

Nr 6
Juni 1939

Årsga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

888

POPULÄR

RADIO

**TIDSKRIFT FÖR RADIO,
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK**

Ett besök hos Philips

Av civiling. H. Stockman.

Polisradion i Stockholm

Av ingenjör Oscar Arntyr.

Sekundäremissions- och helglasrör

Av civiling. Mats Holmgren.

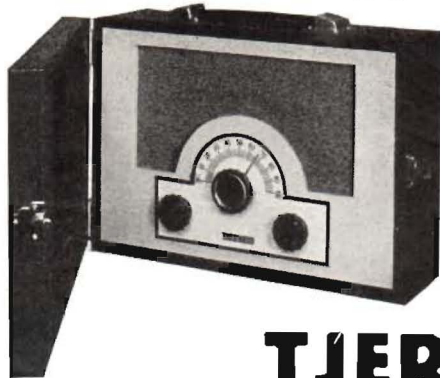
Modern skivinspelning

Av ingenjör Gunnar Löfman.

**ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB**

50 ÖRE

ÅRGÅNG XI



TJERNELD

C 49

Ny lättvikts reseradio med förnämliga egenskaper

Ingen antenn . . . ingen jord . . .
inga lösa sladdar . . . vikt 4,5 kg.

Pris kompl. med batterier Kr. 115.-

Införda prospekt och återförsäljningsvillkor.

TJERNELDS RADIO

HUDIKSVALLSGATAN 4 • STOCKHOLM

Telefon (växel) 33 20 01, 33 03 70, 33 03 80



**Baby
-1939**

SPECIALMÄRKET
I RESERADIO



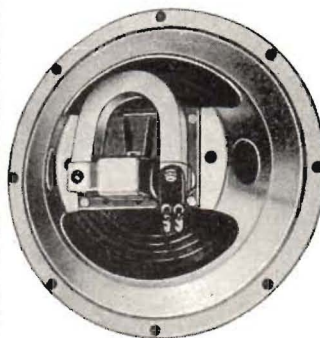
DEN *lilla* RESERADION
MED DEN *stora* TONEN

4-rörs Super-kopplad batterimottagare
ETT ÅRS GARANTI

GENERALAGENT:

KÄLLSTRÖMS RADIOAFFÄR
KORSGATAN 20 - TEL. 1195 83 - GÖTEBORG

Radioartiklar för sommaren



TRANSFORMATORANTENN för våglängder 10—2000-meter. Bästa systemet för eliminering av störningar. Komplet utrustad med transformator, nedledning, isolatorer och fönstergenomföring m. m.

Pris netto Kr. 24: 50

ASKSKYDD för takantenner, med automatisk säkring.

Pris netto Kr. 3: 85

FÖR FÖRSTÄRKARANLÄGGNINGEN

PERMANENTDYNAMISK HÖGTALARE 12" användbar för mycket stor belastning. Bästa Amerikanska fabrikat.

Pris netto Kr. 47: —

FÖR RESEMOTTAGAREN

ELEKTROMAGNETISK HÖGTALARE 6 1/2" med frivälgande ankare. Ytterst känslig och effektiv.

Pris netto Kr. 5: 80

PERMANENTDYNAMISK HÖGTALARE 6 1/2" absolut perfekt ljudåtergivning. Komplet med utgångstransformator för pentodsluttror.

Pris netto Kr. 13: 30

ANODBATTERIER och **ACCUMULATORER** med alla förekommande spänningar och kapaciteter alltid å lager.

OBS! LÖDKOLV, elektrisk, för 110 eller 220 volt, speciellt lämpad för Radiolöddningar.

Pris netto Kr. 4: —

National Radiofabrik

Kungsgatan 53 **Stockholm** Telefon 20 86 62

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endaast per post)

TUNNELGATAN 4 - STOCKHOLM

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfack 450

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

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

Radioindustriens nyheter	144
Ett besök hos Philips i Eindhoven	145
Nya Philipsrör	148
Modern radioservice	152
Mikrofoner och högtalare	154
Inspelning och återgivning av grammofon- skivor	157
Polisradion i Stockholm	162
Radionytt	166

FRÅN REDAKTIONEN

Polisradion i Stockholm

har nyligen tagits i bruk. Anläggningen beskrives ur teknisk synpunkt i en artikel i detta nummer. Av speciellt intresse är huvudstationens antenn, vilken är av vertikal halvvågstyp och matas från sändaren genom en koaxiell kabel. Som framgår av ritningen i artikeln är denna kabel uppdragen genom antennens undre halva, som är ihålig. Kabelns ytterledare står i förbindelse med denna undre halva, innerledaren med den övre. Enligt uppgift får man samma räckvidd som med antenner av tidigare förekommande typ, trots att den tillförda effekten endast är fjärdedelen så stor. Detta beror bl. a. på den nya antennens gynnsamma strålningsdiagram; det mesta av energien utstrålas utmed jordytan, och mycket litet går förlorat i form av rymdstrålning.

Bilarnas antenn utgöres av ett långt metallspröt (kvartsvågsantenn) monterat baktill på bilen. Den som haft ögonen med sig har nog redan sett någon av de tre radiobilar som f. n. äro i bruk. Det blir flera med tiden.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FORBJUDET

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 sekreterare, ingenjör Olof Josephson, vid sammanträdena.

Medlemsavgiften, kr. 10:— pr år, för studerande och teknologer kr. 6:— pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Känslighet och ledningslängd vid kristallmikrofoner.

Pam-Samson A.-B., Värtavägen 33, Stockholm, generalagent i Skandinavien för Brush Development Co. och Astatic Microphone Lab. Inc. i Amerika, har meddelat oss, att känsligheten hos Brush kristallmikrofoner med membran (modellerna H. L. och H. M.) är -46 dB samt hos mikrofoner med ljudcell (modell AR 43) -60 dB. Nollnivån är härvid 1 volt/dyn/cm².

Enligt uppgift kunna dessa mikrofoner användas med en god kabel av 25-30 meters längd utan märkbar förlust i ljudstyrka. I Berns salonger i Stockholm säges mikrofonkabeln (av märket Brush) ha en längd av över 60 meter, och resultatet är utomordentligt.

Kortvågsgdetaljer.

Ingenjörfirman Electric, Stadsgården 22, Stockholm, för i lager ett stort antal kortvågsgdetaljer av det välkända engelska märket »Eddystone» för apparatbyggare samt för experimentändamål. Förutom kortvågsspolar och vridkondensatorer för sändare och mottagare märkas utbytbara ultrakortvågsspolar för våglängder mellan 4-8 meter samt ultrakortvågskondensatorer. En hel del monteringsstöd o. dyl. för kondensatorer och spolar äro även av intresse. Förlängningsaxlar, däribland även en höjlig sådan, finna ofta användning. Eddystones mikroratt med utväxling 20:1 och 100:1 har man i litteraturen sett använd i kommersiella laboratoriers experimentapparater. Av högfrekvensdrosslar finnas ett flertal typer. Den som själv lindar sina spolar kan erhålla spolformar med hållare för såväl sändar- som mottagarspolar.

Induktansspolar med hög konstans.

Firma Runo Arbing, Arsenalsgatan 4, Stockholm, har sänt oss en intressant trycksak på tyska över induktansspolar med på calitstomme inbränd lindning. De kunna erhållas i värden mellan 0,1-1 000 μ H. Dessa spolar äro av cylindertyp. Även flat- och ring-spolar kunna erhållas.

Resemottagare med 1,4-voltsrör.

Här visas exteriören av »Detrola 282». Bilden kunde på grund av utrymmesskäl ej komma med i föregående nummer, där apparaten omtalades.



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.

Radiolådor, skalor m. m. material mycket billigt från F. Gothe, Marieberg, Västerlösa.



Giv nytt liv åt Er batteriradio och tag den med till sportstugan!

I sportstugan och på lantstället har Ni städse användning för Er batterimottagare. Förse den med Pertrix syre- och salmiakfria batteri. Då skänker den perfekt återgivning. Pertrix är därtill det mest ekonomiska batteri Ni kan använda, ty det urladdas inte mellan »arbetsperioderna» utan återhämtar sig i stället, och det har största kapacitet.



PERTRIX
utan salmiak
utan syra

ACKUMULATOR-FABRIKSAKTIEBOLAGET TUDOR
Göteborg • STOCKHOLM (Birger Jarlsg. 55) • Malmö

Herrar Återförsäljare!

Nya katalogblad

omfattande mikrofoner,
högtalare samt kompletta
förstärkanläggningar
föreligg färdiga.

Rekvirera i dag från

Champion Radio A.-B.

Polhemsgatan 38 Telefon
STOCKHOLM 53 65 81

Endast med en Chåmpionanläggning,
den bästa som finns, blir Er kund fullt nöjd!

POPULÄR RADIO

N:r 6

JUNI 1939

XI ÅRG.

ETT BESÖK HOS PHILIPS i Eindhoven

Ar 1891 startade Frederik och Gerard Philips, far och son, en liten fabrik för tillverkning av koltrådslampor i Eindhoven i Holland. Härmed lades grunden till de jätteanläggningar inom glödlamps- och radio-branschen, som nu äro välkända över hela världen. Rör-fabrikationen startades 1918, högtalarfabrikationen 1926 och mottagarfabrikationen 1927.

I den pittoreska staden Eindhoven leva omkring hundra-tusen människor, som direkt eller indirekt få sin utkomst genom Philips. Enär Philips-anläggningarna kommit till under en relativt lång tidrymd, ha de olika administrationsbyggnaderna och fabrikerna blivit spridda över hela Eindhoven. Emellertid bilda de olika byggnadskomplexen vissa grupper. Sålunda utgöra de till forskningslaborato-riet hörande byggnaderna en dylik grupp. Antalet inom Holland anställda är 20 000 och det totala antalet an-ställda omkring 50 000.

Det är givetvis omöjligt att i ett kort resebrev giva någon uttömmande beskrivning på anläggningarna här i



Fig. 2. En totalbild av Philips' forskningslaboratorier.



Fig. 1. Philips' högtalare över Eindhoven.

Eindhoven. Jag nöjer mig därför med några stickprov och skildrar sålunda här nedan några av de iakttagelser, som jag tror vara av mera allmänt intresse.

Vad som låg mig närmast om hjärtat var att få sam-manträffa med några av de forskare, som arbeta på »Na-tuurkundig Laboratorium». Några av dessa vistades för tillfället i en annan del av Holland, men jag fick dock nöjet samtala med doktor *M. J. O. Strutt*, ingenjör *H. van Suchtelen* och ingenjör *P. H. J. A. Kleynen* — välkända namn för dem som studera den vetenskapliga elektron-rörlitteraturen.

