att tänka sig att införa en försvagning av kontrasterna i musiken, d. v. s. att göra fortissimoställena svagare i förhållande till medelnivån. En dylik »komprimering» av ljudet sker till viss grad redan på sändarstationen, ty eljest skulle kontrasterna bli för stora även för en ordinär nätmottagare. Varför då ej komprimera ytterligare, så att kontrasterna passa för batterimottagaren med dess mångdubbelt mindre utgångseffekt? Musiken skulle nog i alla fall bli ganska njutbar, och amplituddistortionen är så irriterande vid musikåtergivning i förhållande till andra former av ljudförvanskning, att man kan gå ganska långt för att bli den kvitt. Frekvensdistortion och kontrastförhållande spela långt mindre roll.

Strax efter det att de nya 1,4 V rören offentliggjorts, började vi i stort planera en transportabel mottagare med dessa rör, som skulle lämpa sig för beskrivning i Populär Radio. Vi avsågo att utrusta denna mottagare med en »kontrastdämpare» — dittills ej omtalad i litteraturen, så vitt vi känna till — för så vitt anordningen i fråga visade sig motsvara förväntningarna vid de praktiska prov, som skulle utföras. Några prov ha vi hittills ej medhunnit, men enligt »Wireless World» för den 3 november användes kontrastdämpning redan på en engelsk bilmottagare av märket »Pye». Den framhålles som en »special feature» hos denna mottagare och »möjliggör större medelljudstyrka utan att slutröret överbelastas vid djup modulering. Sålunda bliva de svagare passagerna i musiken, vilka eljest lätt drunkna i bullret från bilen under fart, väl hörbara».

Kontrastdämparen synes alltså redan ha bevisat sin användbarhet i praktiken, och kan den blott åstadkommas med enkla medel, torde den kunna finna användning även i vanliga batterimottagare av såväl stationär som transportabel typ.

W. S.

Tryck STATIONEN DIREKT

Tvåan med Tryckknappsinställning är en 6 rörs Super. Kort-, mellan- o. långvågsområde. Variabel selektivitet. Stegvis klangfärg. Automatisk volymkontroll. Magiskt öga. Fininställning. Vacker exteriör i högglanspolerad björk. Dim. 30×23×49. Pris Kr. 285:—.

Övriga modeller

Ettan 5 rörs Super Kr. 235:—.
Tvåan Standard 6 rörs Super Kr. 265:—.
Trean 7 rörs Super Kr. 320:—.
Trean Lyx 7 rörs Super med 10″ el. dyn. högtalare Kr. 345:—.
Fyran X. Radiogramm. med 10 rörs Radio och Garrardskivbytare Kr. 750:—.
Ettan B 4 rörs Batteri Super Kr. 235:—.
Garrardbordet, skåp med skivbytare Kr. 265:—.

Ettan X 5 rörs Super 10″ högtalare S-märkt Grammofon motor. Pris kr. 420:—.

SKANTIC *Radio*

GODKÄND FÖR NÄTANSLUTNING

SKANDINAVISKA RADIO AKTIEBOLAGET

STORA ESSINGEN, STOCKHOLM ● TELEFON VÄXEL 233065

DE NYA MOTTAGARNA

Radiofirmornas program 1938—39 ur teknisk synpunkt

Vi fortsätta här den i nr 9—10 påbörjade tekniska revyn över de nya mottagarna. De här nedan behandlade fabrikaten äro inbördes upptagna i bokstavsordning.

Luxor har flera intressanta apparatmodeller på sitt program. Förutom alla superheterodynerna märkes en tvåkretsapparat med högfrekvenssteg och variabel antennkoppling. Den sistnämnda detaljen möjliggör att även på en stark lokalsändare kan ljudstyrkan regleras ned till noll.

Den största supern, som har nio rör i växelströms- och åtta i allströmsutförandet, har givetvis högfrekvenssteg före blandarröret, alltså två förselektionskretsar. Den har skilda mellanfrekvenskanaler för lång-, mellan- och kortvåg, varigenom den mest gynnsamma mellanfrekvensen kunnat väljas i varje särskilt fall. Första mellanfrekvensfiltret har variabel koppling, vilken är sammanlänkad med klangfärgskontrollen. Mellanfrekvenskanalen för kortvåg är mycket bred. Separat oscillator användes. Apparaten är utrustad med 10″ högtalare.

Bland de övriga superheterodynerna ha två typer högfrekvenssteg, med en stämkrets före och en efter liksom vid den största supern. Av de två återstående typerna har den ena två förselektionskretsar, anordnade som kapacitivt kopplat bandfilter med konstant bandbredd, den andra blott en förselektionskrets, men antennkretsen är i detta fall utbildad till ett lågpassfilter för mellanvåg och ett för långvåg, varigenom spegelfrekvenserna dämpas. Vissa apparater ha svänghjul på avstämningsratten.

Fig. 21. Luxors »raka» apparat, modell 1124, med högfrekvenssteg och variabel antennkoppling.

Mellanfrekvensfiltren äro permeabilitetsavstämda. Mellanfrekvensen håller sig kring 465 kc/s med undantag för största supern, där mellanfrekvensen på kortvåg är mycket hög, på mellan- och långvåg obekant men vald för att giva bästa möjliga resultat på vart och ett av områdena för sig. Baskorrektionsfilter finns på vissa modeller.

Luxor-fabriken har därjämte utsläppt nya typer av grammofonbord (med grammofonverk och nålmikrofon) samt radiogrammofoner (se fig. 21 och 22). Vid modellerna med skivväxlare — av Luxors modell — kunna nu även stora skivor spelas utan omändring av grammofonen. Skivväxlingsanordningen fungerar dock endast för små skivor.

Skandinaviska Radio A.-B. (»Skantic») var den första firma som hade en tryckknappsmottagare i marknaden. Det använda systemet skiljer sig från de tidigare i denna tidskrift beskrivna. Vid tryckknappsmottagning bortkopplas de vanliga spolarna och gangkondensatorn, och extra avstämningskretsar inkopplas. Dessa kretsar utgöras av fasta kondensatorer och inom vissa gränser variabla induktanser med järnpulverkärna. Induktansregleringen sker genom förskjutning av den cylindriska kärnan inuti spolen. Spolarna för signalkrets och oscillatorkrets äro anordnade parvis och ha mekaniskt hopkopplade kärnor, så att båda kretsarna kunna avstämmas samtidigt. Avstämningen sker med hjälp av en skruvmejsel; när denna vrides, förskjutas de båda kärnorna samtidigt i längdrikt-

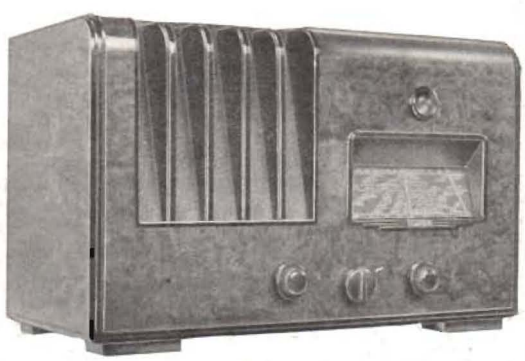


Fig. 22. Den största Luxor-supern, modell 1179, som har separat oscillator och skilda mellanfrekvenskanaler för kort-, mellan- och långvåg.

Radioservice säljer...

GOD SERVICE — ETT HITTILLS ICKE TILLRÄCKLIGT BEAKTAT MEDEL ATT ÖKA KUNDERNAS FÖRTROENDE OCH DÄRMED FÖRSÄLJNINGEN

PHILIPS

kan erbjuda Er en komplett serie service-instrument av absolut tillförlitlighet och anpassade för varje förekommande behov.

Philoscop

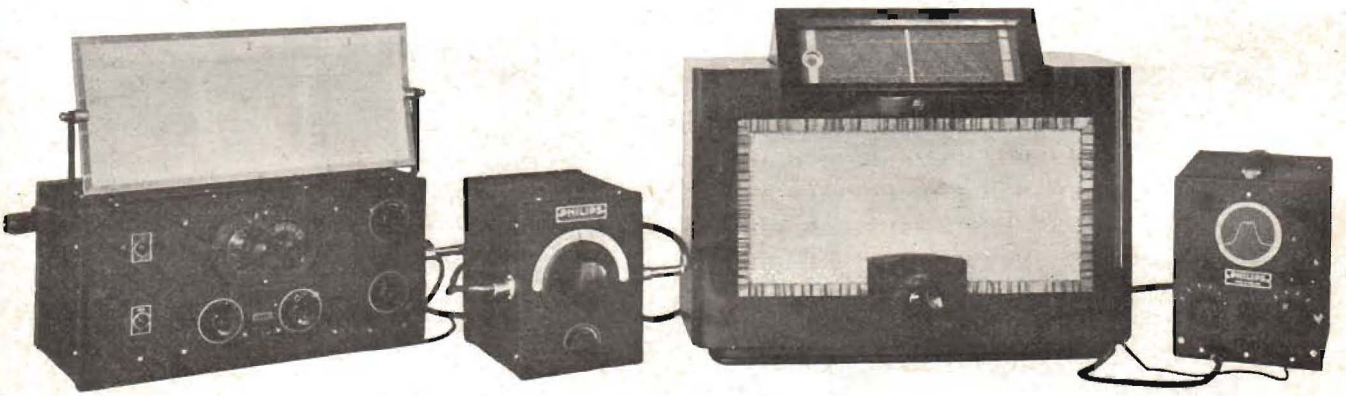
— ett litet universalinstrument för motstånds- och kapacitetsmätningar och med direkt avläsning. Instrumentet utmärker sig för hög känslighet. Som nollindikator användes »magiskt kors». Noggrannhet 2 %.

Cartomatic

Varje rör kan provas i denna fulländade rörprovare, vilken dessutom är kombinerad med universalinstrument för felsökning.

Bilden visar

tre olika till en mottagare kopplade serviceinstrument av märket Philips. De äro — från vänster till höger räknat — mätsändare typ GM 2880, frekvensmodulator typ GM 2881 och serviceoscillograf typ GM 3153. Med denna utrustning trimmas varje mottagare snabbt och riktigt. Resultatet synes direkt på skärmen.



Vid komplettering eller nyuppsättning av Eder serviceverkstad —

Rådgör med Ingenjörerna vid Mätinstrumentavdelningen, SVENSKA A.-B. PHILIPS, Stockholm 6

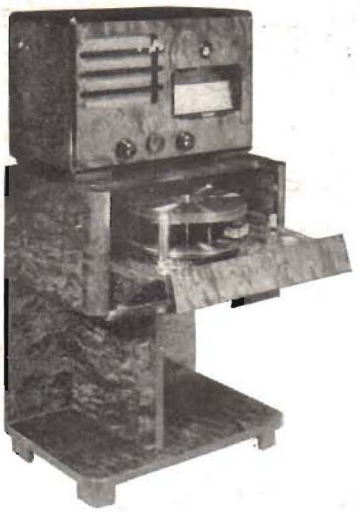


Fig. 23. Luxors grammofonbord, modell G6, med superheterodyn, modell 1178.

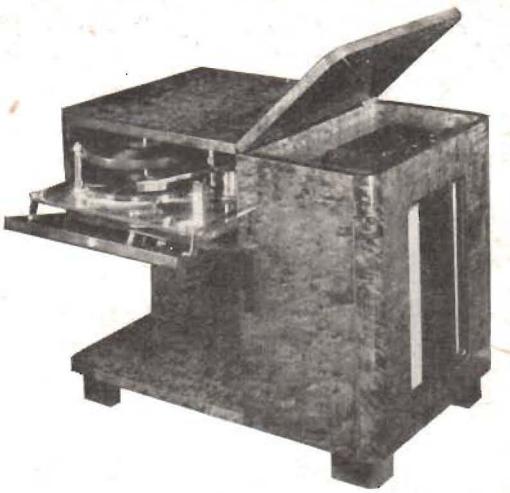


Fig. 24. Radiogrammofon i »Chair-side»-modell från Luxor-fabriken. Radiomottagarens rattar äro åtkomliga under den uppfällbara delen av locket.

ningen. Det finns sex sådana system av signal- och oscillatorspolar, d. v. s. man har sex tryckknappsstationer att välja emellan. Varje sådan station kan utväljas av apparatägaren. Mellanvågen är uppdelad i fyra och långvågen i två områden, och vart och ett av dessa områden täckes av ett av spolsystemen i tryckknappsenheten.

För att få signal- och oscillatorkretsarna att följas åt har man fått använda kärnor med olika permeabilitet, och spolarna ha givits passande diameter i förhållande till kärnorna, så att frekvensändringen i kretsarna blivit lagom stor.

Tryckknappsenheten anslutes till mottagarchassiet genom en i detta fasthängande, skärmad sladd, i vilken även ledningarna till signal- och oscillatorkretserna äro inbördes skärmade. Sladden slutar med en kontaktplugg, som passar i en motsvarande kontakt på tryckknappsenheten. Man kan därför köpa mottagaren utan tryckknappsenhet, och senare, då man vill modernisera mottagaren, kan man själv koppla in denna enhet. Då mottagaren levereras utan tryckknappsenhet, täckes öppningen för tryckknapparna av ett metallbeslag.

Det praktiska utförandet av tryckknappsenheten framgår av fig. 25. Det förhållandet att signal- och oscillatorspolarna ligga ganska nära varandra utan inbördes skärmning har i praktiken ej visat sig medföra några olägenheter, beroende på den höga mellanfrekvensen, som är 438 kc/s. Samma system användes för övrigt i amerikanska apparater.

På långvåg har man en extra, fast kärna, som den rörliga närmar sig intill, för att man skall uppnå erforderlig variation i induktansen.

Skantics stora radiogrammofon, som visas i fig. 27, demonstrerades för oss vid besöket. Den hade kraftigt och rent ljud, och en speciell finess var baskompensatorn, som medgav att man körde med mycket liten ljudstyrka, utan att ljudet verkade tunt och onaturligt. Detta har ju betydelse för den som vill undvika att störa grannarna vid grammofonspelning sent på kvällarna.

Ett par intressanta nyheter äro två transportabla batterimottagare med de nya 1,4 V rören, den ena en 4-rörs superheterodyn, den andra en 3-rörs rak apparat, vilka

Forts. å sid. 248

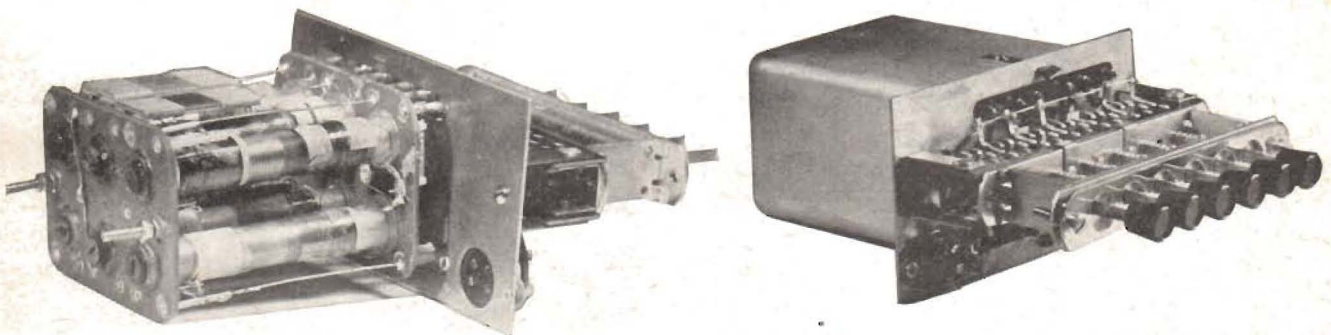


Fig. 25. Skantics tryckknappsenhet, till vänster med metallkåpan avtagen, så att man ser de sex spolsystemen, vardera med en signalspole och en oscillatorspole anbragta på var sin ände av spolröret. På metallplåten ses i nedre högra hörnet kontaktplinten för anslutning av sladden från mottagaren.

1,4-VOLTSRÖRENS ANVÄNDNING

En redogörelse för undersökningar, utförda vid Sylvania-fabriken.

De nya 1,4-voltsrören torde ha så pass stor betydelse när det gäller att konstruera transportabla och även stationära batterimottagare, att en närmare redogörelse för rörens driftegenskaper kan vara av intresse.

Dessa rör äro som bekant avsedda att matas direkt från ett 1,5 V torrelement, utan mellankopplad reostat. Enligt Sylvania kan man räkna med en undre spänningsgräns av ca 1,2 V, som är den lägsta spänning, med vilken rören fungera fullt tillfredsställande. Denna spänning betecknar också slutet på batteriets nyttiga livslängd, ty därunder faller, fortfarande enligt Sylvania-fabriken, spänningen snabbt vid urladdning av elementet, och den tidrymd under vilken mottagaren därefter fungerar någorlunda bra utgör en mycket liten del av totala livslängden. Dessa uppgifter äro baserade på en total glödström av 250 mA och urladdning under fyra timmar per dag, svarande mot förhållandena vid moderna batterimottagare med dessa rör.

En spänningssänkning från 1,5 till 1,2 volt är detsamma som 25 % sänkning av begynnelsespänningen. Om man räknar med samma procentuella sänkning vid anodbatteriet, som från början har 90 V spänning, så kommer man ned till en spänning av ca 68 V. Denna betecknar enligt Sylvania slutet på anodbatteriets nyttiga livslängd.

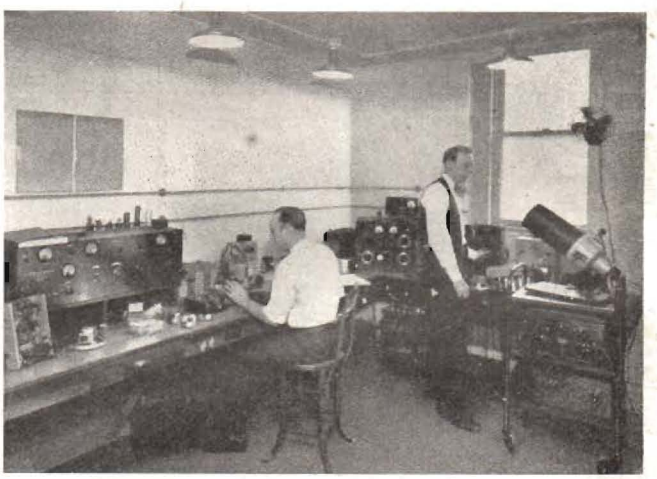
Det är nu av stor vikt, att man vid konstruktion av en batterimottagare med dessa rör lagar så, att apparaten fungerar tillfredsställande även med de ovan angivna reducerade driftspänningarna. Slutröret kommer givetvis att lämna avsevärt mindre effekt, eftersom utgångseffekten är proportionell mot kvadraten på anodspänningen. Med 68 V anodspänning får man blott ca hälften så stor utgångseffekt som med 90 V.

Enligt Sylvania anses en utgångseffekt av omkring 50 mW vara ganska tillfredsställande under någorlunda gynnsamma förhållanden (tyst mottagningsplats). Man har funnit att många lyssnare köra sina batterimottagare med en effekt av 50 à 60 mW. Samtidigt får man taga hänsyn till att högtalarnas verkningsgrad förbättrats, så att det räcker med mindre effekt än förut.

Slutröret 1A5G i 1,4 V serien, den svagare av de båda slutpentoderna, har provats med 1,2 V glödspänning och 68 V anodspänning. Härvid gav röret 40 mW vid 4 % distortion, vilket enligt vad ovan sagts skulle räcka för normala behov. Anodbelastningen var 25 000 ohm. Med fulla spänningar fick man 80 mW vid samma distortionsgräns. (Det provade röret hade körts i 500 timmar.)

Vid prov med full anodspänning (90 V) men reducerad glödspänning (1,2 V) erhölls praktiskt taget samma resultat som med fulla spänningar på både glödtråd och anod. Detta prov är av intresse med hänsyn till de luftdepolariserade torrelementen, som ha en begynnelsespänning av ca 1,3 V och som under praktiskt taget hela sin livstid hålla en spänning mellan 1,25—1,2 V.

Det finns vid batterimottagare även andra problem än slutröret och utgångseffekten, t. ex. problemet att erhålla tillräckligt stor svängningsamplitud hos oscillatorn, när det är fråga om superheterodyner. Vi hoppas kunna återkomma härtill i en följande artikel.



Interiör från ett av experimentlaboratorierna vid Hygrade Sylvania Corporation. Längst till höger ses en katodstråleoscillograf på hjul.

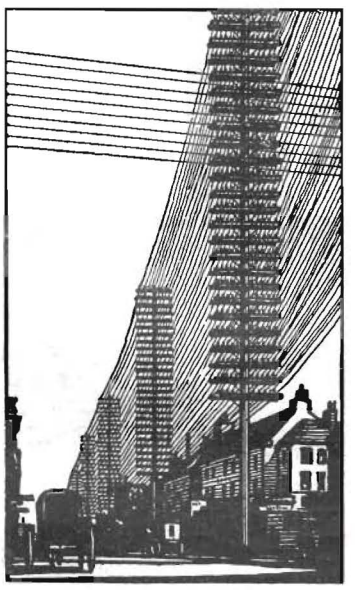
BÄRFREKVENSTELEFONI PÅ LEDNINGAR DEL 2.

Av Civilingeniör Sigurd Kruse
(Telefonaktiebolaget L. M Ericsson, Stockholm)

IV. Interurbankablar.

Den enklaste och billigaste förbindelsen mellan två telefonapparater i skilda byggnader utgöres givetvis av en oisolerad luftledning, och luftledningar användes också i telefonins barndom uteslutande både för lokal- och interurbanförbindelser. I städerna växte emellertid abonnentantalet och därmed ledningsknippena raskt med det resultat, som framgår av fig. 10. Detta virrvarr av trådar var inte endast oskönt utan försvårade och fördyrade underhållet av ledningsnätet. Man blev därför tvungen att övergå till isolerade kablar, innehållande ett stort antal ledningspar. Till en början användes luftkablar, men så småningom tog man steget fullt ut och lade underjordiska kablar.

Som interurbanledningar äro de blanka luftledningarna minst lika mycket utsatta för fel som i ett samhälle. Underhållet försvåras här genom avstånden. Då interurbantelefonin mellan ett par orter växte till ett allt viktigare kommunikationsmedel, framstod det som ett behov att få en mera oöm förbindelselänk än luftledningsknippet, och man började lägga interurbankablar. Förutsättningen för att detta skall bli ekonomiskt lönande är, att samtalsmängden står i tillräcklig proportion till kabellängden. Interurbankablar äro därför tänkbara endast där telefontätheten är tillräckligt stor. I andra fall användas fortfarande luftledningar.



Efter American Tel. & Tel. Co.
Fig. 10. Trådarna växa telefonteknikerna över huvudet.

Vid långdistanstelefoni på kablar stötte man på en del svårigheter, som man inte haft så stark känning av vid luftledningarna. I en kabel ligga nämligen trådarna mycket nära varandra och mellanrummet utfylles av isolationsmedel (dielektrikum), varför kapaciteten mellan trådarna i ett ledningspar blir stor. Talspänningen vid kabelns början framkallar därför en oproportionerligt stor strömrusning för uppladdning av kabelkapaciteten och denna ström bildar förhållandevis stora strömvärmeförluster i trådarna. En mycket ringa del av talenergin når alltså fram till kabelns slutända. Ju högre talspänningens frekvens är, desto starkare blir laddningsströmmen och desto mindre del av talenergin når fram till mottagaren. Kabeln förmår alltså inte överföra talströmmarna på längre sträckor och särskilt de högre frekvenserna dämpas starkt, så att det mottagna talet får en dov klang (»kabelton»). Vid de relativt korta kabelsträckorna i ett stadsnät framträda inte dessa olägenheter.

Ett medel att förbättra kabelns överföringsegenskaper visas i fig. 11. På jämna avstånd (t. ex. $s = 1\,600$ m) inkopplas spolar *(L)* i kabeln. Redan Heaviside hade genom räkningar funnit, att en uppökning av kabelns induktans skulle sänka och utjämna dämpningen. Pupin

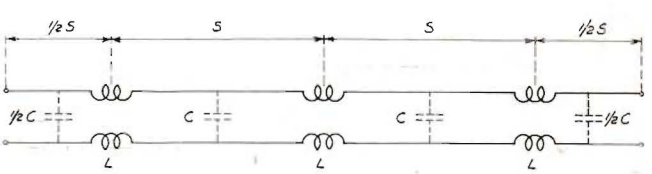


Fig. 11. Pupinledning.
L: pupinspole. s: pupinsektion.
C: kabelkapacitet per pupinsektion.

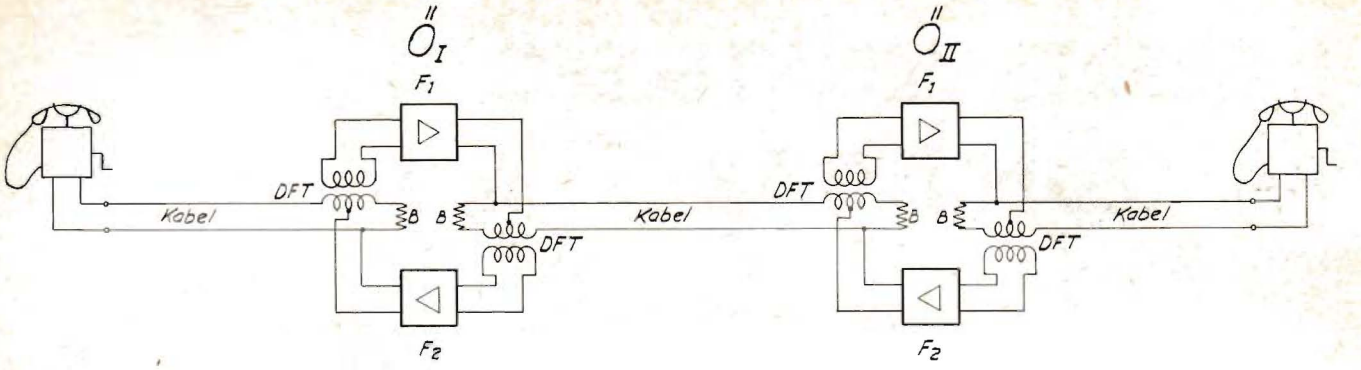


Fig. 12. Ledning med tvåtrådsöverdrag.

(Förenta Staterna) uppfann emellertid metoden med de ekvidistanta spolarna, som efter honom kallas pupinspolar; metoden kallas pupinisering. Man kan förklara dess verkan så, att spolarna förhindra den starka strömrusningen och åstadkomma en förhållandevis långsam uppladdning av kabelns delsträckor. Genom att laddningsströmmen hålles nere minska strömvärmeförlusterna och en större del av talenergin når fram till mottagarändan. De högre frekvenserna kunna heller inte framkalla starkare laddningsströmmar än de lägre och lida därför inte större förluster än dessa. Det överförda talets kvalitet blir bättre. Man kan också uppfatta pupinkabeln som en lågpassfilterkedja, som genomsläpper frekvenser från noll upp till *gränsfrekvensen* och spärrar för högre frekvenser.

Pupiniseringen kan endast reducera, ej eliminera kabelns dämpning. För telefoni på längre sträckor utförde man därför tidigare kablar med grova ledare, ända till 2,6 mm. Dessa kablar blevo dyra och interurbankablarna fingo ingen större användning förrän elektronrörsförstärkaren kommit till. Man brukar i detta sammanhang inte försumma att anföra följande lustiga tankeexperiment, som belyser telefonförstärkarnas oerhörda betydelse. Om man skulle vilja telefonera på kabeln Stockholm—Göteborg utan att använda förstärkare, skulle man för att vid mottagarändan få fram den ganska normala effekten 0,1 milliwatt få skicka in 1 milj. kW i sändarändan, d. v. s. två tredjedelar av effekten från Sveriges samtliga utbyggda vattenfall.

Vid en telefonförbindelse måste man ju överföra talströmmar i båda riktningarna och använder numera alltid skilda förstärkare för dessa. Kombinationen av de båda envägsförstärkarna kallas ett *överdrag*. Man har två olika slag av förstärkta ledningar, nämligen *tvåtrådsledningar* och *fyrtrådsledningar*. Tvåtrådsledningens princip framgår av fig. 12. Man använder endast ett ledningspar i kabeln för förbindelsen. Vid varje överdrag $Ö_I$, $Ö_{II}$ delas ledningen i två grenar medelst delningstransformatorerna *DFT*, vilkas princip beskrivits tidigare. Förstärkarna F_1 och F_2 kunna alltså förstärka i var sin riktning. Balanserna *B* skola vara så avpassade, att inga rundgående strömmar kunna uppstå i överdragen. Detta kan emellertid inte helt uppnås. Varje delningstransformator utgör en obalanspunkt. Ju flera sådana som finnas i en ledning, d. v. s. ju fler överdragen äro, desto större blir risken för rundsvängning (tjutning). Man kan därför inte använda mer än ca sju tvåtrådsöverdrag i en ledning. Då avståndet mellan överdragen är ca 80 km, blir den största längden för tvåtrådsledningar ca 500 km. Numera går man av andra skäl inte längre än till ca 300 km. Fyrtrådsprincipen framgår av fig. 13. Här användas två ledningspar för en förbindelse. Antalet delningstransformatorer är endast två, oberoende av ledningens längd, varför

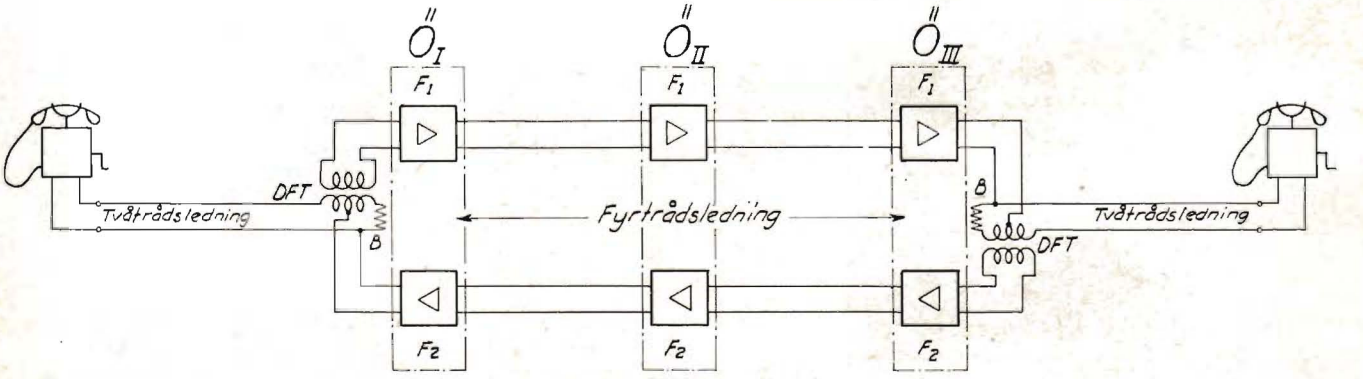


Fig. 13. Ledning med fyrtrådsöverdrag.

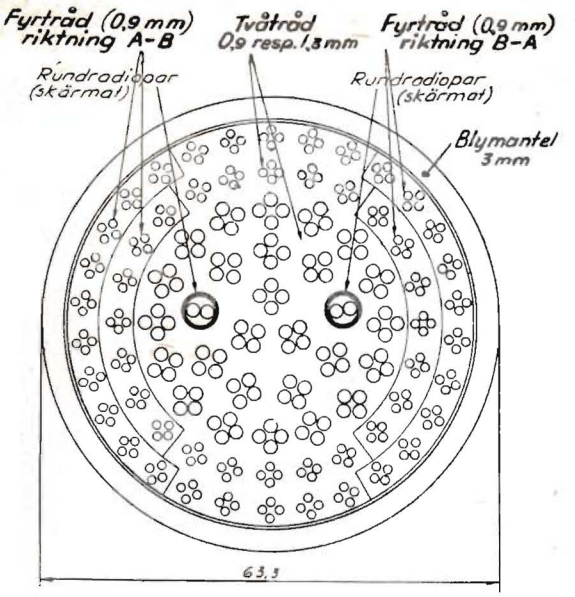


Fig. 14. Tvärsnitt genom interurbankabel.

rundsvängningsrisken inte sätter någon gräns för ledningslängden. Avståndet mellan överdragen är även i detta fall i medeltal 80 km. Såväl tvåtråds- som fyrtrådsledningarna äro givetvis pupiniserade. Tvåtrådsledningarnas gränsfrekvens ligger i trakten av 3 000 p/s, medan fyrtrådsledningarnas är 5 800 p/s och numera höjes till 7 800 p/s. Dessa gränsfrekvenser gälla för stamledningarna. Även duplexledningarna pupiniseras. Deras gränsfrekvens ligger något högre än stamledningarnas. Fig. 14 visar ett tvärsnitt av en interurbankabel. Trådarna äro ordnade fyra och fyra till »fyrskruvar», var och en utgörande en duplexgrupp.

V. Bärfrekvenstelefoni på kablar.

Elektronrörets tillkomst, som möjliggjorde interurbankabeltekniken, bildade också grunden för bärfrekvenstelefonin. Så kom det sig, att dessa båda grenar av interurbantekniken började skjuta fart ungefär samtidigt. Bärfrekvenstekniken syftade till luftledningarnas bättre utnyttning, kabeltekniken, där den var ekonomiskt motiverad, betydde luftledningarnas slopande och därmed bärfrekvenstelefonins undanträngande. Detta motsatsförhållande har på de senaste åren helt upphört därigenom att det nu är möjligt att använda kablar för bärfrekvensöverföring. Utvecklingen går nu i den riktningen, att bärfrekvenstelefonin kommer att få en helt dominerande ställning. Det som åstadkommit denna förändring är inte så mycket enstaka revolutionerande uppfinningar som en allt längre driven fulländning av bärfrekvenstekniken å ena sidan och kabelfabrikationen å den andra. Ett undantag utgör dock den negativa återkopplingens princip, som är ett glänsande medel att bemästra åtskilliga svårigheter. I det följande skall »kabelbärfrekvensens» nuvarande ståndpunkt belysas.