Dr Strutt gav en kort exposé över elektronrörets ut-veckling under de senaste åren. Han uppritade en del

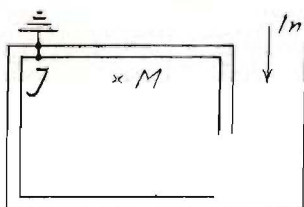


Fig. 3. Den nya skärmburen, som saknar dörr. Vid x uppställs den apparat, som skall skyddas mot yttre störningsfält.

diagram för jämförelse mellan olika slutrör på svarta tavlan. (Alla forskningsrum voro försedda med svarta tavlor — en praktisk åtgärd.) Dr Strutt framhöll, att man även vid bromsgallerrör (pentoder) kan åstadkomma ett relativt skarpt knä hos $i_a v_a$ -kurvan liksom vid strålrör (tetroder). Det var här närmast tal om en dimensioneringsfråga. Vid strålrör får man emellertid in en icke försumbar distortion på grund av sekundäremission, speciellt vid stor negativ gallerförspanning. Urladdningsströmmen och den som bromsgaller funktionerande rymdladdningen är då starkt reducerad, varför sekundäremissionen från anoden ej stoppas i erforderlig grad. Följden härav är en deformation av $i_a v_a$ -kurvorna i området kring origo och därmed en deformation av belastningsellipsen. Det är sålunda speciellt vid starkt reaktiv belastning med fyllig ellips, som denna distortion gör sig gällande. Förhållandena förvärras därigenom, att sekundäremissionen ej är en konstant företeelse. Dr Strutt framhöll som sin åsikt, att strålslutrören komma att förlora terräng på grund av ovannämnda olägenhet och att slutpentoderna komma tillbaka. Att så är fallet visa ju också rörfabrikernas tillverkningsprogram.

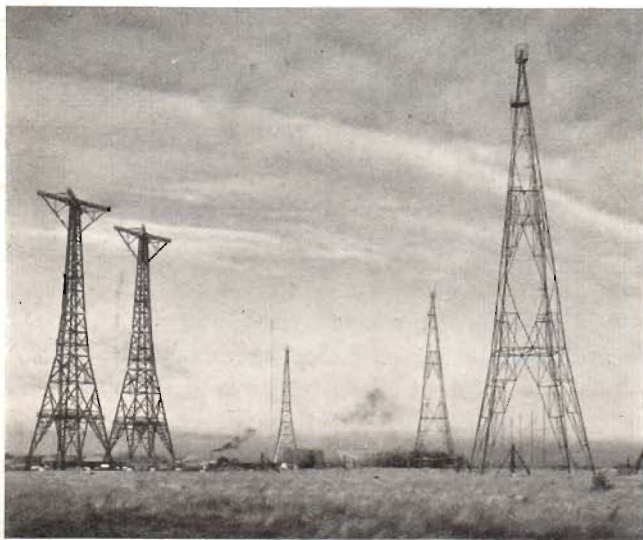


Fig. 4. Till vänster ses den bekanta vridbara riktantennen, där de två trätornen, som uppbära antensystemet, äro monterade på en karusellanordning. Philips-stationen PCJ, som sänder på 31,28 meter, är ju känd över hela världen.

På tal om de nya helglasrören av »single-ended»-typ framhöll dr Strutt, att denna rörtyp sannolikt kommer att hålla sig många år framåt. Dessa rör äro allmänt användbara ned till tre meters våglängd, varefter specialrören taga vid. Att elektronernas löptid måste beaktas även uppe på rundradiovåglängd, speciellt vid blandarrör, har vi sats genom en hel del försök.

Ingenjör van Suchtelen sysslar bland annat med utprovning av de nykonstruerade rören i olika kopplingar. Han framhöll, att det var nödvändigt att man observerade rörens sätt att reagera i olika kopplingar synnerligen omsorgsfullt, enär det kunde hända, att fenomen uppträdde, som man från början ej alls räknat med.

I ingenjör van Suchtelens privatlaboratorium fann jag en nyhet av stort intresse — den dörrfria skärmburen, se fig. 3. Skissen gäller såväl horisontal- som vertikalplan vad ytterkonturerna beträffar. Själva buren har dubbla väggar, metalliskt förenade i en enda punkt, som är jordad. Avståndet mellan väggarna är 90 mm. Buren är ca $2 \times 2 \times 3$ m. Som väggmaterial användes vanligt förzinkat hönsnät med rutor av en ettörings storlek. Fältfördelningen från omgivande störningskällor blir sådan, att en mottagare M, placerad i punkten x , går fri från fältpåverkan. En del teoretiska spekulationer ligga till grund för konstruktionen. Förmodligen kommer något att skrivas här om i någon av Philips-publikationerna. Givetvis var nät-



Fig. 5. Televisionsvagnarna med den vertikala dipolantennen synlig högst uppe i masttoppen.



Fig. 6. Här är man i färd med att televisera ett sportevenemang utanför Eindhoven. I förgrunden ses televisionskameran.

intaget kraftigt avstört såväl utanför som innanför genomföringen.

Bland andra saker av intresse, som ingenjör van Suchtelen visade, må nämnas ett nytt 22 cm televisionsrör (skärmens diameter = 22 cm) för enbart magnetisk avlänkning. Vidare märktes ett nytt upptagningsrör för televisionsändare, avsett för fabrikanternas provsändarläggningar. Till nyheterna hörde även »tvåsignaloscillografen», där strålen ritar än på den ena och än på den andra kurvan, växlande med viss periodicitet. Denna metod förutspås få stor användning framdeles.

Besöket hos ingenjör Kleynen var kanske det intressantaste. Denne forskare har länge sysslat med problemet att göra elektronbanorna synliga. Han demonstrerade en modell, som möjliggjorde fotografering av elektronernas rörelser. Elektronerna representerades av stålkulor, som rullade på en spänd gummihinna. Jag kan dock ej här gå in på principen för hans försök, utan återkommer här till vid senare tillfälle.

Jag skall i stället nämna några ord om rörfabrikationen. Vid tillverkningen bygger man upp delarna till elektrodsystemet i tempoarbete, men monteringen av elektrodsystemet sker på en enda arbetsplats och utföres av en här för speciellt tränad arbeterska. Så snart en ny elektrod plockats in, svetsas den fast på sin plats. Efter monteringen går elektrodsystemet in i en första automat för att förses med glaskolv och i en andra automat för evakuering.

I avdelningen för tillverkningen av televisionsrör var det intressant att se, hur rören gavs sin slutliga form, roterande, inspända i chuckar. För att få glasväggen att bukta utåt höll man ett ringa övertryck inuti röret. Detta övertryck emanerade från arbetarens lungor via ett munstycke och en gummislang. Hål togos upp och pumprör smältes in med hjälp av blästerlåg. Insättning av elektrodsystem och sockel sker på ungefär samma sätt som



Fig. 7. En av monteringshallarna för rundradiomottagare. Delarna transporteras på löpande band. Under arbetet bjuds på musikunderhållning via högtalare, ej synliga på bilden.

vid radiorören. Med en speciell provningsutrustning undersökes rörens reproduktionsförmåga. Här för användas en del provsändare, som exempelvis kunna ge vissa geometriska figurer. I televisionslaboratoriet provas rören i speciella mottagare på den försökssändning, som sker regelbundet från sändarlaboratoriet.

Man tillverkar rör med 22, 31 och 40 cm diameter, dock övervägande den minsta typen, som väntas bli mest populär.

I avdelningen för högtalartillverkning notera vi beträffande de elektrodynamiska högtalarna med permanent magnet, att stälringen är omagnetiserad, ända tills järndelarna sammanfogats. Sedan införes hela högtalaren i en magnetiseringsapparat, varefter magnetiseringen är klar på ungefär två sekunder. Man eliminerar därigenom i stor utsträckning risken att få in järnpartiklar i luftgapet. I det första provet utgallras defekta högtalare med ledning av hur de låta på glidande ton och på musik.

Av mottagarfabrikationen såg jag ej så mycket, då de nya modellerna givetvis äro »tabu» ännu så länge.

Till slut vill jag notera, att det är uppiggande att vandra omkring på verkstadsavdelningar, där stämningen hålls uppe genom allsång, presterad av arbetarna, eller genom populärmusik, återgiven genom högtalare i taket.

H. Stockman.



Fig. 8. En del av rör- och glödlampsfabriken i kvällsbelysning.

NYA PHILIPSRÖR

Sekundäremissionsrör och helglasrör de mest intressanta nyheterna

Av civilingenjör Mats Holmgren

(Svenska Aktiebolaget Philips, Stockholm)

Till den kommande radiosäsongen ha en del nya rör bragts i marknaden av Philips. Den bestående röda rörserien har kompletterats med ett par typer. Stålrören, vilka redan tidigare tillverkats av Philips, säljas nu även i Sverige. Ett par rör, speciellt avsedda för television, höra även till nyheterna.

Stålrören äro redan tidigare behandlade i Populär Radio, varför vi nu icke närmare skola gå in på dessa och deras konstruktion. I allmänhet finnas i stålrörserien elektriska motsvarigheter till rör, tillhörande den röda serien, och sålunda motsvaras t. ex. EF 9 av EF 11, EBF 2 av EBF 11, EL 3 av EL 11 N o. s. v.

ECH 3 är ett nytt blandarrör, som i stort sett motsvarar stålröret ECH 11. Röret har 6,3 volts glödspänning och 200 mA glödström. Transponeringsbrantheten är i förhållande till glödströmsdata så hög som $650 \mu\text{A/V}$. Beroende på vilka regleringsegenskaper man önskar hos röret, kan detsamma användas med glidande eller fast skärmgallerspänning. I jämförelse med ECH 11 har röret vid rätt inställning något bättre korsmodulationskaraktär och tål överbelastning från t. ex. lokalsändaren betydligt bättre än tidigare använda blandarrör. Oscillatorbrantheten är c:a 3 mA/V. Denna är visserligen mindre än vid vissa tidigare använda blandarrör, men trots detta svänger röret bättre på kortvåg, beroende på mindre kapaciteter och mindre fasvinkel hos brantheten.

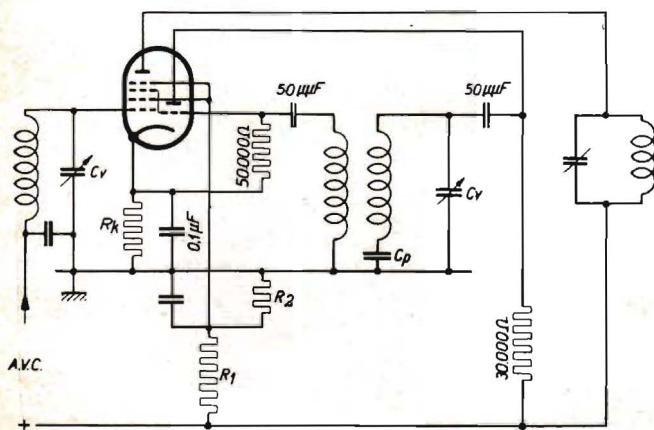


Fig. 1. Inkopplingsschema för röret ECH 3.

I den röda serien har i år även tillkommit en ny avstämningsindikator vid namn EM 4. Detta rör har tvenne känsligheter och kan i viss mån betraktas som ett rör med variabel branthet. Röret har tvenne triodsystem med gemensamt galler, av vilka det ena systemet har ungefär samma förstärkning som triodsystemet hos det äldre EM 1. Det andra triodsystemet har en avsevärt mindre förstärkning. Anoderna i dessa triodsystem äro kopplade till var sitt par avlänkningsplattor, och därvid erhålles en känslig indikering på det ena plattparet och en mindre känslig på det andra. När alltså en svag station avlyssnas, gör endast ena delen av »ögat» utslag. När en starkare station, t. ex. lokalstationen, kommer in, slår denna del »i boten», och den andra delen »tar vid». Man kan alltså med hjälp av avstämningsindikatorn inställa även de starkaste stationerna, vilket förut icke varit möjligt.