VI. Bärfrekvenssystem för pupiniserade kablar.

VIa. *Kabelenkanalsystem.*

Av vissa skäl utför man numera fyrtrådskablarna med gränsfrekvensen 7 800 p/s för stamledningen och 9 600 p/s för duplexkretsen. Då man för talbandet endast behöver frekvenser upp till 2 700 p/s finns ett minst ca 5 000 p/s brett frekvensband kvar upp till gränsfrekvensen. Det finns alltså möjlighet att överföra ytterligare ett samtal på kabeln medelst en bärfrekvenskanal. För detta ändamål använder man ett s. k. *kabelenkanalsystem*, vars princip framgår av fig. 15. I ändstationerna finnas utrustningar *ÄU* för att skilja den fysikaliska och den bärfrekventa kanalens strömmar åt. Den fysikaliska kanalens frekvensband är 100—2 700 p/s, medan bärfrekvenskanalens är 3 300—5 700 p/s för båda talriktningarna. Detta band utgör undre sidobandet till bärfrekvensen 6 000 p/s och motsvarar talbandet 300—2 700 p/s. De båda kanalernas strömmar förstärkas i gemensamma

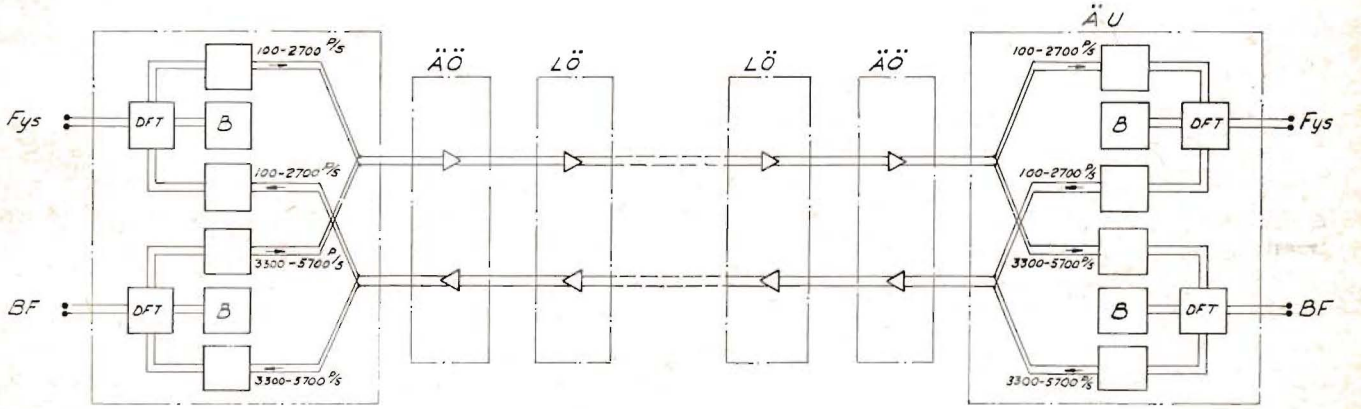


Fig. 15. Principen för kabelenkanalsystem. ÄU: ändutrustning. Fys: fysikalisk kanal. BF: bärfrekvenskanal. LÖ: ledningsöverdrag. ÄÖ: ändöverdrag. DFT: delningstransformator. B: balans.

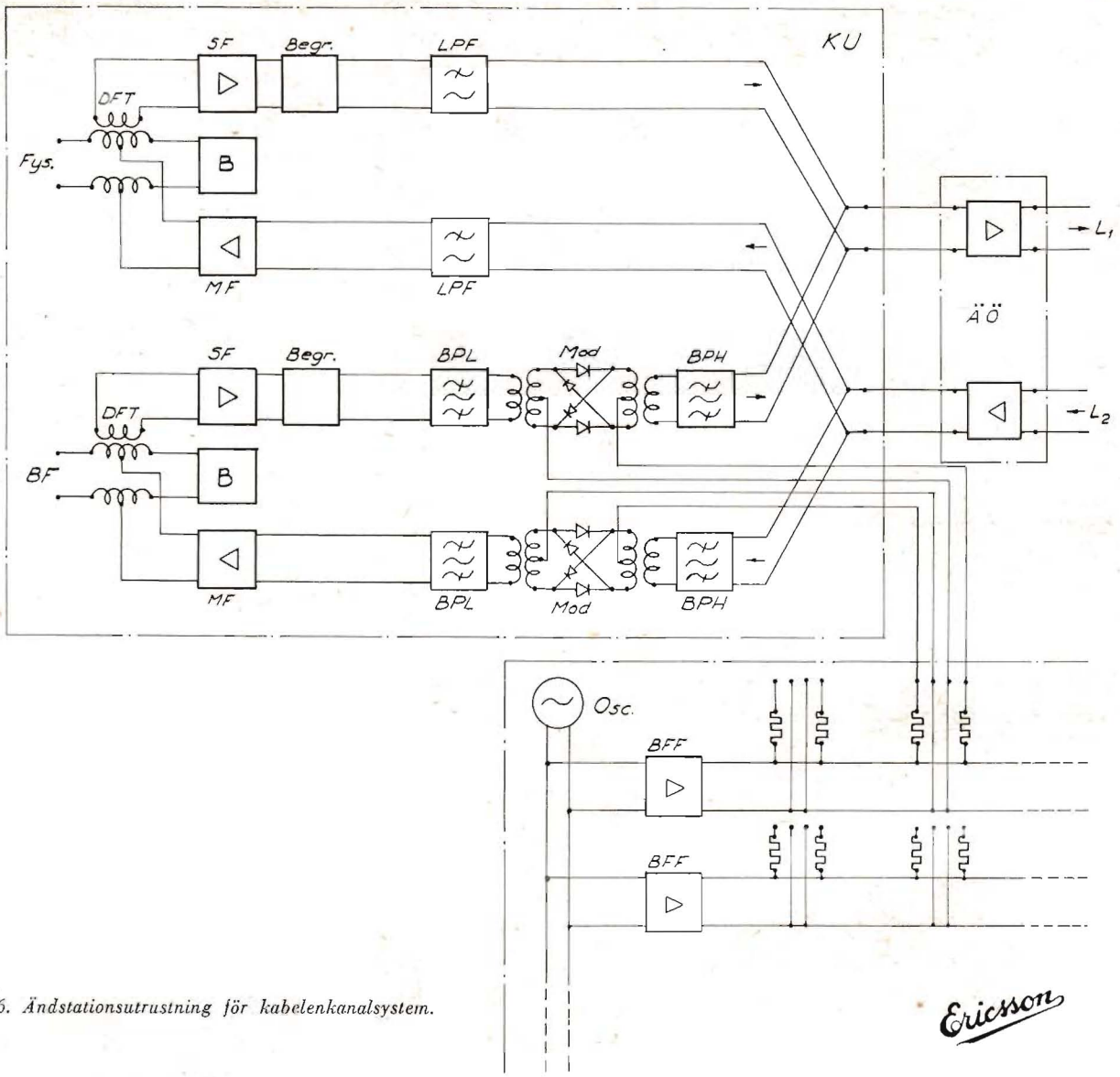


Fig. 16. Ändstationsutrustning för kabelenkanalsystem.

fyrtrådsöverdrag, varför ledningsutrustningen inte avviker från den som användes för enbart fysikalisk drift.

Ändutrustningens uppbyggnad framgår mera i detalj av fig. 16. Den fysikaliska kanalutrustningen innehåller i huvudsak en delningstransformator *DFT*, sändarförstärkaren *SF*, amplitudbegränsaren *Begr*, vars funktion skall beskrivas senare, samt lågpassfiltret *LPF*, som begränsar talbandet uppåt till ca 2 700 p/s. Den undre frekvensgränsen 100 p/s sättes av de i förbindelsen ingående transformatorerna. Mottagargrenen innehåller lågpassfiltret *LPF* och mottagarförstärkaren *MF*. Den bärfrekventa kanalutrustningen består av delningstransformatorn *DFT*, sändarförstärkaren *SF*, amplitudbegränsaren *Begr*, bandpassfiltret *BPL*, som begränsar talbandet till 300—2 700 p/s, likriktarmodulatorn *Mod* och bandpassfiltret *BPH*, som endast genomsläpper det undre sidobandet 3 300—5 700 p/s. Mottagargrenen innehåller samma *BPH*, *Mod* och *BPL* som sändargrenen samt mottagarförstärkaren *MF*. Bärfrekvensen 6 000 p/s, som användes både för sändare och mottagare, alstras i bärfrekvensoscillatorn *Osc*, som matar ett antal bärfrekvensförstärkare *BFF*, som var och en lämnar effekt för 20 modulatorer, d. v. s. 10 bärfrekventa kanalutrustningar.

En svårighet uppstår därigenom, att gemensamma överdrag användas för den fysikaliska och för den bärfrekventa kanalen. På grund av övertonsbildning (olinjäritet) i överdragen komma kanalerna att störa varandra. Frekvensen 2 000 p/s t. ex. i den fysikaliska kanalen alstrar andra övertonen 4 000 p/s, vilken kommer in i bärfrekvensbandet. Av samma slag, som andra övertonen är skillnadstonen till två frekvenser. 5 000 och 4 000 p/s t. ex. i bärfrekvenskanalen alstra skillnadstonen 5 000—

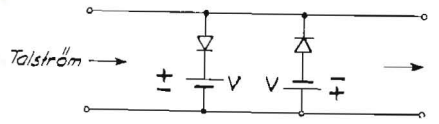


Fig. 17. Principen för amplitudbegränsare.

4 000 = 1 000 p/s, som kommer in i den fysikaliska kanalen. Man kallar detta *olinjär överhörning*. Ordet överhörning är inte fullt träffande, ty det som hörs i den störda kanalen är ett oförståeligt kraxande. Men störverkan uppstår i alla fall och måste begränsas. En första åtgärd är att »linjärisera» överdragen, t. ex. genom att till varje överdrag koppla en likriktare på sådant sätt, att den andra överton, som bildas i likriktaren, motverkar andra övertonen, som bildas i överdraget. En annan åtgärd är att begränsa den i varje kanal utgående taleffekten. Denna innehåller nämligen enstaka toppar, som mångdubbelt överstiga medeleffekten och det är i första hand dessa toppar, som framkalla den olinjära överhörningen. För detta ändamål användas amplitudbegränsare, fig. 17. I shunt till den ledning, i vilken talströmmen går fram, ligga två motkopplade likriktare, som få negativ förspänning V från var sitt batteri. Så länge talspänningen är mindre än batterispänningen V, flyter alltså ingen ström genom likriktarna och taleffekten passerar obehindrat. Så snart talspänningen blir större än V, kommer den ena eller den andra av likriktarna, beroende på talspänningens polaritet för ögonblicket, att bli utsatt för positiv spänning och shuntar alltså bort en del av talströmmen. Om batterimotståndet och likriktarnas motstånd i framriktningen äro små, kan talspänningen praktiskt taget ej överstiga batterispänningen. Genom att välja förspänning kan man alltså begränsa de på ledningen utgående amplituderna till ett önskat värde.

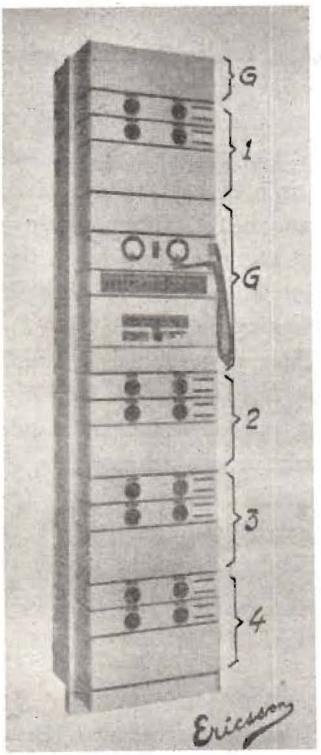


Fig. 18. Kabelenkanaler i stativ.
1—4: ändutrustningar. G: gemensam utrustning.

Kabelenkanalsystemet är inte som luftledningsenkanalen byggd som en komplett, lätt flyttbar enhet. Fig. 18 visar ett 2,4 m högt stativ med fyra kanalutrustningar *(Fys + BF)*. På vissa stativ ersättes en kanalutrustning med en utrustning för bärfrekvensgenerering, som kan mata 30 kanalutrustningar.

VIb. *Flerkanalsystem på pupiniserade kablar.*

Man använder även ännu »lättare» pupinisering med gränsfrekvensen 20 000 p/s och ett trekanalsystem med fysikalisk kanal och bärfrekvenskanaler på övre sidobanden till bärfrekvenserna 4 000, 8 000 och 12 000 p/s.

VII. Bärfrekvenstelefoni på normala opupiniserade kablar.

VIIa. *16-kanalsystem.*

Av betydligt större vikt än trekanalsystemet för kablar är 16-kanalsystemet. Det arbetar på fyrtrådskablar av hittills gängse typ, innehållande pappersisolerade, vanligen partvinnade ledare. Skilda kablar användas för de båda sändningsriktningarna. Frekvensområdet omfattar ungefär 12 000—60 000 p/s och bärfrekvenserna 15 000, 18 000 — — — 60 000 p/s ligga 3 000 p/s från varandra. Endast de undre sidobanden överföras. De motsvara talbandet 250—2 750 p/s. Normalt användes inte den fysikaliska kanalen för trafik utan för tjänsteförbindelser mellan stationerna och för fjärrövervakning av obemannade överdragsstationer.

Vid detta liksom övriga bärfrekvenssystem, som gå upp högre i frekvens än kabeltrekanalsystemet, har man övergivit pupiniseringen av kablarna. Man kan nämligen nu bygga överdrag med hög och mycket stabil förstärkning och kabeldämpningens tillväxt med frekvensen — som inom ett givet frekvensband är mindre hastig vid högre frekvenser — motverkas medelst *dämpningsutjämnande nät*. Om man går upp till en högsta frekvens av 60 000 p/s blir, trots den högre förstärkningen per överdrag överdragssektionernas längd vid 0,9 mm ledardiameter en tredjedel av den nuvarande, d. v. s. ca 27 km. Vid en ledardiameter om 1,3 mm blir överdragssektionerna ca 40 km. Mellan de nu existerande överdragsstationerna måste man alltså bygga en à två nya. Dessa utföras emellertid betydligt mindre än de nuvarande och skola

B: balans.
Begr: amplitudbegränsare.
BF: ingången till en av bärfrekvenskanalerna.
BP1—BP6: bandpassfilter.
Dem 1: första demodulator.
Dem 2: andra demodulator.
DFT: delningstransformator.
Mod 1: första modulator.
Mod 2: andra modulator.
Osc: bärfrekvensoscillatorer.
UN: dämpningsutjämnande nät.
ÄF: ändförstärkare.

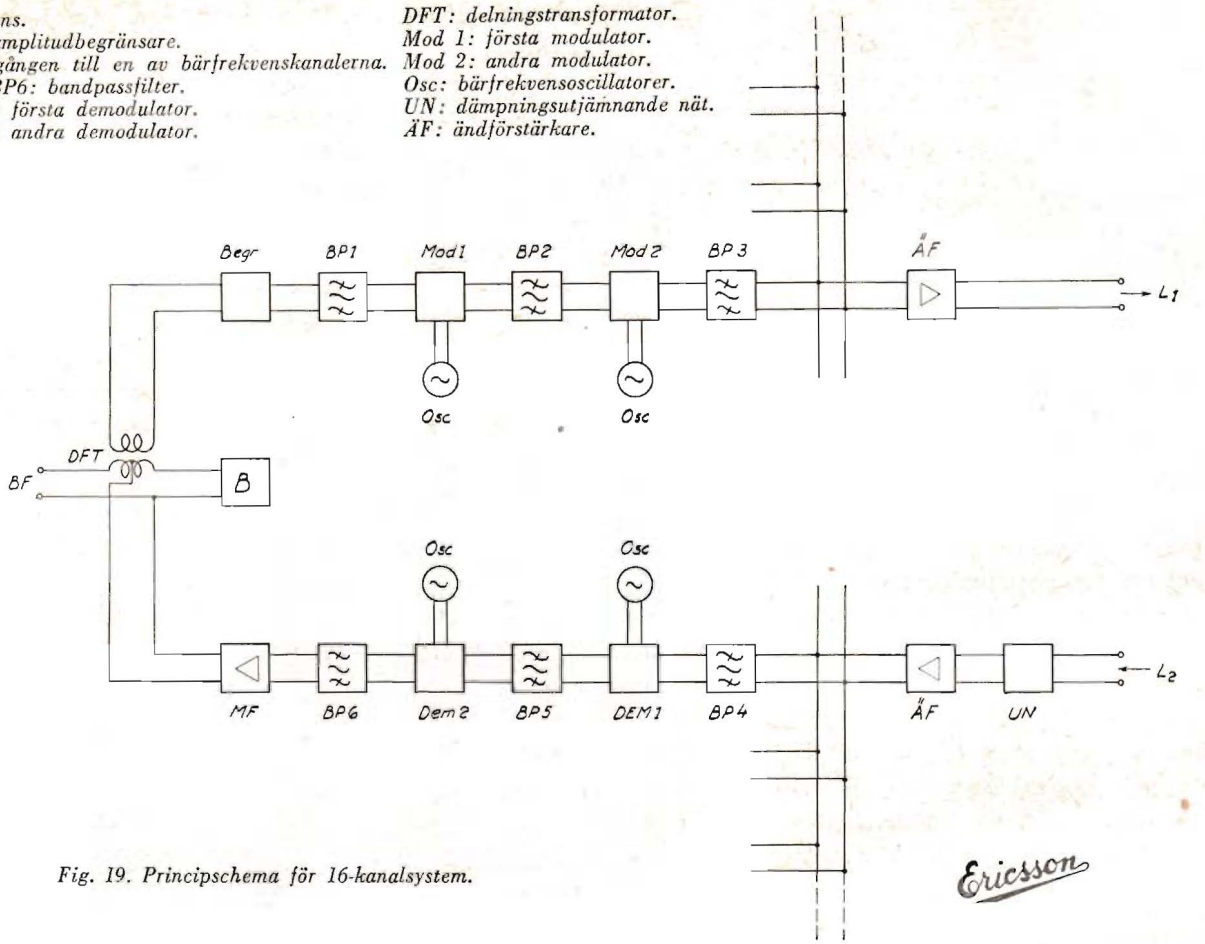


Fig. 19. Principschema för 16-kanalsystem.

kunna arbeta utan ständig tillsyn. De kunna nämligen göras fjärrövervakade från de mellanliggande större överdragsstationerna. Att söka minska kabeldämpningen och därmed antalet överdragsstationer medelst pupinisering visar sig både tekniskt och ekonomiskt otillfredsställande. Om man ekonomiskt jämför alternativet mångkanaliga bärfrekvenssystem på opupiniserad kabel med alternativet fysikaliska fyrtrådsförbindelser på pupinkabel, finner man, att medan i första fallet kostnaden för bärfrekvensutrustningarna helt tillkommer, minska kostnaderna för kablar och överdrag på grund av att antalet ledningar avsevärt minskar och bortfalla för pupinutrustning. Kostnaderna för överdragsstationsbyggnaderna kunna inte jämföras utan bestämda förutsättningar.

En mycket viktig faktor i detta överföringssystem äro överdragen. De skola kunna förstärka alla 16 kanalerna samtidigt utan att otillåten olinjär överhörning mellan kanalerna uppstår. Härför fordras en utomordentligt hög grad av linjäritet. Dessutom fordras att förstärkningen håller sig mycket konstant oberoende av batterispännings- och rörvariationer. Detta har kunnat uppnås med hjälp av den negativa återkopplingen, vars princip torde vara välkänd. En negativt återkopplad förstärkare kan t. ex. vara så anordnad, att medan förstärkningen utan återkoppling är 200 000 gånger, blir den resulterande förstärkningen med negativ återkoppling endast 500 gånger, d. v. s. en fyrahundradel av den naturliga förstärkningen. Man kan då visa, att även övertonshalten vid en viss utgångseffekt och procentuella förstärkningsändringar sjunka till en fyrahundradel av de värden de skulle ha utan återkoppling. Man kan, som synes, på detta sätt få överdrag med utomordentliga egenskaper.

Den principiella uppbyggnaden av ändutrustningen för ett 16-kanalsystem framgår av fig. 19. Då frekvensbanden ligga mycket tätt, användes dubbel modulering för uppnående av den erforderliga selektiviteten. Första moduleringen sker med bärfrekvensen 6 000 p/s, varvid det ena sidobandet lätt kan filtreras ut. Vid den andra moduleringen komma sidobanden minst 6 500 p/s isär, varför filtreringen även i detta fall är lätt. Demoduleringen sker likaledes i två steg.

VIIb. *12-kanalsystem.*

På senaste tid har man för långa internationella telefonförbindelser uppställt såsom ett önskemål, att det överförda talbandet skall sträcka sig från 300 till 3 400 p/s.

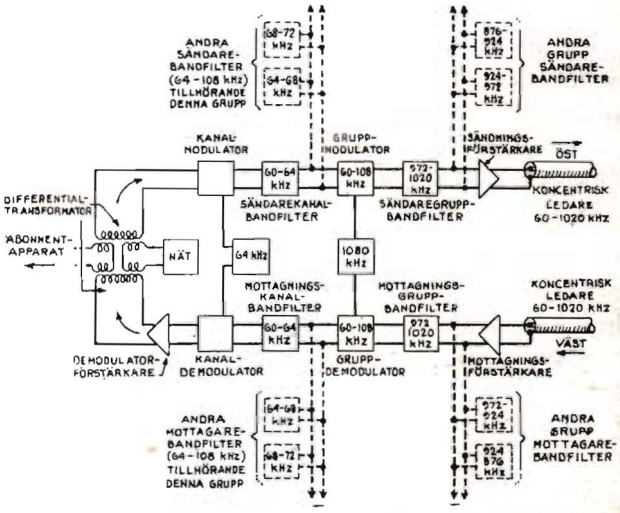
Efter American Tel. & Tel. Co.
Fig. 20. Bredbandskabel (koaxialkabel).

Ett bärfrekvenssystem, som skall fylla denna fordran, måste då ha 4 000 p/s avstånd mellan bärfrekvenserna. Man skall använda övre sidobanden till bärfrekvenserna 12 000, 16 000 — — — 56 000 p/s. I övrigt blir systemet fullt analogt med 16-kanalsystemet.

VIII. Bredbandsystem.

För pappersisolerade kablar bildar 60 000 p/s en ungefärlig övre gräns för det utnyttningsbara frekvensområdet. Vid högre frekvenser bli särskilt de dielektriska förlusterna för stora. För att råda bot för detta har man utfört kablar med luft som huvudsakligt isolationsmedel. Oftast utföras dessa som *koaxialkablar* med en koppartråd omgiven av en koaxiell, cylindrisk ledare (fig. 20). En sådan kabel kan användas upp till flera miljoner p/s. Den kan användas för samtidig överföring av ca 200 telefonsamtal. I den härför erforderliga bärfrekvensutrustningen bildar något av de förut beskrivna mångkanaliga systemen, t. ex. 12-kanalsystemet, grundstenen. Om man vill bygga ett system med 240 kanaler, utgår man från tjugo 12-kanalsystem. De 12 kanalerna från ett visst system tillföras en gruppmodulator (fig. 21), som flyttar upp kanalerna till lämplig plats i frekvensspektrum. På så sätt radas alla tjugo 12-kanalsystemens band upp bredvid varandra inom området 60 000—1 020 000 p/s. Alla 240 kanalerna förstärkas i gemensamma överdrag, som givetvis äro negativt återkopplade. De måste i detta fall ligga ännu tätare än vid 12-kanalsystemet, nämligen på ca 16 km avstånd från varandra. För kostnadsbegränsning utföras de flesta överdragsstationerna ytterst enkelt, ev. i form av kabelbrunnar, och fjärrövervakas från glesare, större stationer. Erforderlig energi överföres i form av 50 p/s växelström på den koncentriska kabeln själv. I händelse av fel på ett överdrag, inkopplas automatiskt eller genom fjärrmanövrering ett reservöverdrag i ifrågavarande station.

Ovanför telefonikanalerna kan man även lägga en bärfrekvenskanal för televisionsöverföring. Härför behöves en bandbredd på ca 1 milj. p/s. Den högsta överförda frekvensen blir alltså över 2 milj. p/s. Televisionskanalen förstärks i särskilda överdrag.



Efter American Tel. & Tel. Co.
Fig. 21. Principschema för ändutrustning för bredbandsystem.

POPULÄR RADIO

Sveriges enda radiotekniska facktidskrift
Radiofackmännens och amatörernas speciella organ

- **Är saklig, vederhäftig och opartisk**
- **Utkommer regelbundet den 20 varje månad**
- **Innehåller tekniska beskrivningar över goda kommersiella mottagare**
- **Beskriver på ett lättfattligt sätt nya uppfinningar och principer**
- **Innehåller det minsta möjliga av teoretiska utläggningar**
- **Avhandlar i form av populära konstruktionsbeskrivningar den praktiska tillämpningen av nya konstruktionsprinciper**
- **Ger amatören utförliga beskrivningar över intressanta experiment och apparater inom radions och närbesläktade områden**
- **Avhandlar alla nyheter på radioområdet**
- **Är den idealiska amatörtidskriften**
- **Uppskattas av fackmannen på grund av sin vederhäftighet och opartiskhet**

Moderna mottagare

Aga-Baltics modeller 1938—39

Av ingenjör G. Brigge. (Aga-Baltic Radio A.-B.)

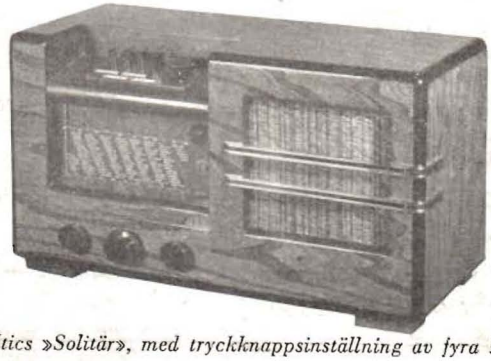
Den apparatserie, som Aga-Baltic i år utsläpper på marknaden, erbjuder en hel del intressanta nyheter. Firman har fem olika apparattyper, och av dessa äro tre utrustade med tryckknappar. I följande artikel komma de fyra mindre typerna att närmare beskrivas, under det att den största apparatmodellen, »Suverän», blir föremål för särskild behandling i en artikel i nästa nummer av tidskriften.

Innan någon detaljbeskrivning av de olika apparattyperna göres, torde det vara av intresse att se, vad som är genomgående nytt för samtliga apparater.

Förbättrade högtalare.

Vad man kanske i första hand fäster sig vid är den i år överlag förbättrade återgivningen av låga frekvenser, och detta torde då först få tillskrivas de nya, förbättrade högtalarna. Efter långvariga undersökningar har det lyckats att i samarbete med två stora amerikanska fabriker få fram en serie 6″, 8″- och 10″-högtalare, som i fråga om verkningsgrad och frekvenskarakteristik kunna betraktas som utomordentligt goda. Samtliga högtalartyper ha utförts med mycket låg basresonans, utan att detta inverkat på den förut goda återgivningen av de högre frekvenserna.

I växelströmsapparaterna användas fältmatade högtalare, då möjligheter här alltid finnas för tillräckligt hög magnetiseringseffekt. För allströmsapparaterna har man däremot helt övergått till permanentdynamiska högtalare och slipper tack vare dessa ifrån den genom högtalarfältet orsakade extra belastningen av likriktarröret.



Aga-Baltics »Solitär», med tryckknappsinställning av fyra stationer.

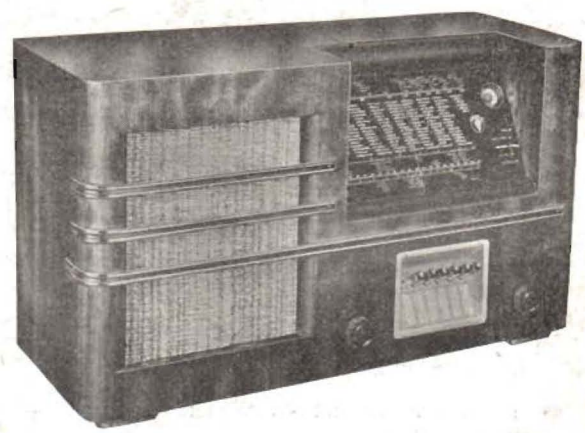
Baskompensation och negativ återkoppling.

Samtliga apparater ha i år dessutom försetts med automatisk baskompensation för att möjliggöra god återgivning även vid mycket låg volym. Vidare ha alla apparaterna försetts med negativ återkoppling, vilket i hög grad bidragit till att reducera distortionen. Slutrören äro av den s. k. »beam»-typen och medgiva en ovanligt stor utgångseffekt.

Den automatiska tonkompensationen och negativa återkopplingen äro ju ej egentligen några nyheter, då dessa finesser redan förut använts av ett flertal firmor, men kombinationen av dessa finesser med de nya slutrören och den nya högtalaren har givit ett synnerligen gott resultat. Fordringarna på verkligt god ljudkvalitet ha ju också stegrats oerhört under de sista åren och på sitt sätt helt naturligt varit en drivande orsak för apparatkonstruktörerna att ej spara något för att i detta fall tillfredsställa publikens smak.

Nytt blandarrör.

Ur högfrekvenssynpunkt torde väl största intresset knyta sig till det i år använda nya blandarröret, 6J8G. Det i fjol använda blandarröret 6A8 var av oktodtyp, men det nya är en triod-hexod. Genom användning av detta rör ernås flera viktiga fördelar nämligen:



»Schlager» har sex tryckknappar och är byggd för höga anspråk på ljudkvalitet.

1) Hög selektivitet, beroende på det synnerligen höga inre motståndet, vilket enligt fabrikantens uppgift uppgår till ej mindre än 4 megohm. Detta är av särskild betydelse vid konstruktionen av allströmsapparater med de vid dessa apparater förekommande låga anodspännningarna.

2) Hög frekvensstabilitet erhålles på kortvåg, även då röret har full automatisk volymkontroll.

3) Tendensen till akustisk återkoppling har reducerats till ett minimum, tack vare den stabila uppbyggnaden av rörets elektrodsystem.

Den ovan nämnda minskade tendensen till akustisk återkoppling torde även bero på det förbättrade utförandet av vridkondensatorerna. Sålunda ha t. ex. rotorns ytterplattor utförts av mjukare material, och slitsarna för trimningen ha gjorts kortare och färre.

Effektiv stabilisering av kortvågen.

Vid betraktande av de olika apparattyperna äro de två minsta, »Superb» och »Europa», direkta förbättringar av motsvarande typer från föregående år. Här äro bl. a. de i inledningen omnämnda förbättringarna införda.

Superb-mottagaren har i år utförts med automatisk breddning av mellanfrekvensbandet vid inkoppling på kortvåg, och detta bidrager i hög grad till en även för en så liten apparat god och njutbar kortvågsmottagning.

Europa-mottagaren är ur elektrisk synpunkt lika »Superb» med undantag av att apparaten försetts med variabel selektivitet, avstämningsindikator och en större högtalare. Den variabla selektiviteten har två olika lägen, och manövreringen sker genom utdragning eller intryckning av tonkontrollratten. Avstämningsindikatorn utgöres för växelströmsapparaterna av röret EM 1 och för allströmsmottagarna av 6E5. Indikatorn är kopplad så, att den reagerar även för mycket svaga signaler och därigenom möjliggör en noggrann inställning, även om fältstyrkan är mycket låg. Europa-mottagaren har försetts med en högtalare med 20 cm diameter till skillnad från Superb-mottagarens högtalare med 15 cm diameter. Apparaten har även utrustats med lågohmig anslutning för extra högtalare. Basresonansen vid Europa-högtalarna är ca 80 p/s, och återgivningen av de låga frekvenserna blir därför synnerligen god.

Ny tryckknappsapparat.

Nästa apparattyp, »*Solitär*», är en förbättring av Europamottagaren. Dess elektriska uppbyggnad, spolar, rör o. s. v. äro exakt lika Europas, och likaledes användes i huvudsak samma chassi som i Europa. På grund av den använda tryckknappsmekanismen ha dock en del omplaceringar varit nödvändiga. Apparaten har utförts med en tryckknappsautomat, som medgiver inställning av fyra valfria stationer. Tryckknappsautomaten har placerats så, att tryckknapparna äro riktade uppåt och placerade över skalan, och vid sidan av tryckknapparna finnes en vanlig ratt för inställning av stationerna på vanligt sätt. Genom tryckknapparnas placering är det möjligt att lätt inställa stationerna, utan att den relativt lätta apparaten förskjutes vid inställningen. Solitärmottagaren har även försetts med en musik-tal-omkopplare. Då basåtergivningen vid den vanliga Europa-mottagaren är mycket god, är det givetvis en stor fördel att på en dyrbarare apparat ha möjlighet att reducera basen vid lyssnandet på föredrag och rapporter, varigenom en mer distinkt återgivning erhålles.

Stationsnamn på kortvåg.

Alla de tre ovannämnda apparattyperna ha försetts med glasskalor med samtliga förekommande stationsnamn. Där det visat sig nödvändigt, ha på en del frekvenser medtagits flera stationer, som arbeta på samma frekvens. Även för kortvågsområdet ha en del stationsnamn utsatts, för att göra det möjligt för lyssnarna att lättare orientera sig inom respektive band.

Genom de hos mottagarna genomförda detaljförbättringarna har också vunnits en betydligt större exakthet i fråga om skalans överensstämmelse på kortvåg, och fastän mellanfrekvensen vid de nämnda mottagarna är 133 kc/s, behöver man aldrig misstaga sig på om man lyssnar på signalfrekvensen eller spegelfrekvensen, då signalfrekvensen alltid ligger inom det kraftigt markerade området för respektive frekvensband. Kortvågsskalan har dessutom försetts med en linjär indelning för att underlätta återfinnandet av en gång mottagna kortvågsstationer.

En intressant konstruktion.