Intressant rör med sekundäremission.

Den röda serien har även utökats med ett sekundäremissionsrör, typ EE 1. Röret är speciellt avsett att användas som högfrekvensrör i bredbandsförstärkare och som drivrör för push-pull-slutsteg. Brantheten är icke mindre än 14 mA/V vid 8 mA anodström. Anmärkningsvärt är att man lyckats utnyttja sekundäremissionen vid så låg total anodspänning som 250 volt. Detta har åstadkommit genom att man styrt de från katoden kommande elektronerna i bestämda banor. Som framgår av fig. 4, ligger ett styrgaller närmast katoden, därefter kommer ett skärmgaller med 150 volts spänning. När elektronerna passerat detta galler, böjas de med hjälp av ett par skärmar S1 och S2 av mot sekundärkatoden, som även har

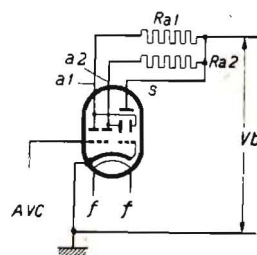


Fig. 2. Den nya avstämningsindikatorn EM 4 med variabel känslighet.

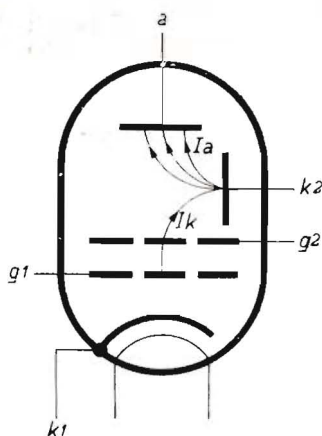


Fig. 3. Sekundäremissionsrörets princip.

spänningen 150 volt, och här utlösas de sekundärelektroder, som sedan nå anoden. Då sekundärkatoden så att säga har negativ anodström, är det icke lämpligt att driva röret med automatisk gallerförspänning, utan samtliga spänningar måste tillföras röret via tillräckligt dimensionerade spänningsdelare. Rörets användning för drivning av ett push-pull-steg framgår i princip av fig. 5. En viss ökning i anodströmmen, åstadkommen genom en gallerförspänningsändring, motsvarar alltid en viss mindre ändring i motsatt riktning av sekundärkatodens ström. Om motstånd inkopplas i ledningarna till dessa elektroder, erhåller man alltså tvenne fasförskjutna spänningar, vilka kunna driva var sitt av slutstegets tvenne rör. Genom lämplig dimensionering av dessa elektroders »anodmotstånd» kunna dessa spänningar göras lika stora och i fas motriktade. Röret räcker till att styra ut tvenne rör EL 3 eller EL 6. I förbigående kan nämnas, att även en oktod med lämplig koppling kan användas att driva ett push-pull-steg. Härvid uppstår emellertid svårigheter att få slutrören fullt utstyrda.

Stålseriens slutrör och likriktarrör EL 11 N resp. AZ 11 N uppvisa konstruktivt sett en stor nyhet. Stålseriens slutrör och likriktarrör äro nämligen utförda som glas-

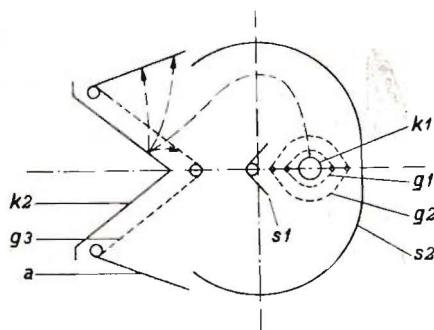
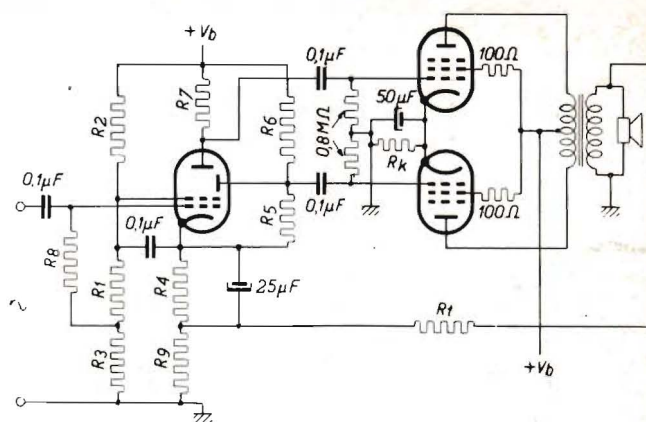
Fig. 4. Schematisk genomskärning av röret EE 1, visande hur elektronerna styras mot sekundärkatoden k_2 , där sekundärelektroner utlösas.

Fig. 5. Exempel på användning av sekundäremissionsröret som drivrör för ett push-pull-steg. För 2 st. EL 6 i slutsteget gälla följande värden:

$R_1 = 53 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 32 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 7400 \text{ }\Omega$, $R_4 = 2250 \text{ }\Omega$, $R_5 = 16 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 0,8 \text{ M}\Omega$, $R_7 = 8000 \text{ }\Omega$, $R_8 = 32 \text{ }\Omega$, $R_9 = 25 \text{ k}\Omega$, $V_b = 266 \text{ volt}$.

rör, och här har den s. k. helglaskonstruktionen kommit till användning. Röret är uppbyggt på en sockel av pressglas, i vilken ett antal genomgående metallpinnar äro fastgjutna. På dessa pinnar är sedan elektrodsystemet uppbyggt, och därigenom får detta en styrka och stadighet, som icke varit möjlig att erhålla vid den tidigare konstruktionen, som mera liknar en vanlig glödlampa (Quetschfuss-konstruktionen). För enhetlighetens skull är en bakelitsockel av den gängse stålörstypen anbringad på röret. Pressglaskonstruktionen, som även kommit till användning i mera renodlad form vid ett par speciella televisionsrör, är bättre åskådliggjord å bilderna i det följande.

Philips batteriserie har blivit utökad med tvenne nya typer, den ena ett blandarrör KCH 1 med transponeringsbrantheten $350 \text{ }\mu\text{A/V}$. Glödströmmen är 180 mA, och röret har goda kortvågsegenskaper. Den relativt höga glödströmmen gör att röret blivit mycket effektivt, och dess prestationer äro icke mycket sämre än ett nätdrivet blan-

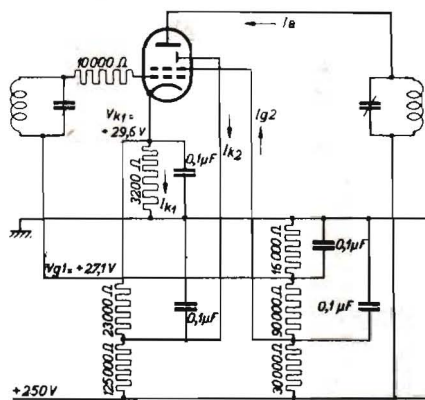


Fig. 6. Användning av EE 1 som högfrekvensförstärkare.

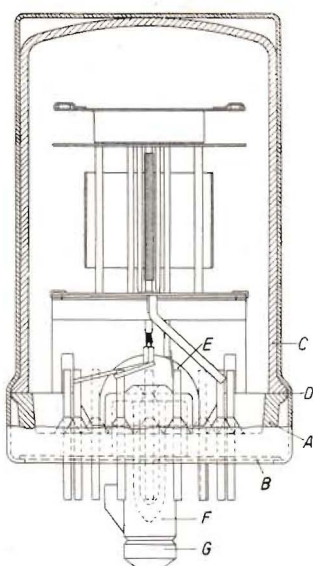


Fig. 7. Genomsnitt av ett rör av helglas typ (EF 50).

darrörs. Röret är utfört som triodhexod. KL 5 är ett nytt, strömbesparande batterislutrör med 100 mA glödström. Brantheten är 1,5 mA/V och utgångseffekten vid 120 volts anodspänning 0,38 watt.

De nya helglasrören.

Som ovan omtalats, har Philips i vissa länder släppt ut ett par televisionsrör, vilkas konstruktion är så intressant, att det torde vara motiverat att närmare gå in på densamma. Här har den från glödlamporna bekanta glasfoten ersatts med en botten av pressglas. I denna sitta 9 st. genomföringsstift av kromjárn, vilka samtidigt äro kontaktstift för sockeln och bas för hela elektrodsystemets uppbyggnad. Kromjárn användes på grund av att denna metall har samma utvidningskoefficient som den använda glaskvaliteten. Stiften ha en diameter av 1,1 mm och

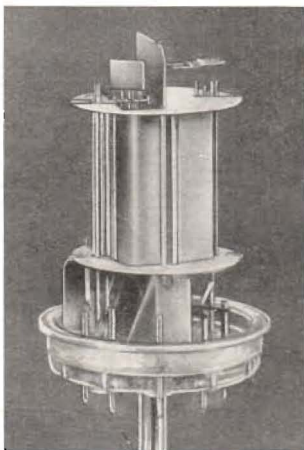


Fig. 8. Det inre av sekundäremissionsröret EE 50.



Fig. 9. Televisionsröret EF 50.

sitta i en cirkel med 21 mm diameter. De sticka ut 5 mm åt sockelsidan. Rörets glaskolv är så utformad, att den lätt kan framställas på maskinell väg. Före rörets evakuering fastsmältes glaskolven vid pressglasbotten. På foten fastsattes en metallhylsa, vilken uppbär sockeln styrepinne. Plattan, som har 9 hål för kontaktstiften, tjänstgör även som avskärmning. Styrpinnen är så gjord, att röret antingen kan fasthållas i sin fattning genom ett par fjädrar, liggande an mot styrepinnen, eller användas i samband med en art bajonettfattning. Härvid vrides röret ungefär 10° vid isättningen och kan därefter ej skaka loss. Det står förbrukaren fritt att välja sin rörfattning efter behov.

Vid dessa speciella rörtyper, vilka måste skärmas mycket noga mot yttre inflytande, är icke endast glasbotten utan även hela kolven omsluten av en metallhylsa. Då alla elektroderna hava sina genomföringar åt ena sidan, kan magnesiumpiegeln, vilken som bekant har till uppgift att kemiskt binda den gas, som efter hand frigöres vid rörets användning, placeras i rörets topp. Den kommer alltså på längre avstånd från själva elektrodsystemet och genomföringstrådarna, varigenom toleranserna i de ömsesidiga elektrodkapaciteterna kunna göras ungefär hälften så stora som vid tidigare rörtyper. Magnesiumpiegeln kan nämligen eljest sätta sig på elektroderna. Utom dessa för-



Fig. 10. Det inre av EF 50.



Fig. 11. Exempel på utförande av rörhållare, vid vilken röret genom vridning kan låsas fast.

delar, vilka alla mer eller mindre omedelbart följa av den nya konstruktionen, har man ännu en väsentlig fördel, i det att tillledningstrådarnas längd avsevärt minskats. I ett rör EF 6 har t. ex. tillledningstrådarna en längd inklusive fattning av ungefär 65 mm, medan televisionsröret EF 50 har en motsvarande längd av 40 mm. Vidare bortfalla de lödställen, som finnas mellan utföringstrådarna och sockelns kontakter.