Nästa mottagartyp i serien, »*Schlager*» 861—862, är av helt ny konstruktion och visar en hel del intressanta avvikelser i förhållande till de förut nämnda apparaterna. Den har 7 rör och är försedd med högfrekvenssteg. Vid betraktandet av apparatens uppbyggnad å chassiet har man här frångått den vanliga uppställningen av vridkondensatorn, som hos denna mottagare i stället är placerad parallellt med chassiets långsida. Denna montering har varit nödvändig på grund av den använda tryckknappsmekanismen, men genom densamma har man också vunnit en god och logisk placering av alla ingående detaljer. En sak, som särskilt en service-man torde värdera

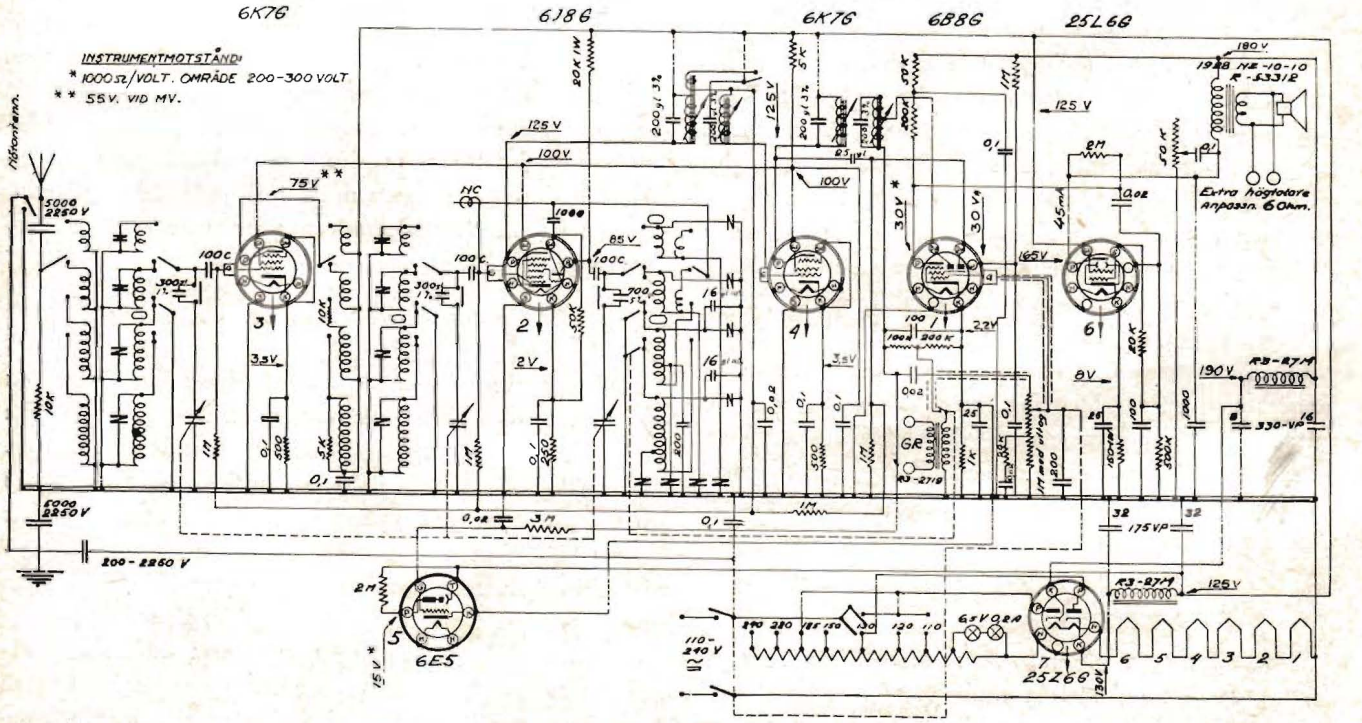
mycket högt, är att alla trimpunkter, såväl mellanfrekvens- som förkretsar och oscillator, äro direkt åtkomliga, utan att apparaten behöver tagas ur lådan. Den använda tryckknappsinställningen har monterats tillsammans med kondensatorn på ett litet chassi, och överföringen från de sex tryckknapparna sker direkt medelst en hävstångsanordning till kondensatorn. Utförandet är i stort sett detsamma som användes vid Solitär-mottagaren. Det torde vara värt att påpeka, att de sex stationerna lätt kunna inställas framifrån utan några som helst verktyg, och man har fullständig frihet att välja stationerna både vad deras läge på skalan och ordningsföljden beträffar. Detta gäller naturligtvis även Solitär-mottagaren, och båda apparaterna äro försedda med ett beslag vid tryckknapparna, som medgiver insättning av små namnskyltar för de olika stationerna. Schlager-apparaten har försetts med två kortvågsband, på så sätt att det vanliga kortvågsbandet, som sträcker sig mellan 16—50 meter, här uppdelats på två band, nämligen ett som sträcker sig mellan 13,3—27,5 meter, och ett annat som sträcker sig mellan 24—52 meter. De båda bandens frekvensomfattning är alltså endast ungefär 1:2 och medgiver följaktligen god utbredning av de olika kortvågsområdena. Denna uppdelning av kortvågsområdet innebär ju många fördelar, såsom snabbare inställning, mindre risk för sidoavstämning, akustisk återkoppling och skalfel.

Den använda mellanfrekvensen är å Schlager-mottagaren 465 kc/s. Fasta glimmerkondensatorer användas, och trimningen sker genom förskjutning av järnkärnan. Apparaten har 2 st. mellanfrekvenstransformatorer, båda försedda med järnkärnor, och den första av transformatorerna har utförts med variabel selektivitet, som regleras medelst den å klangfärgskontrollen monterade omkastaren i likhet med vad som sker hos »Europa» och »Solitär». Den höga mellanfrekvensen och de två förkretsarna medföra att felavläsning på kortvågsstationerna genom det stora spegelfrekvensavståndet är helt eliminerad.

I »Schlager» användes en högtalare med 25 cm diameter. Basresonansen är så låg som 70 p/s, och genom den rikliga magnetiseringen och dimensioneringen av högtalartransformatorn är återgivningen av hela tonspektret synnerligen jämn.

De fyra nu omnämnda mottagartyperna, Superb, Europa, Solitär och Schlager, äro alla även utförda för allström. De tre första ha en konstant anodspänning för alla rören, vare sig nätspänningen är 120 eller 220 V, under det att hos Schlager allström omkoppling av anodspänningen sker för slutröret och första lågfrekvensröret vid inställning för olika spänningar, varigenom utgångseffekten för höga nätspänningar höjes. Alla allströmsapparater ha som förut nämnts utrustats med permanentdynamiska högtalare, och som slutrör användes den nya typen 25L6G, motsvarande 6V6G för växelströmsmottagarna.

Till slut bör kanske omnämnas, att apparaterna i år monterats i större lådor, vilket även i sin mån bidragit till att förbättra ljudkvaliteten.



Kopplingsschema för »Schlager», allströmsmodellen. Högfrekvenssteget tjänstgör på båda kortvågsområdena förutom på mellan- och långvåg.

TELEVISIONEN I LONDON OCH BERLIN

Vad som visades på höstens radioutställningar

Av civilingenjör Mats Holmgren

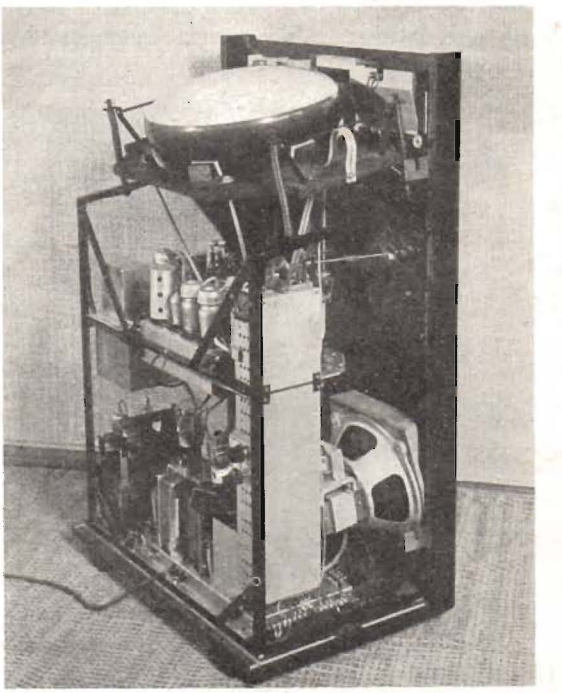
Televisionen är ju radioteknikens yngsta telning, och som sig bör omhuldas den särskilt på radioutställningarna. Den tiden är nu förbi, då televisionen betraktades som en stor nyhet av speciellt tekniskt intresse. Nu försöker man visa vad den kan duga till i praktiken. Detta var just fallet vid årets båda utställningar, och man kan utan överdrift säga, att televisionen, som den nu framfördes, för första gången visade att den blivit något att räkna med även i praktisk drift.

Som tidigare i denna tidskrift omtalats, visades televisionen i Berlin i en särskild hall utan dagsljus. De olika firmorna demonstrerade där sina mottagare under drift. Det måste dock anmärkas att överföringen mestadels skedde på tråd för undvikande av störningar. I vissa fall visades även radioöverförda bilder, och deras kvalitet var endast obetydligt sämre. Sändningen skedde från den ordinarie sändaren i »Funkturm» och bestod dels av filmsändning och dels av direktupptagning från en scen, där även allmänheten kunde beskåda det hela. Ibland förekommo även utomhusupptagningar från utställningsområdet.

Endast de största firmorna visade sina televisionsresultat. Sålunda utställde Lorenz sin mottagare med bildstorleken 23×20 cm. Denna var av rak typ. En kombinerad Lorenz-Fernseh-A.G.-mottagare, innehållande en vanlig allvågsmottagare i kombination med televisionsapparat, hörde till de bättre. Katodstråleröret hade 50 cm skärmdiameter, och bildstorleken var 37,5×32 cm. Röret var vertikalt monterat, och bilden syntes i en snedställd spegel. Denna firma visade även en mindre projektionsmottagare med bildstorlek 50×60 cm samt en större dylik, som kunde giva en 4 m² bild. Firman Tekade visade detta år en mottagare med katodstrålerör i stället för den tidigare med spegelskruv.

Telefunken visade som »populärmottagare» sin fjolårs-

Telefunkens televisionsmottagare, modell FE VI.



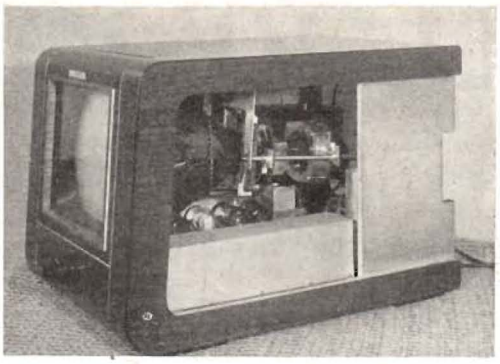
Samma mottagares inre.

modell i förbättrad upplaga. Den är avsedd att användas i förening med en gemensamhetsantenn och en centralförstärkare. Detta har gjorts för att man skall kunna nedbringa kostnaderna, när ett flertal mottagare monteras upp i samma hus. Ett 35 cm rör användes, och som i de flesta andra fall användes magnetisk avlänkning. Denna firma har även gjort en ny bordsmodell, som är avsedd att användas i samband med en normal rundradiomottagare för ljudet. Priset uppgavs vara omkring 800 RM. Själva televisionsmottagaren har 8 rör. Fernseh A.-G. visade även en dylik liten apparat, som tillsammans med en viss Blaupunkt-mottagare av vanlig sort bildade en komplett televisionsanläggning. En modell var avsedd att kombineras med en super, och en mindre modell avsågs för samarbete med en rak rundradiomottagare.

I fråga om storbildsåtergivning hade man gjort stora framsteg. Telefunkens bilder i storlek 2,2×3 m voro utomordentligt goda. Projektionen från det synnerligen ljusstarka katodstråleröret skedde icke som förut genom en lins utan via en som lins verkande spegel med relativt lång brännvidd. Den största bilden framvisades av »Fernseh» och mätte 3×3,6 m. Även om den icke i ljusstyrka fullt kunde mäta sig med en biografbild, stod den en sådan icke mycket efter. De otydligheter och fel som förekommo torde huvudsakligen ha legat på sändaresidan. Man kan icke underlåta att beundra den teknik som ligger bakom dessa storbilder, även om man småningom blivit en smula bortskämd med »underverk» inom radions område.

En demonstration av television i naturliga färger tilldrog sig stort intresse. Bilderna voro sammansatta enligt

En av den engelska televisionens vackra hallåkvinnor.



Denna televisionsapparat, Telefunkens modell TF1, skall användas i kombination med en rundradiomottagare.

trefärgsprincipen och återgivna efter en färgfilm. Bildkvaliteten kom icke upp till samma nivå som vid den enfärgade televisionen, men eftersom det var första gången något dylikt visades offentligt, kunde man icke undgå att känna sig en smula imponerad.

Televisionen fullt färdig i England.

Televisionen på Berlinutställningen verkade att vara mera tillrättalagd för att imponera och göra folket mera hemtamt med detta teknikens underverk. Någon försäljning av mottagare till allmänheten var det ej fråga om. I London däremot betraktades televisionen som ett fullbordat faktum, och det gällde för de olika firmorna att värva köpare till apparaterna.

I London försiggår ju regelbundna televisionssändningar sedan länge, och till utställningens ära hade sändningstiden utökats med ett par timmar. Vidare hade man förlagt en studio till Olympia, och där kunde de besökande se hur utsändningen skedde.

Från studion inom utställningen sändes programmet per kabel till den ordinarie sändarstationen i Alexandra Palace. I Olympia mottogs sändningen på en centralantenn med högfrekvensförstärkare, från vilken det fortfarande högfrekventa programmet distribuerades ut till de olika firmornas stånd. Här kopplade man in sina mottagare på samma sätt som man kopplar in mottagaren på en vanlig nedledning. Man kan alltså säga att alla mottagare arbetade under praktiska förhållanden och under lika förutsättningar. För den händelse att något fel skulle uppstå på den ordinarie sändaren, kunde en liten reservsändare i utställningsbyggnaden sättas i gång.

Det ordinarie televisionsprogrammet hade gjorts något fylligare, och man sände sålunda utomhusreportage, film och studiouppträdanden i lämplig blandning. Om man skall våga sig på en jämförelse, får man säga, att engelsmännens program voro mer raffinerat sammansatta än de tyska och vittnade om större vana på området. Även

Engelsk televisionsmottagare av bordsmodell. Bildstorleken är 6¼"×5". (»His Master's Voice»).

studioupptagningarna gåvo i London ett mera fulländat intryck. Nyanseringen hos bilderna var bättre, men i fråga om djupskärpa verkade det som om tyskarna kommit längst. Bristen på djupskärpa var egentligen det enda som skilde televisionsbilderna från studion och utomhusbilderna ifrån filmbilderna.

Varje större engelsk radiofabrik med självaktning tillverkar nu även televisionsmottagare. De största firmorna ha hela serier, och en typisk sådan ser ut på följande sätt. Minsta apparaten är en mottagare endast för bilder av storlek ungefär 10×12 cm. För ljudåtergivningen kan användas en vanlig rundradiomottagare, tack vare en i televisorn befintlig frekvensomvandlare. Priset är mellan 400 och 600 kr. För det senare priset kan man till och med få en apparat med eget ljud. Kostar man på sig så mycket som 800 à 900 kr., får man en hel allvågsmottagare och televisionsmottagare i ett, givetvis i bordsmodell och med ovannämnda lilla bild. Samma historia med en bild i storleken ca 20×23 cm och utförd som golvmodell kostar omkring 1 200 kr. Vanligen har man däremellan även en modell utan rundradiomottagare. En apparat med grammofon kostar sedan ytterligare några hundra kronor, och en mottagare med projicierad bild i storleken 50×40 cm eller däromkring kostar i runt tal 2 500 kr. inklusive rundradioapparat med tryckknappar och alla finesser. För 250 Guineas (à ca 21 kr.) får man en projicerad bild 5×6 fot för att övergå till engelskt mått. Denna senare apparat fanns endast i ett fabrikat.

Alla firmor utom en, Scofony, med sin ovan omtalade stora projektionsapparat (med spegelhjul), arbeta med katodstrålerör, vilka på ett undantag när ha magnetisk avlänkning. Endast Tannoy hade kvar elektrostatisk avlänkning, men hade därför icke sämre bild än de övriga, snarare tvärt om. Den magnetiska avlänkningen har gjort katodstrålerören betydligt kortare med bibehållen bildyta, och tack vare detta behöver man icke i så stor utsträckning montera rören lodrätt och göra bilden synlig genom en spegel. Televisionsmottagarna voro i ungefär lika stor utsträckning utförda som suprar och som raka apparater.

Demonstrationen skedde i varje särskild firmas stånd och icke alltid under idealiska ljusförhållanden. Det var ganska svårt att hålla det yttre ljuset borta från de till trängsel fyllda båsen, i vilka televisionen demonstrerades. Återgivningen var emellertid så god och programmet så underhållande, att man ytterst ogärna lämnade en erövrad plats i ett dylikt bås förrän en paus i programmet inträdde. De förtjusande »hallådamerna» bidrogo icke minst till att göra televisionen populär.

Det påpekades omsorgsfullt från alla håll att någon ytterligare prisreducering på televisionsapparater icke var att vänta under de närmaste åren. Det nuvarande priset är så lågt som det kan tänkas med för handen varande televisionssystem, och det fordras en alldeles revolutionerande omgestaltning av mottagningssystemet, om några nämnvärt billigare apparater skola kunna framställas. Det uppgavs finnas ca 10 000 televisionsmottagare i London vid tiden för utställningen, och försäljningen av nya apparater ökade för varje dag.

Storbildsapparat med tryckknappsavstämd rundradiomottagare. (Baird Television Ltd.)

Alla radiotekniker i Stockholm med omnejd kunna draga stor nytta av de föredrag som hållas i **Stockholms Radioklubb**

MÄTTEKNIK:

RADIOTEKNISKA MÄTNINGAR*

Av civilingenjör H. Stockman

(Tekniska Högskolan, Inst. för Radioteknik)

1. *Kalibrering av stämkrets.*

En stämkrets L_2C_2 skall kalibreras enligt reaktionsmetoden med hjälp av den i fig. 1 visade heterodynvågmetern. Denna är Reinarz-kopplad och har en galvanometer G i anodkretsen samt förutsättes vara noggrant kalibrerad. Kretsen L_2C_2 kopplas induktivt just så fast till kretsen L_1C_1, att generatorn reagerar, då resonanspunkten passeras vid inställning av C_1. Generatorns reaktion beror därpå, att den undersökta kretsen L_2C_2 vid resonans belastar vågmetern-generatorn. Detta ger sig till känna genom en utslagsökning på anodströmsinstrumentet, vid hastig avstämningsändring event. också genom en knäpp i hörtelefonen. Med tillräckligt fast koppling inträffar det t. o. m. att generatorn helt upphör att svänga i och omkring resonansläget. En kurva över våglängden som funktion av inställningen på C_2 upptages.

Vi skola närmare studera kopplingens inverkan på kalibreringsnoggrannheten. I fig. 2 a representerar E och ϱ emk och inre motstånd hos heterodynvågmetern, r och r_2 kretsarnas förlustmotstånd och M den ömsesidiga induktansen. Reduceras parallellmotståndet ϱ till ett seriemotstånd och inreduceras emk:n, erhålles schemat i fig. 2 b, som även kan ritas enligt fig. 2 c. Jämföres denna koppling med impedansnätet i fig. 2 d, för vilket man kan visa att ekvationssystemet

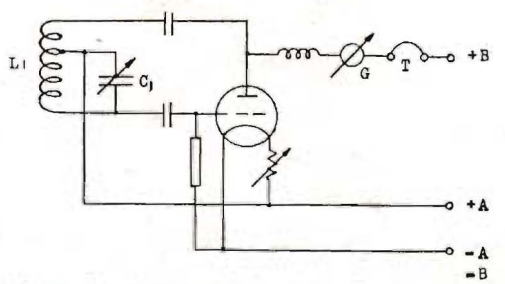


Fig. 1. Heterodynvågmeter i Reinarz-koppling. Då den undersökta, resonansstämda kretsen närmas till stämkretsen L_1C_1, avtager svängningsintensiteten och ökar utslaget på galvanometern G.

* Föredrag i Stockholms Radioklubb den 25 oktober 1938.

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= Z_1J_1 - Z_{12}J_2 \\ V_2 &= Z_{12}J_1 - Z_2J_2 = 0 \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

gäller, så finner man sambanden:

$$\begin{aligned} Z_1 &= r_1 + jx_1, \\ Z_2 &= r_2 + jx_2, \\ Z_{12} &= j\omega M. \end{aligned}$$

Här är x_1 och x_2 de totala kretsreaktanserna:

$$x_1 = \omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1},$$

$$x_2 = \omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}.$$

Den från primärsidan sedda impedansen $Z_p = V_1/J_1$ kan

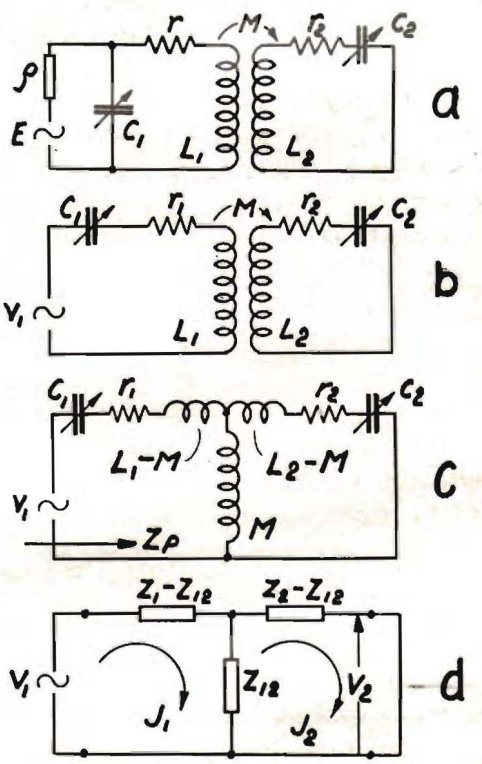


Fig. 2. De kopplade kretsarna i fig. a reduceras successivt till ett impedansnät i fig. c, för vilket uttrycket för inimpedansen Z_p direkt kan uppställas genom jämförelse med det kända nätet i fig. d.

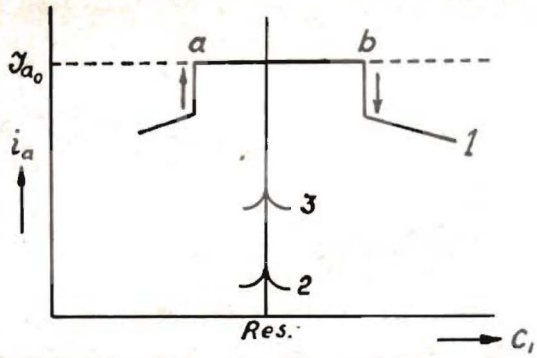


Fig. 3. Vid mycket tät koppling följer anodströmmen kurvan »1», d. v. s. dämpningen blir så stor, att heterodynvågmetern slutar svänga inom området a—b. I praktiken användes kurva »3».

lätt beräknas ur ekvationssystem 1. På grund av sekundärkretsens närvaro får man in en term Z_2':

$$Zp = Z_1 + Z_2' = Z_1 - \frac{Z_{12}^2}{Z_2} =$$

$$= r_1 + jx_1 - \frac{(j\omega M)^2}{r_2 + jx_2} =$$

$$= r_1 + jx_1 + \frac{\omega^2 M^2 (r_2 - jx_2)}{r_2^2 + x_2^2} =$$

$$= r_1 + \frac{\omega^2 M^2 r_2}{r_2^2 + x_2^2} + jx_1 - j\frac{\omega^2 M^2 x_2}{r_2^2 + x_2^2} =$$

$$= r_1 + r_2' + j(x_1 - x_2'). \qquad (2)$$

Tydligen får resistansen i primärkretsen ett tillskott r_2' från sekundärkretsen, vilket tillskott blir särskilt stort vid resonans, ty då är $x_2 = 0$ och nämnaren i uttrycket för r_2' alltså reducerad till r_2. Sagda uttryck blir $r_2' = \omega^2 M^2 / r_2$, och då här ömsesidiga induktansen ingår med sin kvadrat, är det tydligt, att resistanstillskottet blir speciellt stort, om dels resonans föreligger och dels kopplingen är mycket tät, d. v. s. kopplingsfaktorn

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

stor. Det är när båda de nämnda villkoren äro för handen, som r_2' blir så stor, att heterodynvågmetern t. o. m. slutar svänga.

Vid resonans är $x_1 = x_2' = 0$ och kretsarna kunna närmas intill varandra utan att frekvensen ändrar sig. (Vid litet spolavstånd erhålles dock en viss frekvensändring på grund av läckkapaciteternas inverkan.) Resonansstämmes ej kretsen L_2C_2, blir $x_2' \neq 0$ och närmas nu L_2C_2 till L_1C_1, kommer den förra kretsen att tränga den senare åt sidan i frekvens. Frekvensen söker ställa in sig så, att den imaginära termen i uttrycket för Z_p blir noll, d. v. s. så att impedansen sedd från strömkällan blir rent resistiv.

I fig. 3 visas ett diagram över anodlikströmmens variation med stämkapaciteten C_1 hos heterodynvågmetern för så stora värden på kopplingsfaktorn, att röret slutar svänga inom området *a—b*. Göres kopplingen avsevärt lösare, erhålles ett strömförlopp enligt kurva »2», som medgiver en betydligt noggrannare kalibrering än förloppet enligt kurva »1». Man observerar här det »kick» i kurvan, efter vilket kalibreringen sker. Ofta kan mätnoggrannheten ökas genom att svängningsintensiteten minskas, vilken minskning kan åstadkommas med hjälp av glödströmsreostaten. Anodströmsvärdet stiger då och »kicket» blir förlagt högre upp på skalan, vid »3» i fig. 3.

Det bör kanske nämnas, att övergången från strömkällan $E_\varrho C_1$ i fig. 2 a till strömkällan $V_1 C_1 \triangle r_1$ i fig. 2 b, där motståndet $\triangle r_1$ tänkes utgöra en del av motståndet r_1, sker enligt ett av fransmannen Thévénin uppställt teorem. För detta teorem skulle man kunna införa benämningen »ekvivalentströmkällans sats» enär det utsäger, att anordningen $E_\varrho C_1$ enligt fig. 2 a kan utbytas mot en ekvivalent strömkälla, innehållande en emk och en serieimpedans. (»Ekvivalentströmkällans sats» representerar *en* formulering av Thévénins teorem.)

2. *Mätning av rörkonstanter.*

En enkel anordning för mätning av förstärkningsfaktorn visas i fig. 4. Över ett par motstånd R_1 och R_2 tillföras här galler och anod spänningar av motsatt fas. Vid ett visst värde på R_2 blir växelströmmen i anodkretsen noll och hörtelefonen tyst. Betecknas inre gallermotståndet ϱ_g, erhålles kompensationsvillkoret:

$$\frac{\varrho_g R_1}{\varrho_g + R_1}\mu = R_2,$$

varav

$$\mu = \frac{R_2}{R_1}\left(1 + \frac{R_1}{\varrho_g}\right). \qquad (3)$$

Man tager lämpligen upp kurvor $\mu = f(V_g)$ för några olika anodspänningar.

För mätning av inre motståndet ϱ och inre gallermotståndet ϱ_g kunna bryggorna i fig. 5 användas. Dessa bryggor arbeta med s. k. Wagner-jord, som inställes genom att hörtelefongrenen frigöres upptill och fälles rakt nedåt till jord. För att få korrekta mätvärden måste man eliminera inverkan av kapaciteter mellan rörelektroderna,

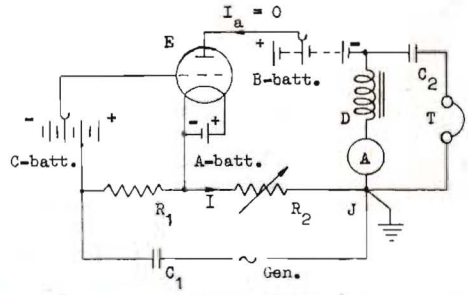


Fig. 4. Koppling för mätning av förstärkningsfaktorn. Då röret arbetar med negativ gallerförspänning är vid tyst hörtelefon förstärkningsfaktorn lika med förhållandet R_2/R_1.

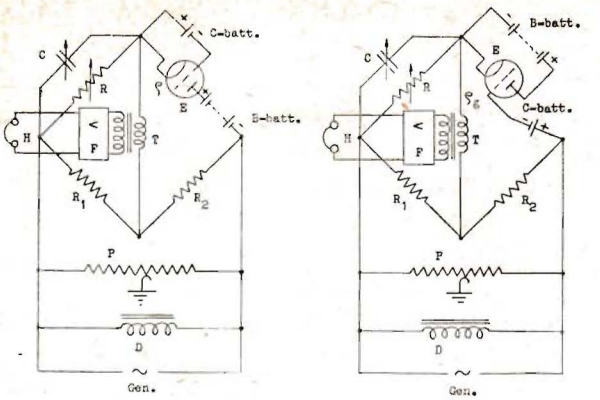


Fig. 5. Koppling för mätning av inre motståndet ϱ (t. v.) och inre gallermotståndet ϱ_g (t. h.). Såväl resistiva som reaktiva komponenterna måste kompenseras, varför även kondensatorn C måste inställas, om hörtelefonen skall bli tyst.

vilket sker med kondensatorn C. Om grenen R brytes, kan bryggan kompenseras med kall katod, men den härvid erhållna inställningen skiljer sig något från den för varm katod, enär rörkapaciteterna ökas, då rymdladdning uppträder.

För beräkning av ϱ och ϱ_g kunna följande samband lätt uppställas:

$$\varrho=\frac{R_2}{R_1}R \text{ resp. } \varrho_g=\frac{R_2}{R_1}R. \tag{4}$$

För kompensation måste även villkoren:

$$\frac{R_2}{R_1}=\frac{C}{C_{ak}+C_{a_3}} \text{ resp. } \frac{R_2}{R_1}=\frac{C}{C_{ag}+C_{gk}} \tag{5}$$

vara uppfyllda.

Lämpligen upptagas kurvor $\varrho=f(V_g)$ resp. $\varrho_g=f(V_g)$ för några olika anodspänningar.

Vi skola något närmare studera de ovannämnda avvikelserna hos rörkapaciteterna på grund av rymdladdning. Vid kall katod gäller för kapaciteten galler-katod:

$$C_{gk}=k\frac{1}{1+D+D'}, \tag{6}$$

där k är en proportionalitetskonstant och $D=C_{ak}/C_{gk}=1/\mu$ är anodens genomgrepp till katoden. Termen $D'=C_{ak}/C_{ag}$ kan uppfattas som katodens genomgrepp till anoden. För varm katod gäller sambandet:

$$C_{gk\varrho}={}^4/_3 k\frac{1}{1+D+D'}={}^4/_3 C_{gk} \tag{7}$$

Kapaciteten blir i verkligheten ej fullt 4/3 ggr större, enär D' i ekv. (7) är större än D' i ekv. (6) på grund av rymdladdningens närvaro.

För galler-anod-kapaciteten gäller:

$$C_{ag}=k_1\frac{1}{1+D+D'} \tag{8}$$

och

$$C_{ag\varrho}=k_1\frac{1}{1+D+D'}. \tag{9}$$

I verkligheten blir sålunda $C_{ag\varrho}$ något mindre än C_{ag}, enär D' i ekv. (9) enligt föregående är större än D' i ekv. (8).

Då slutligen sambandet $C_{ak}=D\,C_{gk}$ gäller, kommer C_{ak} att variera som C_{gk}, d. v. s. att öka, då katoden uppvärmes. Den resulterande kapacitetsändringen blir alltså

vid ϱ-mätning: $+\triangle C_{ak}-\triangle C_{ag}$

vid ϱ_g-mätning: $-\triangle C_{ag}+\triangle C_{gk}$

varvid de positiva termerna överväga, så att man alltid får en ökning i kapacitet, då rörets katod uppvärmes.

Vi ha i de räkningar, som ligga till grund för framställningen ovan ej tagit hänsyn till rymdladdningen mellan galler och anod, utan ansett dennas inverkan vara försumbar. Tydligen erhålles en ändring i C_{ag} redan av den rymdladdning, som uppträder på gallrets katodsida. Detta förhållande får man beakta exempelvis vid neutralisering av sändarrör, i det en justering av neutraliseringskondensatorn blir erforderlig, då röret upphettas.

I fig. 6 visas en växelströmsbrygga för mätning av brantheten S. Här uppnås kompensation genom variation av R_1 och den ömsesidiga induktansen M, med vars hjälp rörkapaciteternas inverkan balanseras. För $\bar{I}_g=0$ och strömlös telefon gäller:

$$\left.\begin{aligned} I_a&=\frac{\mu V_g}{\varrho+R_2}\\ V_g&=RI,\\ R_2I_a&=R_1I. \end{aligned}\right\} \quad \text{och} \quad \because I_a=\frac{\mu RI}{\varrho+R_2}=\frac{\varrho SRI}{\varrho+R_2}=\frac{R_1I}{R_2}$$

$$S=\frac{R_1}{RR_2}\cdot\frac{\varrho+R_2}{\varrho}. \tag{10}$$

Väljes $R_2<<\varrho$ erhålles $S\approx R_1/RR_2$.

I formlerna ovan betecknar I strömmens effektivvärde och $\bar{I}$ vilovärdet. — Även här upptagas lämpligen kurvor $S=f(V_g)$ för några olika anodspänningar.

3. *Förstärkningsmätningar på tonfrekvensförstärkare.*

Mätningar utföras med hjälp av den i fig. 7 visade kopplingen, där röret E_1 — representerande röret eller rören i den undersökta förstärkaren — alternativt tillhör ett motståndskopplat steg (inramat i fig. 7) eller ett trans-

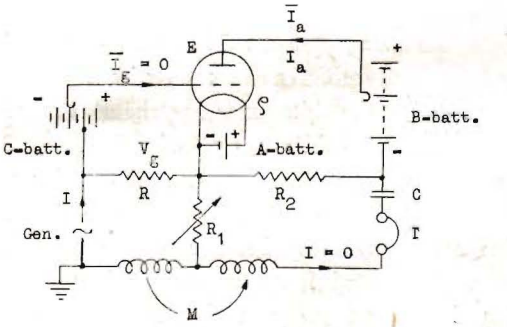


Fig. 6. Koppling för mätning av brantheten S. Den på grund av rörkapaciteterna uppträdande reaktiva komponenten kompenseras här med hjälp av variometern M, som jämte R_1 inställes så, att telefonen blir tyst.