Den nya rörkonstruktionen har en stor fördel, i det att frekvensdriften vid uppvärmning praktiskt taget försvunnit. Speciellt på kortvåg veta vi, att äldre rör under de första minuterna ge upphov till en icke obetydlig frekvensdrift, vilken, enligt vad man nu funnit, huvudsakligen beror på att bakelit användes i sockeln. Då någon egentlig sockel icke finnes vid de nya rören, behöver man endast räkna med den ytterst ringa ändringen i glasets dielektricitetskonstant.

Bland de nya helglasrören finnes ett, typ EE 50, vars data i stort sett överensstämmer med det ovan omtalade EE 1. Röret är alltså ett sekundäremissionsrör och skiljer sig från EE 1 huvudsakligen genom att ingångs- och ut-

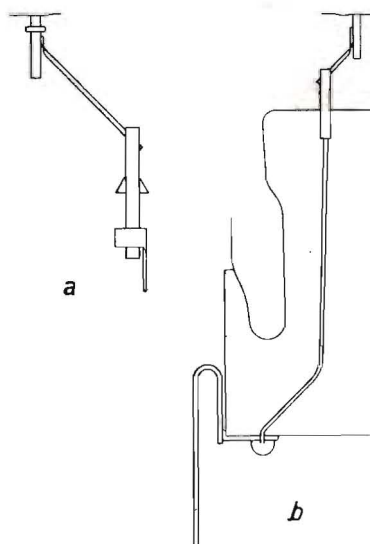


Fig. 12. Jämförelse av tillledningstrådens längd vid (a) ett modernt televisionsrör och (b) en äldre högfrekvenspentod. Kontaktfjädern i rörhållaren är även medtagen.

gångskapaciteterna äro mindre och att elektrodernas tillledningstrådar äro kortare, varigenom ingångs- och utgångsdämpningen även minskat. Ingångskapaciteten är 7,2 pF och utgångskapaciteten är även 7,2 pF. Brantheten är 14 mA/V. Ingångsdämpningen vid 7 m våglängd är 11 000 ohm och utgångsdämpningen 30 000 ohm.

Röret EF 50 är till sin konstruktion en normal högfrekvenspentod med brantheten 6,5 mA/V. Ingångskapaciteten hos detta rör är 7,3 pF och utgångskapaciteten 4,8 pF, ingångsdämpningen 7 000 ohm och utgångsdämpningen 50 000 ohm.

Utom dessa rör finnes en specialdiod för televisionsmottagare. Denna diod har mycket liten kapacitet och god verkningsgrad även vid mycket korta våglängder. Röret behöver ingen speciell fattning, utan normalt lödes det fast direkt i mottagarens kopplingstrådar.

Förnya Eder prenumeration

för det nya kvartalet i god tid. Därigenom har Ni garanti för att tidskriften kommer

● Er tillhanda i rätt tid utan avbrott ●

MODERN RADIOSERVICE*

En översikt av moderna instrument och metoder

Av civilingenjör H. Stockman

(Tekniska Högskolan, Inst. för radioteknik)

(Forts. från nr 5.)

3. Trimning av moderna mottagare.

Av de instrument, som komma till användning vid dynamisk provning, äro *serviceoscillatorn*, *katodstråleoscillografen* och *rörvoltmetern* av speciellt intresse. Ett flertal ändamålsenliga konstruktioner av serviceoscillatorer finnas nu i marknaden. De äro i regel anordnade med modulation och ha separat uttag för tonfrekvensen, vanligen en 400-perioderston. Oscillografen och rörvoltmetern ha först på senare tid kommit i mera allmänt bruk som serviceinstrument. Numera finnas emellertid ett flertal specialmodeller för service i marknaden, och det råder intet tvivel om, att dessa instrument mycket väl motivera sin plats i den moderna serviceutrustningen. För provning av rören finnas nu *rörprovere* i marknaden, som fylla högt ställda anspråk. De äro ofta av »*bad-good*»-typ och medgiva då en snabb bestämning av, huruvida ett rör är dåligt (*bad*) eller bra (*good*).

Vi skilja beträffande mellanfrekvensdelen på enkeltoppstrimning och dubbeltoppstrimning. Den förra kan genomföras av varje serviceman, som är ägare till en signalgenerator och en uteffektmetr, under det att den senare ställer större krav på såväl servicemannen som apparatutrustningen.

Vi förutsätta att mottagaren, som skall trimmas, är en superheterodyn med mellanfrekvensdelen kopplad i princip enligt schemat i fig. 17. Vid trimningen börjar man alltid med mellanfrekvensdelen, och först när denna är klar, går man över till ingångskretsarna och oscillator-kretsen. Allteftersom spolarna i transformatorerna T_1 och T_2 närmas till varandra, passeras gränsen för kritisk kopp-

ling, och bandfilterverkan med en mer eller mindre utpräglad dubbeltopp erhålles. Den resulterande selektivtetskurvan blir då tillplattad i toppen, och detta innebär, att en relativt jämn förstärkning av modulationsfrekvenserna kan erhållas upp till flera tusen perioder per sekund. Härigenom kommer man ifrån det för äldre distansmottagare så karakteristiska dova och mörka ljudet, som är en naturlig följd av allvarlig sidbandsavskärning. Genom att det övre registret åtminstone delvis reproduceras, ökar återgivningen i naturlighet och briljans. Vid vissa moderna mottagare, speciellt sådana med selektivtetsregulator, är vid inställning på största bandbredd utpräglad bandfilterverkan för handen med relativt jämn förstärkning av modulationsfrekvenserna över praktiskt taget hela tonfrekvensområdet. Ofta använder man sig av tonkorrektionsfilter och speciella avskärningsfilter för att nå bästa möjliga resultat.

Utan tvivel har bandfiltret varit av stor betydelse för radiotekniken. Det innebar en vacker lösning på ett komplicerat problem. Dock ha fabrikanterna ingalunda helt anammat den vackra tanke, som låg till grund för bandfiltrets införande. Orsakerna härtill äro flera, och vi kunna här ej närmare ingå på dem. En av orsakerna må dock nämnas: radiolyssnarens förkärlek för mörkt ljud och ringa uppskattning av fabrikantens ansträngningar i fråga om ljus och naturlig klangfärg. Dessa ansträngningar äro beaktansvärda, i synnerhet som dubbeltoppstrimningen ofta medför komplikationer i trimningsarbetet.

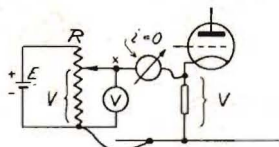


Fig. 11. En serviceman måste vara väl förtrogen med den elektriska mättekniken. Här se vi hur det går till att mäta spänningen över ett höghögigt motstånd enligt kompensationsmetoden. Voltmetern V förutsättes ha stor egenförbrukning.



Fig. 12. Rörprovning är ofrånkomlig vid all radioservice. Vid större serviceföretag rationaliseras rörprovningen, så att en man har jämnt arbete enbart med denna detalj. Härövan undersöks ett rör med avseende på mikrofoneffekten. (Telefunken.)

* Föredrag i Stockholms Radioklubb den 14 mars 1939.



Fig. 13. Vid radioservice har man i regel ej tillgång till ett så dyrbart instrument som en Q-meter, ehuru en dylik skulle utgöra ett värdefullt plus till apparaturen. Ovan synes en Q-meter i användning på ett radiolaboratorium. (Centrum-Radio.)

Vid enkeltoppstrimning ansluter man exempelvis den modulerade serviceoscillatorn med ena klämman till jord och den andra till blandarrörets galler, vilket eventuellt medför, att automatiken sättes ur funktion. Avgörande härför är, hur inkopplingen sker — exempelvis över serie-kondensator — och hänvisas beträffande denna sak till serviceinstruktionen för mottagaren i fråga. Över högtalaren eller på dess plats anslutes en uteffektmetern. Trimrarna C_4 , C_3 , C_2 och C_1 , fig. 17, inställas därefter i angiven ordning och efterjusteras en eller flera gånger. Trimmar man utan att ha satt automatiken ur funktion, måste signalspänningen från serviceoscillatorn minskas till ett så obetydligt värde, att regleringen aldrig startas.

I stället för uteffektmetern kan man använda sig av en milliamperemeter eller höghögmig voltmetern (för likström resp. likspänning) som indikatorinstrument. Detta inkopplas då i serie resp. parallellt med katodmotståndet på något reglerat rör. När vid trimningen de olika trimrarna närmas till sina rätta lägen, erhålles högre signalspänning på dioden med åtföljande nedreglering och minskat utslag på instrumentet. Regleringsdioden skall då vara ansluten till sista transformatorsekundären.

Vid trimning till dubbeltopp kan man gå till väga på olika sätt. Vid mottagare med selektivetsregulator kan



Fig. 14. En skicklig serviceman måste själv kunna konstruera enkla provapparater, allt efter som sådana erfordras i servicearbetet. Härövan synes en serviceman i arbete på en likriktare till en rör-voltmeter. (Telefunken.)

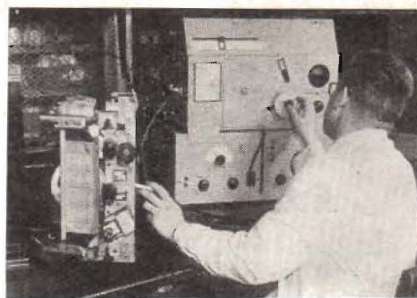


Fig. 15. För trimning och justering av mottagare förfoga de större radiofirmorna över skärmburor med signalgenerator eller med intag för trimnings- och kalibreringsfrekvenser. Ovan synes en tekniker i färd med att ställa in signalgeneratoren. (Telefunken.)

man trimma för enkeltopp, då mottagaren är inställd för högsta selektivitet, varefter önskad bandfilterverkan eventuellt är för handen på övriga selektivetslägen. Metoden har mest karaktären av en grovjustering och bör fullföljas enligt någon av de i fortsättningen angivna metoderna.

Ett förfaringssätt, som givit goda resultat i praktiken, är metoden med *successiv kretsdämpning*. Dämpningen sker med motstånd över transformatorlindningarna eller bättre med motstånd i serie med kondensatorer, applicerade direkt på utbytesrör, s. k. *dämpade rör*. För trimning av supern i fig. 17 fordras tre dämpade rör enligt fig. 18, ett blandarrör, ett mellanfrekvensrör och ett detektorrör. Trimningen tillgår så, att man efter att ha inkopplat serviceoscillator och uteffektmetern avlägsnar mellanfrekvensröret och i dess ställe insätter det dämpade röret U_2 i fig. 18. Första transformatorns T_1 sekundärsida och andra transformatorns T_2 primärsida bliva då dämpade, och trimrarna C_1 och C_4 kunna inställas såsom vid enkeltoppstrimning. Det riktiga mellanfrekvensröret insättes därefter, och i stället utbytas blandarrör och detektorrör mot rören U_1 och U_3 i fig. 18. Trimrarna C_2 och C_3 kunna nu inställas. Förloppet upprepas eventuellt. Värdena på R och C äro ej kritiska, 0,01 à 0,05 M Ω respektive 0,05 μ F.