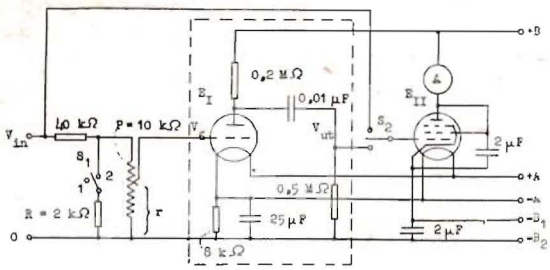


Fig. 7. Anordning för mätning av förstärkningen hos förstärkaren inom den streckade rektangeln. Dämpningen i potentiometern är lika med förstärkningen i röret, varför potentiometerinställningen direkt giver förstärkningen.

formatorkopplat steg (fig. 8) och röret E_{II} en rörvoltmeter.

Vi studera närmast den i fig. 7 visade kopplingen. Första röret arbetar här med automatisk gallerförspänning, under det att andra röret har fast gallerförspänning. Till ingången anslutes en rörgenerator med reglerbar spänning och frekvens. En medelst S_1 och P reglerbar del av inspänningen påtryckes första rörets galler och ger med S_2 i undre läget en viss förstärkt spänning på rörets II galler. Om denna förstärkta spänning är lika med inspänningen, erhålles samma utslag på instrumentet för S_2:s båda lägen. Betecknas förstärkningen i rörsteget med F och motståndet i kiloohm från potentiometerarmen till jord med r, så gäller för lägena 1 och 2 på S_1:

$$\frac{V_{in}}{V_g} = F = \frac{50}{r} \quad \text{resp.} \quad F = \frac{250}{r}. \qquad (11)$$

Värdet r läses lämpligen direkt på potentiometerratten.

Kurvor kunna upptagas över F som funktion av frekvensen, dels utan och dels med en kondensator över anodmotståndet, t. ex. 500 pF. Vidare kan amplitudberoendet undersökas vid en viss frekvens, exempelvis 800 p/s, i det proportionalitetskurvan $V_{ut} = f(V_g)$ upptages. För rörvoltmetern förutsättes en kalibreringskurva finnas tillgänglig.

Försöket upprepas sedan med transformatorkoppling, varvid kurvor upptagas för belastning av sekundärsidan med såväl motstånd som kapacitet, t. ex. 0,5 MΩ och 200 pF.

Med hjälp av värden ur tillgängliga rörkurvor kunna några punkter på frekvenskurvorna kontrollräknas. Beträffande dylika räkningar hänvisas till det utmärkta arbetet »Radio Engineering» av Terman.

I fig. 9 visas några med ovan angivna anordning upptagna frekvenskurvor, som äro typiska för respektive kopplingar.

Som synes har den senast behandlade mätningen karaktären av en laboration i radioteknik.

Forts.

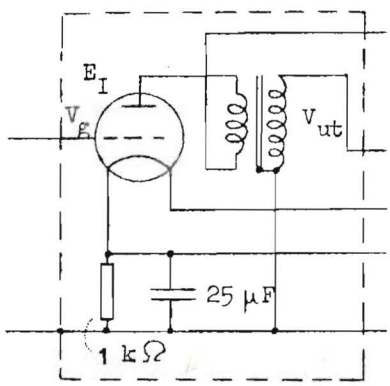


Fig. 8. I stället för det i fig. 7 inritade motståndskopplade steget kan ett transformatorkopplat steg insättas. En direkt jämförelse mellan de olika stegens förstärkaregenskaper kan då äga rum.

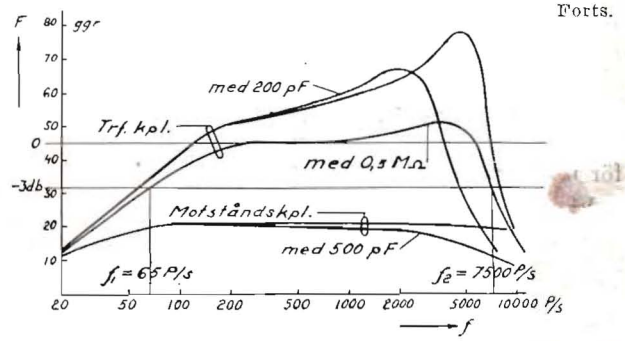


Fig. 9. Frekvenskurvor för de båda förstärkarstegen enligt föregående. Kurvan för motståndskopplingen är relativt jämn under det att kurvan för transformatorkopplingen uppvisar den karakteristiska topp, som orsakas av resonans mellan läckinduktans och lindningskapacitet.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radioteknici och amatörer.
Räknar flera av 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 vid hänvändelse till klubbens skattmästare, civiling. Ernst Hultman, Atterbomsvägen 48, Stockholm. Medlemsavgiften, kr. 10: — pr år, för studerande och teknologer kr. 5: — pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Ingeniörsfirman Lindberg & Co, Kammakaregatan 54, Stockholm, är svensk generalagent för Webster Electric Company, Racine, Wisconsin, U. S. A. Denna firma är särskilt känd för sin tillverkning av förstärkare för högtalaranläggningar. Förstärkare finnas

Transportabel förstärkare med grammofonchassi från Webster Electric Company. Kan drivas från 6 V ackumulator eller 110 V växelströmsnät.

för både stationärt och transportabelt bruk, även specialförstärkare, t. ex. för ljudfilm.

Dessutom föras i marknaden elektromagnetiska och piezoelektriska nålmikrofoner (»pick-ups»), även dessa av Websters tillverkning, samt lösa piezoelektriska system, fullt färdiga för montering på lämplig arm. Websters kristallmikrofoner föras även i marknaden.

Ingeniörsfirman Lindberg & Co kommer också att sälja en modifierad starkströmsmikrofon av Reisz-typ, som lämpar sig för olika användningsområden. Den har synnerligen små dimensioner.

Högtalartratt från Ingeniörsfirman Lindberg & Co, passande för vanliga elektrodynamiska högtalare av kraftigare typ.

Inre motståndet är ca 200 ohm och den avgivna effekten hög, så att relativt ringa förstärkning erfordras.

För högtalaranläggningar säljas korta plåttrattar av det utseende som bilden visar, avsedda för elektrodynamiska högtalare av vanlig typ. Trattarna äro utförda av särskilt grov aluminiumplåt.

Vid en av Ingeniörsfirman Lindberg & Co arrangerad demonstration kunde vi övertyga oss om den stora kraftreserven i Websters förstärkare.

NYA KATALOGER

Champion Radio A.-B., Polhemsgat. 38, Stockholm, har under utgivande en katalog över förstärkare och delar till dylika samt byggsatser till radiomottagare.

En ny rörlista är även under utgivning. Denna innehåller data för »Champion» radiorör, jämförelsetabell och sockelkopplingar för europeiska och amerikanska rör samt tabell över katodmotstånd för amerikanska rör.

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Tunnelgatan 14, Stockholm, har utgivit en ny radiokatalog, som upptager en god sortering av lösa radiodetaljer, mätinstrument, högtalare, transformatorantenner m. m.

Dessutom har utgivits en katalog över säsongens mottagarmo-

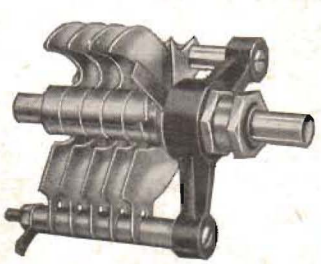
Skandias grammofonskåp med »Collaro» skivväxlare och plats för 65 skivor.

deller av märket »Standard» samt de nya grammofonskåpen. En alldeles färsk nyhet är folkmottagaren »Standard Lilleputt».

Firma Ståhlberg & Nilsson, Vasagatan 5, Stockholm, har utsänt en ny lista över elektrolytkondensatorer, signalgenerator samt kombinerad kapacitets- och motståndsbrygga, allt av det engelska märket »Hunt».

Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi, Sveavägen 21, Stockholm, har utsänt en ny lista med tekniska data för alla Telefunkens rörtyper. Samtidigt lämnas förklaring på använda bokstavsbeteckningar.

En ny prislista för Telefunken-rör har samtidigt utgivits.



KORTVÅGS- DETALJER APPARATER

EDDYSTONE är märket när det gäller kvalité

Vi föra c:a 100 olika delar i lager

Rekvirera katalog

»Short Wave Manual» Nr 4

Ur innehållet: Mottagare 8,9—9,6 m. Sändare 10—20 watt. Katodstråloscillograf. Ultra kortvågsmottagare.

Eddystone handbok

för kortvågsteknik, å eng. språket. Kr. 1.75 + porto.

INGENIÖRSFIRMAN ELECTRIC, Stadsgården 22, Sthlm. • Postgiro 547

När det gäller

MARCONIPHONE

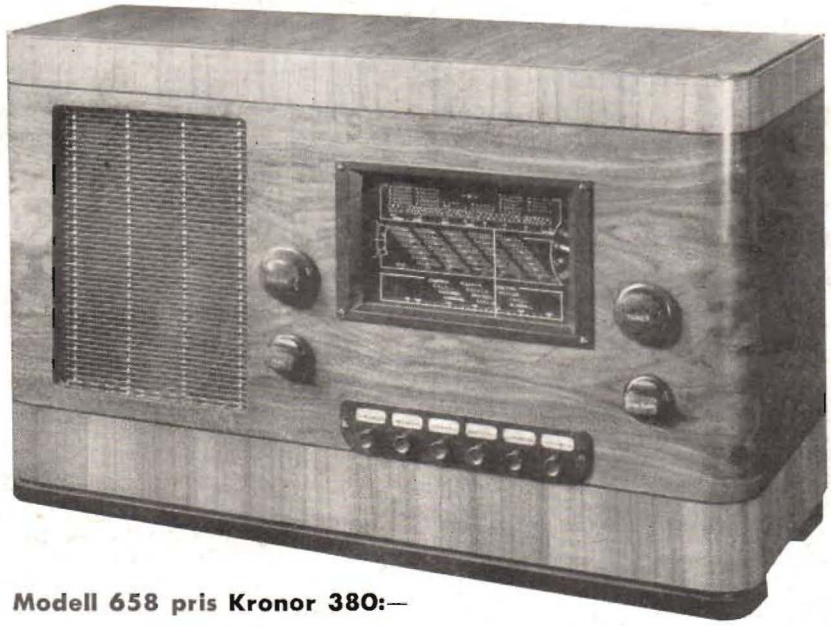
har Ni det starkaste av alla argument

LJUDKVALITETEN

G. Marconi

RADIONS SKAPARE

Ljudet är självfallet det avgörande för den som köper radio. MARCONIPHONE är känd för sin ljudkvalitet, en sak som både försäljare och köpare uppskattar.

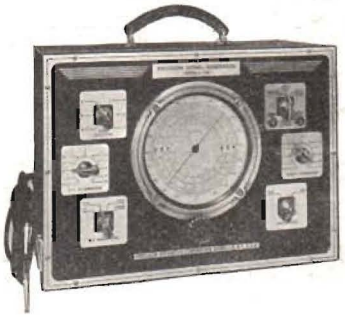


Modell 658 pris Kronor 380:—
med T. K.

HUSBONDENS RÖST — STOCKHOLM

Mätinstrument

Ingen radioförsäljare eller serviceman kan undvara förstklassiga mätinstrument. De spara tid o. pengar



Vi kunna leverera allt som fordras för förstklassig radioservice såsom:

Signalgeneratorer

Universal volt— ohm milliamp.— amp.-metrar

Outputmetrar

Kapacitets- och motståndsbryggor

Rörprovare

Katodstråle-oscillografer

Frekvens-modulatorer

Tonfrekvens-generatorer

m. m.

Vänd Eder med förtroende till oss — vi äro specialister på mätinstrument.

Vår nya stora radiokatalog sändes gratis mot porto 15 öre.

Agenter och återförs. antagas.

RADIOKOMPANIET

31 31 14 **ODENGATAN 56** **32 20 60**

Den ledande specialfirman.

REDAKTÖRENS BREVLÅDA

»Herr Redaktör!

Undertecknad, som med intresse och en liten känsla av frändskap med författaren tagit del av Åke Larssons artikel om radioservice, ber att genom Eder få framföra ett tack till artikelförfattaren, som gjort sig till tolk för oss alla som arbeta i detta relativt nya och för allmänheten rätt okända yrke. Litet misstro vidlåder nog yrket även, till stor del en kvarleva från den tid, då servicearbete bestod i att känna om alla rören voro varma eller att vända anslutningskontakten vid likströmsnätet.

Som författaren nämner, lönar det sig icke ens på en medelstor ort att arbeta med modern utrustning. Så sant som det är sagt. Guldet skördas icke av den som sitter och pillar med det tekniska, därvid är ännu talförmågan det saliggörande i vår bransch. Populär Radio och dess medarbetare äro vi därför mycken tack skyldiga för dess insatser i upplysande syfte, genom vilka allmänheten får den rätta uppfattningen av vad god service är värd. Samma gäller för tidningens insatser för bekämpande av radiostörningar. Mången skicklig serviceman har lagt upp yrket för det ständiga störningstjatet. Kväll efter kväll har han fått rusa omkring som störningsdödare, givetvis utan ersättning, enär han i de flesta fall misslyckats i kampen mot störningarna, dock oftast på grund av ekonomiska eller andra orsaker och ej på grund av svårigheter av teknisk art.

Jag har här erfarenheter från mitt eget arbetsfält. En god kund vill köpa en bra apparat under förutsättning att han får något så när god mottagning, trots att apparaten skall placeras i ett störningscentrum. Jag föreslår uppsättning av störningsreducerande antenn, vilket kunden accepterar. Så börjar underhandlingar med husvärden, som infordrar skisser över anläggningen. Efter många konferenser med vice värd, portvakt och andra hyresgäster lämnas husvärdens samtycke. På grund av kostnadsskäl valdes en dipolantenn, vadan alltså tillstånd skulle inhämtas i grannhuset. Nå, där fanns det tekniskt intresserat folk, så det tillståndet kom i en handvändning. Återstod stadens myndigheter, och där gillades av princip inte något slag av antenner, varför blankt avslag följde. Fjorton dagars arbete utan resultat. Kunden köpte en mindre apparat och får lyssna på lokalstationen. Jag kanske inte är tillräckligt insatt i förhållandena, men nog förefaller det mig som om många länder skulle vara före oss, när det gäller att se radion som en folkets gemensamma egendom av största betydelse.

Stora uppgifter vänta den facktidning som åtagit sig upplysningsarbetet. Mycken tack äro vi skyldiga för vad som redan uträttats.

K. A. Wallerstedt,
Esplanaden 4, Sundbyberg.»

»Herr Redaktör!

När jag första gången kom på det fenomen, som jag här skall beskriva, hade jag en enkel, motståndskopplad apparat. Den var vid tillfället inställd på ungefär 1 500 meter. Jag satte in en vanlig grammofon-pick-up, men fann till min förvåning, att apparaten sände ut grammofonmusiken, så att denna kom att höras i grannarnas radiomottagare. Detta lockade mig till närmare undersökningar, och jag fann då, att slutröret måste sitta i apparaten, för att den skulle sända ut någonting. Jag drog då den i mitt tycke mest naturliga slutsatsen, att det var slutröret som sände ut vågorna. Jag provade alltså med att sätta antennen på slutrörets anod, men utan någon egentlig framgång. Jag anställde vidare en del försök med avståndsmätningar och kunde uppskatta räckvidden till mellan femtio och sjuttiofem meter.

Mottagaren arbetar alltså som sändare, utan att någon som helst återkoppling användes, men detta upphör, så snart man till exempel insätter en kondensator mellan detektorns anod och jord. Detta är i korthet vad jag kunnat få ut av mina experiment.

Sundbyberg den 25 okt. 1938.

H. Zetterström,
Järnvägsgatan 14.»

(Det i ovanstående insändare omtalade fenomenet tycks ha ett visst samband med det som omtalades i artikeln: »Högfrekvenssvängningar i slutrör» i Populär Radio nr 7, 1935. — *Red.)*

»*Sigge Pös*»: Dessa idéer kunna knappast omsättas i praktiken; konstruktionerna vittna om obekantskap med de verkliga förhållandena. Ni bör studera elektronrörsteori.

SAMMANTRÄDEN

Stockholms Radioklubb.