En variant av metoden ovan är den, där man sidostämmer den krets, som ej är under trimning. För detta änd-

Forts. å sid. 166

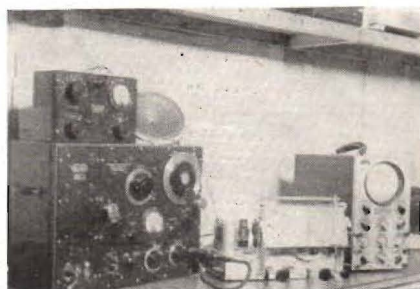


Fig. 16. Apparatur för mottagarmätningar och trimning. Den stora pjäsen till vänster är signalgeneratoren. Övanpå denna ha uteffektmetern och högtalaren placerats. Till höger om mottagaren synes en oscillograf. (Centrum-Radio.)

MIKROFONER OCH HÖGTALARE

En översikt av olika konstruktioner

Av civiling. Gösta Johansson

(Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, Stockholm)

(Forts. från nr 5.)

2. Elektrodynamiska högtalare.

Härmed förstår man högtalare, i vilka den mekaniska kraften framkallas av kraftverkan mellan en strömgenomfluten ledare och ett konstant magnetfält, i vilket den befinner sig. Principen, som bekantgjordes 1925 av Rice och Kellogg, framgår av den schematiska fig. 19. Det konstanta magnetiska fältet i luftgapet åstadkommes antingen medelst en elektromagnet såsom på bilden eller också på det numera vanligaste sättet med en kraftig permanentmagnet av specialstål. För mindre högtalare är 5 000—6 000 kraftlinjer/cm² tillräckligt, men i större typer brukar man kunna åstadkomma 8 000—9 000, ja, ända upp till 12 000 kraftlinjer/cm², vilket har ett gynnsamt inflytande på känsligheten.

För konstant utgångseffekt vid låga frekvenser ökar amplituden hos en styv membran, som arbetar i en obegränsad baffel, omvänt som kvadraten på frekvensen, d. v. s. vid 50 p/s måste amplituden vara 25 gånger så stor som vid 250 p/s, vilket visas i appendix till denna artikel. Om den akustiska effekten är stor, uppstår distortion huvudsakligen av två orsaker, dels genom avvikelser från Hook's lag om proportionalitet mellan kraft och amplitud och dels genom spolens rörelse i ett icke fullt homogent magnetfält. I första fallet plattas den akustiska vågformen ut och likriktas delvis, i andra fallet fås en elektromekanisk likriktning.

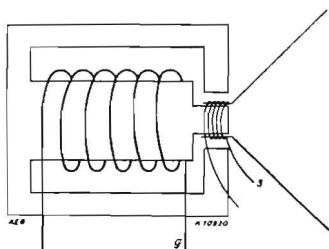


Fig. 19. Schematiserad framställning av den elektrodynamiska högtalarens utförande.

Det radiella magnetiska fältet är likformigt inom ca 70 % av luftgapets längd och avtar på båda sidor på grund av inre och yttre läckning, som dessutom vanligen äro olika. Kraftlinjeflödet genom spolen måste vara konstant även för de största amplituder, vilket ernås antingen med en kort eller också en relativt lång spole, så att spolens ändrar aldrig röra sig i ett inhomogent fält.

Om den elektrodynamiska högtalaren är riktigt konstruerad enligt föregående principer, skall amplituddistortion icke kunna uppstå. På konstruktionen av det rörliga systemet, särskilt konen, bör stor omsorg nedläggas, så att det i sig själv utgör ett stelt system, men ändå är så lätt, att optimum för låg egenfrekvens nås. Eftersom rätlinig rörelse med stor amplitud kan erhållas, blir basåtergivningen mycket god under förutsättning att membranen är tillräckligt stor.

Dessa förhållanden jämte den relativt goda verkningsgraden, upp till 10 %, ha medfört att den elektrodynamiska konhögtalaren numera nästan helt undanträngt den elektromagnetiska, åtminstone i nykonstruerade anläggningar.

En intressant konstruktion inom den elektrodynamiska gruppen är Blatthaller-högtalaren enligt Riegger. Det utstrålande organet är en styv platta av pertinax eller dur-aluminium. På denna är fäst ett i slingor böjt kopparband, som sticker ned i ett antal magnetfält (fig. 20).

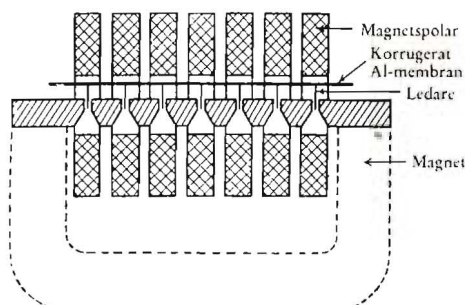


Fig. 20. Rieggers Blatthaller-högtalare med luftspaltmagnetisering.

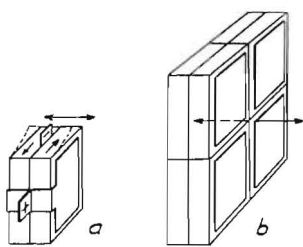


Fig. 21. a. Enkelt system för kristallhögtalare. b. Kombination av fyra dylika system.

Kopparbandet utgör den strömgenomflutna ledaren, och på grund av kraftverkan mellan denna och magnetfältet bibringas membran en rörelse vinkelrätt mot sitt plan. Denna rörelse blir likformig, enär membran påverkas över hela ytan, vidare emedan plattan kan göras fullkomligt styv. Figuren visar en konstruktion med luftspaltmagnetisering genom spolar ställda »på kant». Flödet, som blir oerhört stort, 22 000 kraftlinjer/cm², slutes genom den omgivande ramen. Verkningsgraden uppgives kunna uppgå till 25 %. Denna högtalare användes förr mycket vid större anläggningar i det fria.

3. Elektrostatiska högtalare.

Som namnet antyder, grunda sig högtalarna i denna grupp på uppkomsten av elektrostatiska krafter. Ett annat namn är kondensatorhögtalare. I princip utföres en dylik högtalare på så sätt, att en metallmembran spännes fast parallellt med och på litet avstånd från en metallplatta. Mellan dessa två element anbringas en polarisationslikspänning, som kan överlagras med en tonfrekvent växelspanning. Attraktionen på membran kommer att variera i takt med den påtryckta frekvensen, och de framkallade mekaniska svängningarna alstra ljud på vanligt sätt. Utan polarisationsspänning skulle man få en ton med den drivande växelspanningens dubbla frekvens. I en konstruktion av Vogt befinner sig membran mellan två perforerade elektroder, så att en balanserad anordning erhålles. Ljudet utstrålar åt båda håll.

Med dessa högtalartyper får man en synnerligen god återgivning av det högre registret, men ej av bastonerna, enär membran måste ha så stor styvhet, att den ej kan beröra den andra elektroden. En väsentlig nackdel ligger i behovet av den höga likspänningen, och kanske främst på grund härav ha kondensatorhögtalarna inte fått någon allmän spridning.

4. Piezoelektriska högtalare.

Kristallhögtalarna, som de även bruka kallas, grunda sig på den piezoelektriska effekten, eller rättare, dess omvändning, d. v. s. att om man mellan lämpliga punkter

på en piezoelektrisk kristall anbringar en växelspanning, kommer kristallen att i en viss bestämd riktning utföra mekaniska svängningar. Om två kristallplattor sammanfattas med varandra som i fig. 21 a, så att längdförändringarna i viss mån motverka varandra, fås en vridning av det fria hörnet; två kanter tänkas nämligen fast inspända. En membran av konisk eller annan form kan förenas med det svängande hörnet, och man har en enkel högtalare.

Fyra dylika kristallsystem kunna förenas och samverka enligt fig. 21 b, så att den sammansatta plattans mittpunkt kommer att svänga och påverka en lämplig membran. Denna konstruktion hade tidigare en viss användning såsom komplement i förstklassiga högtalaranläggningar. Kristallhögtalaren återger nämligen förträffligt frekvenser över ca 5 000 p/s, och elektrodynamiska högtalare få ta hand om frekvenser under detta värde.

5. Trathögtalare.

Den primära uppgiften för en högtalarmembran är ju att sätta luft i svängning, så att ljud uppstår. För att få så hög verkningsgrad som möjligt, gäller det alltså, att med en viss tillgänglig effekt sätta så stor luftmassa som möjligt i rörelse. Man har funnit, att när exempelvis en vanlig kolvmembran svänger fritt i en obegränsad luftmassa, utpräda vissa komplicerade utjämningsfenomen, så att effekten till största delen går förlorad i en »wattlös komponent». Härei ligger orsaken till vanliga högtalares dåliga verkningsgrad. Om man kan öka det effektiva strålningssmotståndet, är genast mycket vunnet. Problemet är att kunna överföra membransvängningarna till en större luftmassa än den, som omedelbart nås av membran. Detta åstadkommes med en tratt, vars tvärsnitt ständigt ökar mot utgångsöppningen, lämpligen efter en exponentialfunktion, då minsta möjliga reflexion vid trattens vägar erhålles.

Den akustiska kopplingen, »anpassningen», mellan membran och trattens ingångsöppning är rätt kritisk och erhålles genom en luftkammare, som delvis är fylld av en speciellt utformad kropp (segment).

I princip kunna trattar ge förbättrade resultat vid alla högtalarsystem, men då en väldimensionerad anordning är ganska dyrbar och därtill mycket skrymmande, förekommer den huvudsakligen vid förstklassiga elektrodynamiska högtalare för stora effekter. Fig. 22 visar en dylik amerikansk konstruktion med aluminiummembran i form av en sfärisk kalott. Observeras bör magnetens speciella utformning. Denna högtalare återger 60—7 000 p/s med en jämn verkningsgrad av ca 50 %, ett av de högsta värden, som hittills uppnåtts.

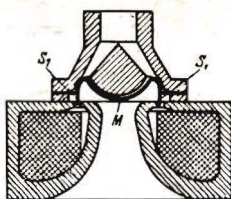


Fig. 22. Parti av elektrodynamisk tratträkt med drivsystem och akustisk koppling.

Appendix.

Akustisk strålning.

För att läsaren skall få en uppfattning om inflytandet av de faktorer, som bestämma storleken av den från en högtalarmembran utstrålade effekten, meddelas här i sammanträngd form de fundamentala akustiska strålningsteorierna.

En kolvmembran med stor radie i förhållande till ljudets våglängd utstrålar effekten

$$W = \frac{1}{2} \rho c F \omega^2 x^2$$

och om membranet är liten i förhållande till våglängden, blir effekten

$$W = \frac{1}{2} \rho c F^2 \frac{\omega^4 x^2}{2\pi c}$$

I formlerna betyda:

F = membranytan,

x = membranens amplitud,

ρ = luftens täthet,

c = ljudhastigheten,

$\omega = 2\pi f$ = den drivande strömmens (kraftens) vinkelfrekvens,

$v = \omega x$ = membranens hastighet.

Om strålningssmotståndet betecknas med r och definieras av membraneffekten $= \frac{1}{2} r v^2$, fås ur ovanstående:

$$r = \rho c F \text{ eller } r = \frac{\rho F^2 \omega^2}{2\pi c}$$

för stor, resp. liten membranradie i förhållande till våglängden.

Orsakerna till att högtalare vanligen återge låga frekvenser så dåligt, framkomma tydligt, om man för detta fall beräknar erforderlig membranamplitud, resp. åstadkommen akustisk effekt. Vid dessa låga frekvenser är membranradien liten i förhållande till våglängden, och om i häremot svarande uttryck för effekten insättes membranytan $F = 2\pi R$, fås:

$$W = \frac{\pi \rho R^4 \omega^4 x^2}{4c \cdot 10^7} \text{ watt (watt} = 10^7 \text{ erg/sek)}$$

$$\text{och härur amplituden } x = \frac{2}{R^2 \omega^2} \sqrt{\frac{10^7 c}{\pi \rho}} \text{ cm.}$$

Med $R = 10$ cm, $c = 34100$ cm/sek och $\rho = 0.00121$ g/cm³ gäller för en effekt av 1 watt den förenklade formeln:

$$x = \frac{4700}{f^2} \text{ cm}$$

Redan vid 64 p/s är amplituden för 1 watt mycket stor, nämligen 1,15 cm, och ytterst få högtalarkonstruktioner tillåta en sådan rörelse. Om membrandiametern fördubblas, minskas den erforderliga amplituden till 1/4 av det förra värdet. Emellertid är en sådan högtalare olämplig för återgivande av de höga frekvenserna. Härav framgår, att när den utstrålade effekten skall vara stor vid lägre frekvenser, är det önskvärt att använda två eller flera högtalarsystem med olika diametrar för att täcka det frekvensområde, inom vilket man vill ha god återgivning.

Riktcharakteristik.

Riktcharakteristiken för kolvmembran av olika storlek har beräknats av H. Stenzel. Huvudresultaten av dessa beräkningar visas i fig. 23, som anger ljudstyrkan i olika riktningar för olika membranstorlekar i förhållande till våglängden. Membranradien betecknas som förut med R och våglängden med λ . Ju större förhållandet $2R/\lambda$ är, d. v. s. ju högre frekvens för en bestämd membran, desto mer utpräglad är riktverkan.

Elektromagnetiska högtalare.

För en tvåpolig högtalare enligt fig. 14 a betecknas den permanenta magnetens kraftlinjeflöde med Φ . Det extra flöde, som erhålles för en sinusformad ström $I \cdot \sin \omega t$ i spolarna, är:

$$\Phi_1 = \frac{4\pi N I \sin \omega t}{R},$$

där N = antal lindningsvarv hos spolen,

R = den magnetiska kretsens magnetiska motstånd (reluktans).

Betecknas vardera magnetpolens effektiva yta med A , är den på membranet verkande kraften:

$$F = \frac{2(\Phi + \Phi_1)^2}{8\pi A} = \frac{\Phi^2}{4\pi A} + \frac{2\Phi N I \sin \omega t}{R A} + \frac{2\pi N^2 I^2 \cos 2\omega t}{R^2 A}$$

Första och tredje termen representera en konstant kraft, andra termen en kraft med den drivande strömmens frekvens och slutligen fjärde termen en kraft med strömmens dubbla frekvens (överton), förorsakad av att det icke råder proportionalitet mellan ström och kraft. Behovet av ett kraftigt polariserande fält framgår av andra termen, och av den fjärde termen ser man att Φ_1 (prop. mot $\frac{N I}{R}$) bör vara liten i förhållande till Φ , om amplituddistortionen skall hållas inom måttliga gränser.

För ett balanserat system, t. ex. enligt fig. 14 d, äro förhållandena gynnsammare. Det konstanta flödet som förut $= \Phi$ per pol och effektiva ytan av en pol $= A$. Variabla flödet Φ_1 , se ovan. Kraften på ankaret:

$$F = \frac{2(\Phi + \Phi_1)^2}{8\pi A} - \frac{2(\Phi - \Phi_1)^2}{8\pi A} = \frac{1}{\pi A} \Phi \Phi_1 \text{ eller } F = \frac{4\Phi N I \sin \omega t}{R A}$$

Anmärkningsvärd är frånvaron av andra överton, som eliminerats genom detta push-pull-arrangemang, en obestridlig fördel hos dylika system. I praktiken lyckas man dock icke centrera ankaret så fullkomligt, att amplituddistortionen helt undviks.

Elektrodynamiska högtalare.

Impedansen hos den rörliga konsolen är icke enbart beroende av det ohmska motståndet, induktansen och den frekvens, man arbetar med, utan på grund av konens rörelse fås ett tillskott av mera komplicerad form än man kanske kunde vänta.

Med förbigående av härledningen meddelas här den fullständiga formeln för impedansen:

$$Z = R + j\omega L + \frac{H^2 \cdot 1^2}{r + j\left(m\omega - \frac{s}{\omega}\right)},$$

där R = ohmska motståndet,

L = induktansen,

H = fältet,

l = spolens totala lindningslängd,

r = strålningssmotstånd + friktionsmotstånd,

m = det rörliga systemets massa,

s = dess styvhet,

ω = vinkelfrekvensen och

$j = \sqrt{-1}$

Som synes kan den tredje termen bli positiv, noll eller t. o. m. negativ.

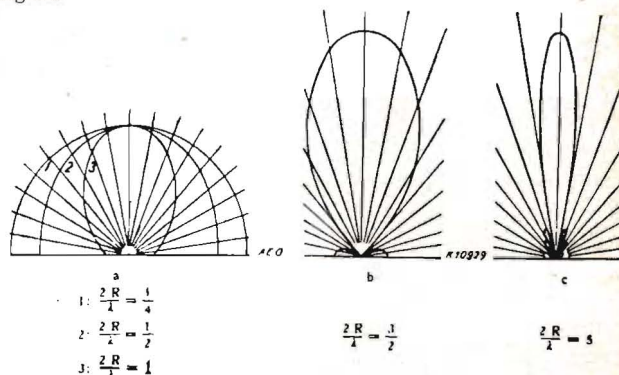


Fig. 23. Riktcharakteristik för högtalare vid olika förhållande mellan membrandiameter och våglängd.

INSPELNING OCH ÅTERGIVNING

av grammofonskivor*

Av Ingenjör Gunnar Löfman

(Aga Baltic Radio A.-B.)

Ljudupptagning på grammofonplattor, som med sin omständliga procedur med matrering och pressning av skivorna och med sin dyrbara och svårhanterliga apparatur förr endast var förbehållen rent kommersiell framställning, har med de nu i marknaden tillgängliga inspelningsapparaterna, avsedda för lackskivor, möjliggjorts för studieändamål, reportagebruk och för amatörer.

Hela proceduren är som nämnts mycket enklare, då matrering och pressning av kopior ej är nödvändig, utan den inspelade skivan är omedelbart klar för användning och kan utan försämring av kvaliteten spelas ett 30-tal gånger. Den moderna apparaturen medger dessutom upptagningar av nära nog lika god kvalitet som en vaxinspelning, varför t. ex. rundradioföretagen i stor utsträckning använda sig av denna metod för grammofonreportage m. fl. ändamål, där hög kvalitet erfordras, men där apparaterna måste vara lättskötta och upptagningen omedelbart måste kunna kontrolleras. Även lackskivorna kunna matreras och lämpa sig således väl för kopiering, varför deras användningsområde ej begränsas till endast direktåtergivning.

Aga-Baltic har konstruerat och för i marknaden inspelningsapparatur dels i stationärt utförande för musikinspelningar o. dyl., där högsta kvalitet erfordras, dels portabel apparatur, som kan drivas från såväl nät som från batterier och som givits ett så robust och fälmässigt utförande, att den tål vid svåra transporter och klimatiska förhållanden och är lämpad för expeditioner etc. Det kan omnämnas, att Haslund-expeditionen till Mongoliet är utrustad med en dylik anläggning samt att den även kommit till användning för språkforskning etc.

Några problem i samband med inspelningen.

Graveringen.

Gravernålen, som utför samma arbete som ett svarvstål, skall i skivans lackyta skära ett spår och måste där-

för ha rätt slipning och bilda en lämplig skärvinkel mot skivan. Förutsättningen för en god upptagning är, att spåret får en absolut jämn och glänsande yta, som ej kan förorsaka störande brus. Undersökningar ha visat, att för lackskivor bästa resultatet uppnås med en skärvinkel på 85—90° mellan nål och skiva (se fig. 2). Spåråpningen, som bör vara 0,07 å 0,08 mm, injusteras genom att ställa in nåltrycket mot skivan. Spårets bredd, som då bör vara ca 0,15 mm, kan kontrolleras med ett enkelt mikroskop. Under inspelningens gång har man kontroll på att nålen skär bra, om den arbetar ljudlöst i lacket och om spåret blir en sammanhängande och glänsande tråd. Vanlig spårindelning är 36, 43 och 47 spår/cm, men ju tätare spåren ligga, ju större noggrannhet erfordras vid inspelningen. Vid stor spårindelning kan ett något djupare spår och därmed större spårbredd tillåtas, vilket stundom kan vara fördelaktigt, emedan nålen ej så lätt spårar ur vid avspelning.

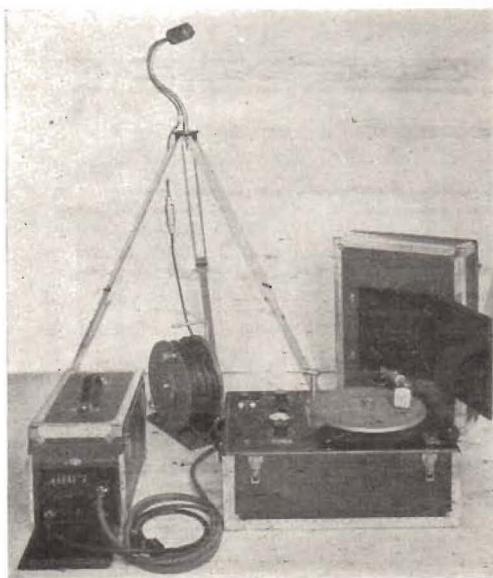


Fig. 1. Transportabel inspelningsapparatur, som kan drivas från 12 V ackumulator eller växelströmsnät.

* Föredrag i Stockholms Radioklubb den 31 januari 1939.

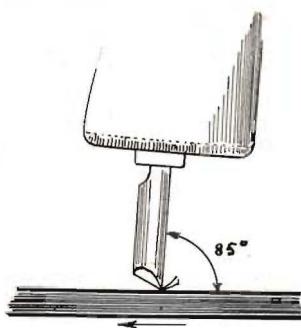


Fig. 2. Gravernålens lutning måste vara den rätta.

Aga-Baltics apparater äro gjorda så, att gravering kan göras antingen från skivans centrum ut mot periferien eller in mot centrum, som på vanliga kommersiella skivor. Vid gravering på lackskivor har det visat sig fördelaktigare att gravera inifrån och ut, emedan det sammanhängande spåret då av sig själv lägger sig som en ring på skivan innanför nålen och ej trasslar in sig i denna, medan däremot gravering från ytterkanten och inåt är betydligt svårare, om ej särskild spånsug finnes på apparaten.