Som i korthet omnämndes i föregående nummer stod Centrum-Radio för programmet tisdagen den 11 oktober. Ingenjörerna Robin Hult och T. Norlander talade om de nya mottagarmodellerna och beskrevo därvid alla tekniska detaljer av nyhetsintresse. Ingenjör E. Söderbäck talade om Centrum-Radios nykonstruerade cheftelefon samt om de instrument som komma till användning i ett radiolaboratorium för mätningar på radiomottagare. De viktigaste av dessa instrument hade från Centrum-laboratorierna flyttats upp på klubblokalen, nämligen signalgenerator, tonfrekvensgenerator, uteffektmätare samt Q-meter. Ingenjör Hult demonstrerade slutligen hur det går till att mäta en radioapparat, och klubbmedlemmarna kunde själva följa uteffektmätarens visare, som angav fallet i decibel vid uppmätning av fidelitetskurvan. Dessa föredrag voro av stort intresse, i det att de behandlade de tekniska enskildheterna hos de olika konstruktionerna, och en livlig diskussion utspann sig efter föredrag och demonstrationer.

Den 25 oktober talade civilingenjör Harry Stockman över ämnet »Radiotekniska mätningar». Föredragshållaren berörde olika områden av radiomättekniken och uppehöll sig särskilt vid brygg- och distortionsmätningar. Av särskilt stort intresse var en praktisk demonstration av de nu så aktuella kombinationstonerna, som ha mycket stor inverkan på ljudkvaliteten vid musikåtergivning. Demonstrationen, som utfördes under medverkan av ingenjör Harry Enequist, var synnerligen lyckad, och man kunde i en katodstråleoscillograf se kurvformen hos de toner som samtidigt hördes i högtalaren. Vi skola i en artikel återkomma till föredraget.

Den 8 november svarade Aga-Baltic Radio A.-B. för programmet. Förutom ingenjörerna Brigge och Dahlstedt, som programenligt skulle tala, fick man nöjet höra även ingenjör Granqvist från samma firma.

Ingenjör G. Brigge presenterade i ett intressant föredrag årets Aga-Baltic-modeller och gav många värdefulla synpunkter i fråga om konstruktionen av olika detaljer. Ingenjör Brigge demonstrerade även de olika modellerna, som voro utställda i klubblokalen. Särskilt intresse rönte tryckknappsapparaterna. Den största modellen, »Suverän», beskrevs och demonstrerades av dess konstruktör, civilingenjör C. E. Granqvist. Bland annat omtalades den automatiska frekvenskontrollen, som i »Suverän» drivits till fulländning. På detta område bl. a. har för övrigt ingenjör Granqvist själv gjort betydelsefulla insatser.

Civilingenjör Stellan Dahlstedt talade över ämnet »Moderna högtalaresystem för biografer». Det var av stort intresse att få en närmare inblick i konstruktionen hos speciellt de högtalareaggregat, som numera användas på de bättre biograferna och vilka ju, som alla veta, giva en ljudkvalitet som ej lämnar mycket övrigt att önska. Ingenjör Dahlstedt demonstrerade till slut ett av Aga-Baltics högtalareaggregat för biografer, bestående av en bashögtalare samt en cellhögtalare för det högre samt mellanregistret. Ett flertal grammofonskivor återgåvos med gott resultat, ehuru lokalen ej var alldeles lämplig ur akustisk synpunkt.

LITTERATUR

Siemens' »Kundtjänst» omredigerad.

»*Kundtjänst*», en publikation som utgives en gång i månaden av Elektriska A.-B. Siemens i Stockholm, är från och med nr 2 för augusti 1938 omredigerad. Firmans egna ingenjörer och specialister på olika områden komma sålunda i fortsättningen att bidraga med artiklar, vilka äro avsedda att orientera läsaren inom olika delar av Siemens' vidsträckta verksamhetsområde.

En efterlängtad bok

är säkert vår nya rörhandbok på svenska språket.

Innehåller data och sockelkopplingar för alla amerikanska rör.

Jämförelsetabeller jämte sockelkopplingar för 5 olika europeiska rörfabrikat.

Dessutom katodmotståndsvärden för amerikanska rör och motståndscode för amerikanska motstånd m. m.

Till
Champion Radio A.-B., Polhemsgatan 38, Sthlm.
Var god sänd Eder nya rörhandbok till
Nya kataloger bifogas.

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

30 öre bifogas i frimärken eller insättes å postgiro nummer 150634

Nationals 1939 års katalog

med massor av intressanta nyheter är nu utkommen.

Sändes Eder gratis och franko på begäran!

Allt ör förstärkare!
Allt för radiogrammofoner!
Allt för kortvågssändare!

Vår specialité:
Material för servicemän

National Radiofabrik
Kungsgatan 53 **Stockholm** Telefon 20 86 62

Redaktör och ansvarig utgivare är ingenjör A. F. Feichtinger, chef för Siemens' svagströmsavdelning och synnerligen välkänd inom radiokretsar. För våra läsare är ingenjör Feichtinger känd genom sina artiklar, behandlande olika specialområden inom radiotekniken.

Augustinumret av »Kundtjänst» utgjorde en god start för det nya programmet. Av speciellt intresse för teletekniker var en artikel om Siemens' elektronmikroskop. Septembernumret (nr 3) innehöll bl. a. en artikel om transformatorantenner, och i oktobernumret (nr 4) fick man en orientering om synkronur. Dessutom innehålla de nämnda häftena ett flertal artiklar om starkströmsapparater, belysningsfrågor m. m. Bland den elektriska branschens män har »Kundtjänst» utan tvivel en mission att fylla.

Lindståhls tekniska bokkatalog. Till denna har ett supplement för 1938 utgivits, vilket ger en god översikt av nyutkomna arbeten i matematik, fysik, elektroteknik, ingenjörsvetenskap m. m.

*

REGLER FÖR FRÅGEAVDELNINGEN.

Alla insända frågor besvaras per brev. Gäller det en kortare upplysning om fabrikat, inköpskälla eller dylikt, göres detta i regel kostnadsfritt. Dubbelt svarsporto måste dock bifogas.
Övriga tekniska frågor besvaras mot en avgift, vars storlek beror på svarets omfattning. Kostnaden är i allmänhet en à två kronor, om svaret kan avfattas à en maskinskriven sida. Skola enklare kopplingsschemor uppritas, eller skola lindningsuppgifter för spolar och transformatorer utarbetas, tillkommer ett liknande belopp.
Då svaren översändas, uttagas avgifterna per postförskott. Frågeavdelningens adress är: Populär Radios Frågeavdelning, postbox 450, Stockholm.

Högtalaranläggningar, förstärkare och pick-ups av högsta kvalitet

WEBSTER ELECTRIC COMPANY
Racine, Wisconsin, U. S. A.
Generalagent för Sverige Ingeniörsfirma Lindberg & Co. Kammakaregatan 54, Sthlm. Tel. 10 50 92

Nu har den kommit

den nya **högtalarlådan** för **centralradio**

I likhet med vår andra, katalogförda högtalarlåda, passar denna särskilt till våra perm. dyn. högtalare 6,5" och 19 cm. frisvängare.

Vackrare, bättre, billigare än någonsin

Aktiebolaget Eltron, Stockholm
Kungsholmsgatan 62 Tel. 50 79 93

Vad *fackpressen* säger om

POP. RADIOS RADIOLEXIKON

"Radio Ekko", november 1938:

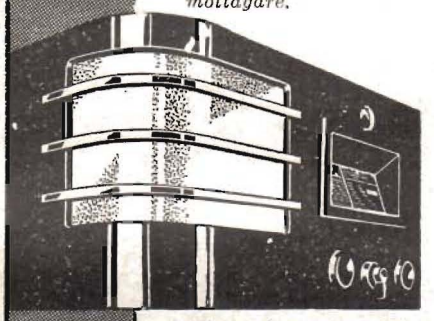
Radio-Leksikon.

Den ogsaa her i Danmark velkendte svenske Radioingeniør William Stockman har paataget sig den Opgave at redigere et Radio-Leksikon, hvori man kan slaa op og finde en kort saglig Forklaring paa de radiotekniske Betegnelser. Hidtil er udkommet fire Hefter, som foreløbig behandler alt mellem A og F. Der skal komme fire til, og naar man har dem alle, vil man være i Besiddelse af en virkelig nyttig Radiohaandbog, som vi jo alle har Brug for. Stockmans Værk udkommer paa

(Nordisk Rotogravyr, Stockholm.)

TJERNELD Super 23

Denna 6-rörs superheterodyn är en långdistansmottagare utan konkurrens i sin prisklass.
Infordra broschyr, försäljningsvillkor och närmare upplysningar om Tjernelds kvalitetsmottagare.



275-

TJERNELDS RADIO
Hudiksvallsgatan 4,
Stockholm. Tel. 33 20 01.

"En gång kvalitet — alltid kvalitet."

Det **moderna** centralantennsystemet

Taco Master

Obs.! Utan förstärkare!
Inga driftskostnader!
Inga driftsstörningar!

HÖGEFFEKTIVT
— även på kortvåg

Låt oss demonstrera några anläggningar och bevisa att det moderna centralantennsystemet arbetar förstklassigt med upp till 30 anslutningar på enkel antenn och utan förstärkare

Generalagent för Sverige:

A.-B. ANTRAD
S:t Eriksgatan 54 - STOCKHOLM
Tel. 51 59 39, 51 59 40 - Tel.-adr.: ANTRAD

Ur vår nya katalog

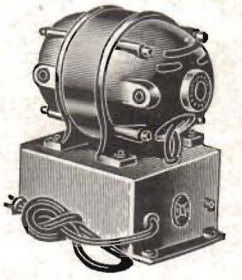
Original Astatic Kristall - Pickup
modell O—7
nu i lager

Kristallmikrofoner:
Astatic D-104
Ny konstruktion
Astatic D 2
Astatic T 3
Bords- och golvstativ

Telo-Stavantenn
för centralantennanläggningar

Telo-antenn "EAK"
för kortvåg, mellanvåg, långvåg

Radio-omformare
av förstklassigt amerikanskt fabrikat, störningsfria, små dimensioner, låga priser



ELEKTROSKANDIA
STOCKHOLM
Göteborg — Malmö — Nässjö — Karlstad
Gävle — Sundsvall — Umeå
Katalogen franko på begäran

Prima kondition ända till *slutspurten*

— det är en av Wril-batteriernas goda egenskaper. Ytterst omsorgsfull isolering av battericellerna, vilka alla äro inslagna i dubbelt lager vaxpapper samt åtskilda av ett galler av vattenfast papp, garantera långtidskapaciteten.

Wril Extra anodbatterier inta en särställning ifråga om livslängd och kapaciteten garanteras vara minst 2 amp.tim. Därtill kommer den enastående lagringsförmågan — 6 månader utan påvisbar kapacitetförlust.

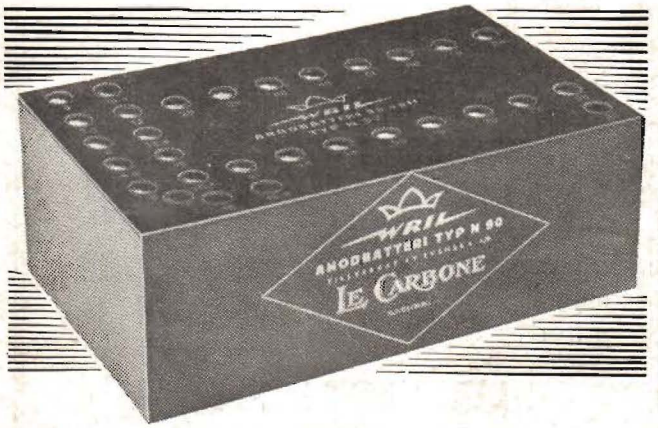
Wril Extra anodbatterier stå i en klass för sig. Alla som använda dem, såväl återförsäljare som förbrukare, bli nöjda.

På samma höga nivå står även våra tillverkningar av ficklamps-, låd- och stavbatterier samt ringledningselement.

WRIL

EXTRA

Med salmiak — utan syra



Svenska A.-B. Le Carbone

FABRIK OCH KONTOR

Tel. 28 18 20 **SUNDBYBERG** Tel. 28 18 30

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik inför Populär Radio annonser i standardiserad storlek (utrymme 12 mm.) med fristående rubrik till ett pris av Kr. 7: 50 pr gång.

Dessutom införas standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av Kr. 1 pr rad, minimum 2 raders utrymme.

National Super HRO komplett med nätanslutsdon, högtalare o. rör, obeg., säljes. Pris kr. 1,050: —. **Civiling. Gunnar Wiklund, Sveavägen 28—30, Sthlm. Tel. 20 62 72.**

Katodstråleoscillograf, med miniatyrrör 913, beskriven i P. R. säljes för 175: —. **B. Svedberg, Smedbacksgatan 8, Sthlm.**

DE NYA MOTTAGARNA.

Forts. från sid. 223.

väga 9 resp. 4 kg och draga 9 resp. 4,5 mA i anodström. Glödströmmen tages från ett 1,5 V torrelement, i den ena modellen av luftdepolariserad typ. Den lilla apparaten, som har dimensionerna 240×215×145 mm, arbetar med 60 V anodspänning, och den elektrodynamiska högtalaren har blott $3^1/_2$" diameter. Vid en demonstration visade sig denna lilla mottagare ge ett förbluffande

Fig. 26. Tryckknappsmottagare med den i fig. 25 visade avstämningsenheten. (Skantic, modell »Tvåan».)

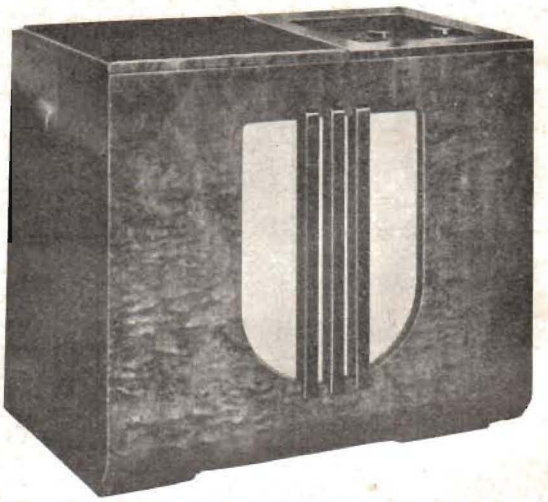


Fig. 27. Skantics största radiogrammofon, modell 4 X, med skivbytare för 25 eller 30 cm skivor.

starkt och rent ljud, vilket man ej är van vid, när det gäller transportabla apparater av denna enkla och billiga typ. Den större apparaten har 6" högtalare och 90 V anodspänning och bör därför låta ännu bättre.

W. S.

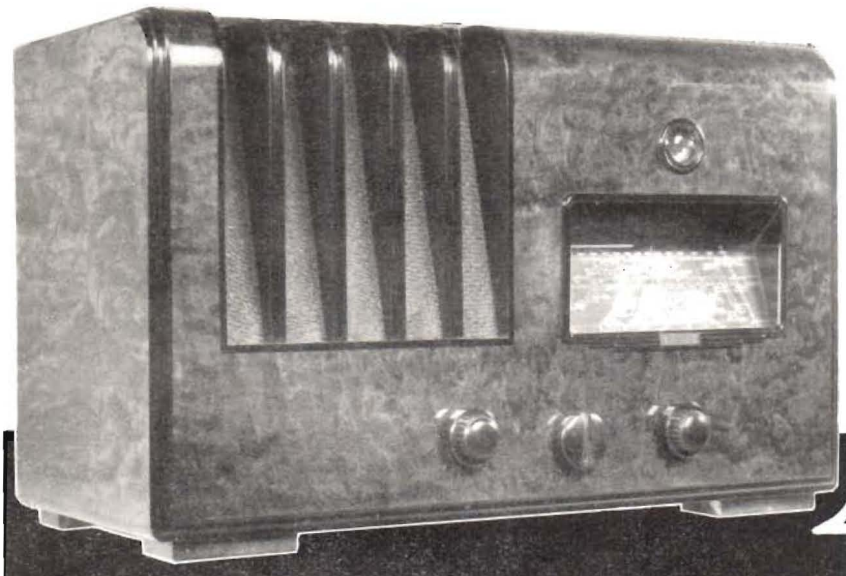
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1938.

Selecta-

Sving

en racer

— framtidens apparat
— en radiomottagare
i toppklass med
Svinginställning



LUXOR 1179

LUXOR RADIO

GOD SVENSK RADIO

HERR JOHN ANDERSSON
ÖSTERMALMSGATAN 11
VÄSTERÅS P.

PÅ FAST GRUND

bygges varje Sylvania-rör — Ni kan vara förvissad därom. Vid "sockel-framställningen" lika väl som i varje annan del av tillverkningen försäkrar sig Sylvania om fullkomlighet genom att endast godkänna de bästa material och arbete.

Först och främst användes en särskild kvalitet sockelkitt, den bästa som finns att få, och Sylvanias sockeldelar underkastas noggrannaste prov, innan de godkännas. Sedan fyllas socklarna med kitt (se ovanstående bild), glasgloberna fästas med stor omsorg och slutligen brännas de hopsatta rören långsamt i temperaturkontrollerade ugnar för att perfekt tillslutning skall kunna garanteras.

Vid Sylvania-fabriken gäller "kvalitet utan prutmån" från produktionens första början tills de färdiga rören emballeras. Därför kan Ni med förtroende rekommendera Sylvania-rör.

Sylvania-rör finnas i stor sortering men

ENDAST I EN KVALITET — DEN HÖGSTA

Sylvania

ETT PÅLITLIGHETENS KÄNNEMÄRKE