Moduleringen.

Vid modulering av spåret kan man använda antingen vertikal eller horisontal ljuduppteckning. Numera användes nästan uteslutande den senare metoden, varför ljuddosorna också äro konstruerade härför. Vid horisontalmetoden begränsas alltså amplitudernas storlek av avståndet mellan kanterna på två närliggande spår, och då amplituden är omvänt proportionell mot frekvensen, bestämmer således de lägsta frekvenserna moduleringens graden. För en god upptagning fordras emellertid att utstyrningen är så stor, att ytbruset från spåret ej blir av samma storleksordning som det inspelade ljudet. Graverdosorna arbeta därför med konstant amplitud för frekvenser upp till 300 p/s och från 300 p/s och uppåt med konstant hastighet. Vid återgivning bör således kompenseras för denna basavskärning för att full ljudtrohet skall erhållas.

Amplitudernas storlek begränsas emellertid ej enbart av utrymmesskal utan även av möjligheten att återgiva desamma. Vid höjning av det högre registret vid inspelningen kunna amplituderna även vid höga frekvenser bli stora, trots de stora hastigheter, som nålen måste få. Men vid återgivning däremot, när nålen skall bringas i rörelse av det modulerade spåret, måste ju hela effekten för denna rörelse uttagas från detta, vilket resulterar i stark förslitning av skivan, om amplituderna äro för stora för de högre frekvenserna. Våglängden hos en inspelad ton är ju omvänt proportionell mot frekvensen och direkt proportionell mot spårets hastighet relativt nålen.

Ex. En skiva roterar med en hastighet av 78 v/min. 50 mm från centrum får spåret en hastighet relativt nålen av

$$\frac{2\pi \cdot 50 \cdot 78}{60} = 410 \text{ mm/sek.},$$

vilket är hastigheten vid innerradien. En ton på 3 000 p/s får då en våglängd av

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{410}{3000} = 0,137 \text{ mm.}$$

Härav inses lätt, att vid stora amplituder och högre periodtal kommer spåret att bilda en mycket olämplig vinkel mot nålens rörelseriktning.

Moduleringen kontrolleras bäst under inspelningens gång med ett hastigt arbetande visarinstrument eller med ett amplitudglimrör el. dyl. Risken för överstyrning är rätt stor, om man vill hålla medelmodulationen hög; skär nålen in i bredvidliggande spår är skivan fördärvad. Därför har man på senare tid börjat använda sig av automatiskt arbetande volymkontroller och därmed förenklat arbetet betydligt.

Nåldistortion.

Moduleras spåret sinusformat, skall vid återgivningen avspelningsnålen sinusformat följa spåret. Detta är möjligt endast om nålspetsens radie är mycket liten i förhållande till våglängden. Antages nålspetsen ha en cirkulär genomskärning, är det alltså en cirkel med denna radie, som skall rulla utmed det sinusformade spåret, detta under förutsättning att nålen ligger an mot ena sidan av spåret. Enligt fig. 3 kommer denna cirkels medelpunkt då att beskriva en mer eller mindre sinusformad rörelse, beroende dels av amplituden och dels av våglängden. För stora amplituder böra ej tillåtas, då det vid återgivningen ger upphov till ökad distortion. För en god återgivning bör nålspetsen vara så smal som möjligt. Därav synes också att gramfonoskivans möjligheter beträffande återgivningen ökas väsentligt med ökat varvtal.

Fig. 4 visar ett diagram över mätningar av nåldistortionen vid 78 v/min och 33 1/3 v/min samt för både vertikal- och horisontalmetoderna.

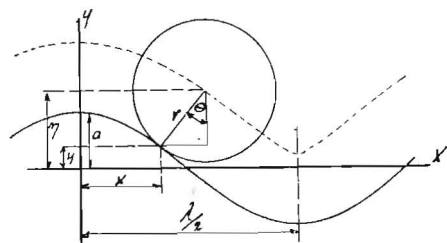


Fig. 3. En möjlighet för uppkomst av distortion vid avspelning.

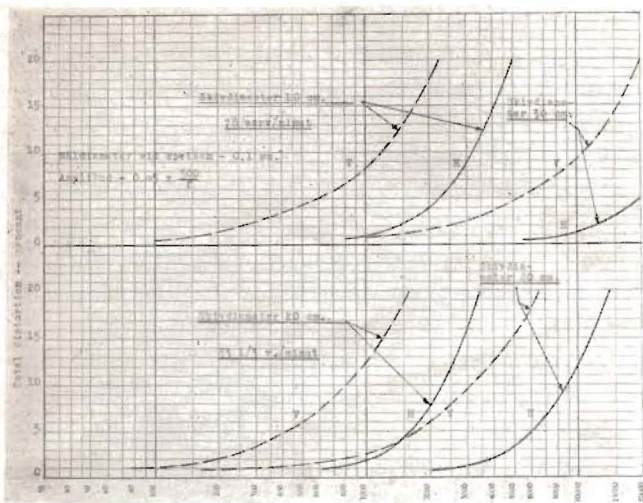


Fig. 4. Distortion vid olika varvtal och skivdiametrar.

Nålens rörelse i vertikalled.

Gravernålen, som är upplagrad och rörlig kring en punkt ovanför skivan, rör sig i ett plan med 85° lutning mot skivan. När spåret är omodulerat, står nålen med spetsen mot spårets medellinje och bildar då 90° vinkel mot skivan i sitt rörelseplan, under det att nålen vid utslag åt ena eller andra hållet kommer att luta mer eller mindre mot skivans yta i sitt rörelseplan. Enligt fig. 4 synes, att nålen därvid kommer att gravera ett spår av större eller mindre djup, störst när spåret är omodulerat och minskande med ökad amplitud. Vid återgivningen kommer nålen, som med sin spets vilar mot väggarna i spåret, att vid låga periodtal höja och sänka sig två gånger under en period, om ej detta kompenseras genom att lagringspunkten ligger på samma höjd över skivytan som vid inspelningen. Denna rörelse är visserligen mycket liten, men eftersom nålen ej är rörlig i vertikallied, måste hela ljuddosan och armen med sin stora massa försättas i denna hastiga vertikallrörelse, vilket i sin tur har till följd, att spåret blir deformerat av de stora påkänningarna. Det blir så småningom uppnött och mera öppet, varför nålen, som ej längre styres av de bågiga sidoväggarna, kan utföra okontrollerade rörelse. Med de böjda nålar, som användas för lackskivor, torde väl denna rörelse i viss mån upptagas av fjädringen i nålen, men å andra sidan äro ju lackskivor ömtaligare än pressade skivor.

Samband mellan nåldiameter, distortion och speltid.

Vid reducerad diameter hos nålspetsen har denna lättare att följa spåret vid höga frekvenser. Distortionen enligt fig. 3 blir mindre. Med en viss tillåten högsta distortion, t. ex. 5 eller 10 %, kan man med reducerad nålspetsdiameter gå närmare skivans centrum och därigenom

få längre speltid. Samtidigt får man rum med flera spår per cm, varför speltiden blir ganska avsevärt utökad. Detta framgår av nedanstående tabell, som torde gälla för en inspelad frekvens om 3 000—5 000 p/s.

Skivdiam.	Varvtal per minut	10 % distortion		5 % distortion	
		$d=0,1$ mm 40 spår/cm	$d=0,1$ mm 60 spår/cm	$d=0,1$ mm 40 spår/cm	$d=0,075$ mm 60 spår/cm
25 cm	78	4,2 min.	$d=0,075$	3,8 min	8,3 min.
30 »	78	5,5 »	11,0 »	5,1 »	10,5 »
40 »	78	8,1 »	15,5 »	7,7 »	15,0 »
30 »	33 1/3	6,9 »	19,2 »	4,8 »	16,8 »
40 »	33 1/3	12,9 »	29,7 »	10,8 »	27,3 »

Frekvenskaraktistik.

Som förut nämdes är inspelningsapparaturen i allmänhet så konstruerad, att graverdosan arbetar med konstant amplitud för frekvenser upp till 300 p/s och därefter med konstant hastighet. Fig. 6 visar frekvenskaraktistiken. Den dämpning av 20 dB vid 50 p/s, som göres vid graveringen, måste vid återgivningen kompenseras genom en frekvenskaraktistik hos pick-up och förstärkare, som utgör spegelbilden av denna kurva. (Se den streckade kurvan i fig. 6.) Toppen vid 6 000 p/s svarar mot graverdosans egenfrekvens. Oftast utföras graverapparaternas förstärkare med variabla filter, så att korrekationer i frekvenskaraktistiken kan göras vid inspelningen.

Som förut nämdes äro stora svårigheter förknippade med återgivningen av höga frekvenser, större ju lägre spårhastigheten är. I:a grund härav är kvaliteten sämre i skivans innerkant än i dess ytterkant. Fig. 7 illustrerar detta förhållande. Om flera skivor spelas i följd med övergång från den ena skivan till den andra utan paus, blir denna skillnad i frekvenskaraktistik mera märkbar, då ju övergången göres från den ena skivans innerkant till den andras ytterkant. På senare tid har därför börjat användas automatisk ändring av frekvenskaraktistiken under inspelningens gång, så att kvaliteten blir lika över hela skivan. Denna automatiska korrektionsanordning är så ut-

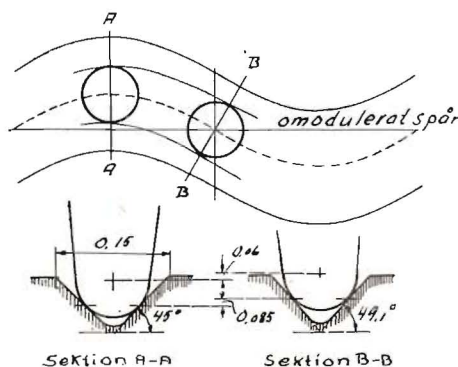


Fig. 5. Det graverade spårets bredd är ej konstant.

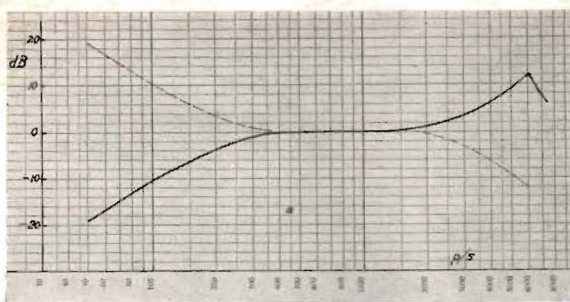


Fig. 6. Den inspelade skivans frekvenskurva (heldragen linje).

förd, att ett variabelt filter av graverdosans styrmekanism under inspelningens gång inställes så, att kurvorna i fig. 6 korrigeras till räta linjer. Även denna möjlighet har dock sin begränsning, i det att amplituderna för höga frekvenser, som förut nämndes, begränsas av distortionen, vartill kommer svårigheten att återgiva dem, och således kunna de ej höjas avsevärt. Därför måste i stället moduleringen för de lägre frekvenserna sänkas. Detta innebär emellertid, att det tillgängliga utstyrningsområdet utnyttjas sämre, och skivans ytbrus blir mer framträdande, ju närmare skivans innerkant man kommer. Sänkningen av ljudstyrkenivån kompenseras genom en automatiskt verkande volymkontroll.

Svajning.

En av de största svårigheterna vid gravering av gram-mofonskivor är att få skivan att rotera med jämn hastighet. På grund av den större belastningen vid gravering blir ojämnheter i motorns gång här mer framträdande än vid avspeling. Även om skivtallriken utföres som ett tungt balanshjul, kunna dock hastighetsvariationer påvisas. Enda möjligheten är att införa ett mekaniskt filter som föreningslänk mellan motor och skivtallrik. Aga-Baltics gram-mofonverk, såväl graververk som avspelningsverk, äro försedda med dylika filter. Mätningar ha visat, att örat förmår uppfatta hastighetsvariationer eller s. k. svajning ända ned till ca 0,3 %. Värdet varierar något med den ton, som blir utsatt för frekvensmoduleringen, och även med moduleringsfrekvensen eller svajningens periodtal.

Graverapparens utförande.

Det för stationär drift avsedda graververket, fig. 8, är uppbyggt på ett gjutet lättmetallchassi. Skivtallriken, som är utförd som ett tungt balanshjul med stroboskopisk indelning, är lagrad i en platta, fastsatt på chassiets översida. Samma platta uppbär även det mekaniska filtret med oljedämpningen. Motorn placeras i allmänhet på golvet eller på ett fundament under graverapparaten och förbindes med filteranordningen medelst en teleskopaxel. Det-

ta arrangemang har befunnits fördelaktigt, emedan vibrationer från motorn i annat fall lätt kunna fortplantas till graverdosan. Apparaten, som drives av en synkronmotor, måste vid starten fasa in till nätet, innan motorströmmen tillslås. Detta sker genom att skivtallriken för hand snurras i gång till lämpligt varvtal, vilket kontrolleras med den härför avsedda glimlampan, som belyser stroboskopindelingen. Graverdosan, som löper på en gejder, matas fram av en gängad spindel inuti denna. Medelst ratten på gejderns vänstra sida kan matningen frångöpas, varvid samtidigt nålen höjes från skivan. På gejderns högra sida finnes en omkastare för gravering inifrån och ut eller utifrån och in. Matarspindeln drives medelst en kuggväxel av skivtallrikens axel, men kan även drivas för hand med veven på apparatens högra sida, varigenom stigningen under graveringens gång kan ökas, så att vissa partier i skivan härigenom kunna markeras. Visarinstrumentet är ett hastigt arbetande instrument för kontroll av utstyrningen. Graverdosan är upphängd i en vagga med flyttbar motvikt, så att nåltrycket kan ställas in. För inställning av skärvinkeln är graverdosans fäste försett med en led, som kan låsas med en nyckel. Apparaten i fig 8 är dessutom försedd med ett sugmunstycke, som är anbringat på detta fäste. Spånorna uppsugas genom att koppla t. ex. en dammsugare till detta munstyckes slang. Denna anordning är emellertid ej nödvändig, men den underlättar arbetet betydligt vid gravering från periferien mot centrum.

Fortlöpande inspelning utan paus.

För att få en upptagning utan paus måste inspelningen göras så, att den ena skivans slut och nästföljande skivas början överlappa varandra. Under denna del av inspelningen, där alltså samma sak finnes graverad på bägge skivorna, skall sedan vid återgivningen övergången göras. En omärklig övergång förutsätter att de bägge skivorna gå i fas med varandra samt att pick-up-dosornas nålar placeras i rätt spår. De bägge dosorna äro försedda med var sin volymkontroll, kopplade på samma axel, så att

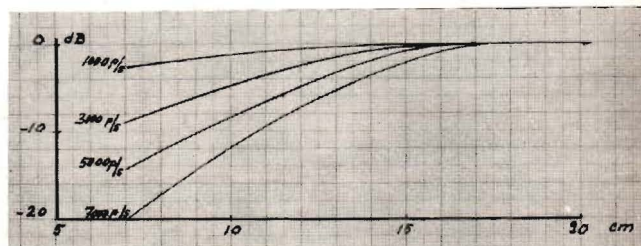


Fig. 7. Dämpningen av de högre frekvenserna mot innerradien på skivan. Gäller för 33 1/3 varv per minut. Utefter abscissan är avsett avståndet från centrum på skivan.



Fig. 8. Stationär inspelningsapparat med snabbindikerande utstyrsinstrument.

den enas volym minskar, när den andras ökar. Vid upptagning av flera skivor i följd utan paus användas två verk, där skivorna fasas in i förhållande till varandra. Skivtallrikarna äro då försedda med en tapp, som svarar mot ett hål i skivorna, varigenom dessa alltid komma att få ett bestämt läge i förhållande till tallrikarna. När motorerna sedan startas, är det inte säkert att skivorna komma att ligga i fas med varandra, och därför är det ena graververket försett med en ratt, med vilken synkronmotorns stator kringvrides, så att skivorna på detta sätt bringas i fas med varandra. Infasningen kontrolleras då på ett härför avsett instrument. Som förut nämndes skola de bägge skivorna överlappa varandra. De två graverdosorna äro därför parallellkopplade, så att innan den första skivan är slut, behöver endast graverdosan fällas ner i graverläge för att denna överlappning skall erhållas. För att man sedan vid återgivningen lätt skall kunna finna rätt spår vid placering av pick-up-dosan göres en markering med ökad spårindelning genom att veva runt matarspindelns

vev ett par varv. De bägge graververkens matarspindlar äro med en axel förbundna med varandra, så att samma markering fås på bägge skivorna. Vid återgivning fordras naturligtvis, att även återgivningsapparaterna äro utrustade med dylika infasningsanordningar. Fig. 9 visar utförande av ett dubbelt graververk, tillverkat för Radiotjänsts reportagebuss.

Fig. 1 visar en portabel inspelningsapparat av den typ som kommit till användning för Haslund-expeditionen till Mongoliet. Graverapparat och förstärkare äro här inbyggda i en gemensam väska. Kraftaggregatet, som lämnar alla erforderliga spänningar till förstärkare och motor, kan drivas antingen från 12 volts bilackumulator eller från växelströmsnät 110—240 V. 50 p/s.

Litteratur.

M. J. Di Toro, J. Soc. Mot. Pict. Eng. XXIX, Nov. 1937, nr 5, sid. 493. J. A. Pierce, F. V. Hunt, J. Soc. Mot. Pict. Eng. XXXI, Aug. 1938, nr 2, sid. 157. G. J. Saliba, Comm. Aug. 1938, sid. 15. R. H. Ranger, Comm. Dec. 1937, sid. 16.

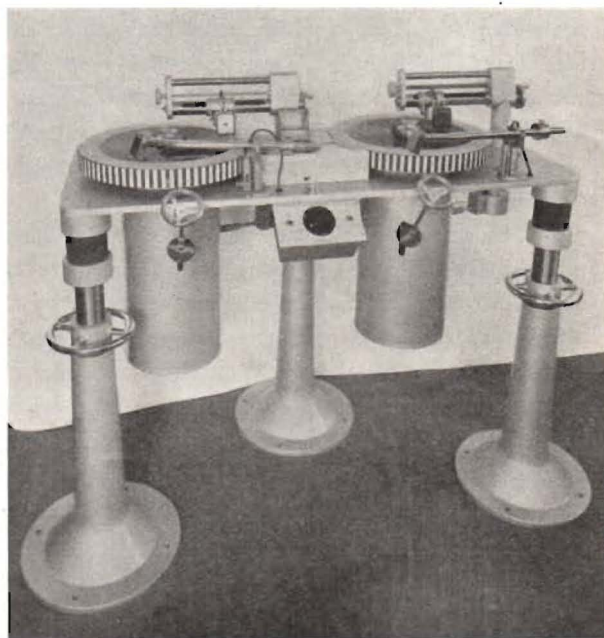


Fig. 9. Modern anläggning med två verk och infasningsanordning.

Ett radiofabrikat,

som Populär Radio har kunnat rekommendera, kan Ni köpa med fullt förtroende.

Säg att Populär Radio rått Er att köpa det.
Gynna i Ert eget intresse våra annonsörer.

POLISRADION I STOCKHOLM

Ultramodern anläggning nyligen tagen i bruk. Dubbelsidig telefoni-förbindelse på en enda våglängd.

Av ingenjör Oscar Arntyr.

De fördelar radion erbjuder i de fall då effektiviteten är beroende av snabbheten medförde att den på ett tidigt stadium blev föremål för intresse från polisens sida. Experiment med egenhändigt byggda eller för vanligt kommersiellt bruk utförda radiosändare utfördes i avsikt att uppnå förbindelse från huvudstationen till de mobila avdelningarna. På grund av de mindre goda resultat dessa undersökningar medförde och frånvaron av en effektiv dubbel förbindelse, kom radion att ur poliskommunikationssynpunkt betraktas med en viss skepsis.

Först sedan en del av de ledande radiofirmorna trätt i förbindelse med polisen och i samarbete med denna konstruerat och utprovat olika apparattyper stod det klart, att för uppfyllande av de stränga krav, som för polistjänsten måste ställas på utrustningarna, nykonstruktioner voro nödvändiga.

Polisens minimifordringar voro: möjligast enkla handhavande, största driftsäkerhet och säker förbindelse till och från samtliga punkter inom bevakningsområdet.

Kravet på enklaste möjliga handhavande medförde, att förbindelse per telegrafi redan vid ett tidigt stadium slopades och ersattes med telefoni. Vid telegrafi kräves att personalen är specialutbildad, för att tillräcklig snabbhet skall ernås. Detta medför även nödvändighet att utbilda och underhålla telegrafikunskapen hos den reservpersonal,

som i händelse av krigsfall el. dyl. måste användas. Sändning och även mottagning av telegrafi i en polisbil, som med stor hastighet rör sig över en mindre god vägbana, vållar ofta besvär, varför bilen vanligtvis stannas under den tid trafiken pågår, vilket kan medföra en dyrbar tidsförlust.

En modern anläggning, utförd för telefoni, kan handhavas av var och en som kan begagna en vanlig telefon. Snabbheten blir större än vid telegrafi, och trafiken är oberoende av om bilen är i rörelse eller står stilla. Vid telefoni kan förbindelsen vidarekopplas över telefonnätet och eventuellt önskad personlig förbindelse anordnas.

Ur driftsäkerhetssynpunkt måste specialkonstruktioner av ingående detaljer utföras, framför allt vid de mobila utrustningarna. En polisbil kan vara i tjänst 24 timmar om dygnet under de mest vidriga förhållanden. En radioanläggning, som därvid fungerar sporadiskt, är sänre än ingen anläggning alls.

Val av våglängd.

För en säker förbindelse inom bevakningsområdet är våglängden i viss mån utslagsgivande, speciellt som det vid moderna anläggningar alltid gäller dubbel förbindelse på samma våglängd. Långvåg kommer ej ifråga på grund av de stora antennkonstruktioner, som därvid erfordras.



Radioexpeditionen med växel samt linjeförstärkare. Stående civiling. A. Öman, vilken varit anlitad som radioteknisk expert.



Kommissarie Hjörpe samtalar på sin expedition med en av radio-bilarna, som är ute på rekognoscering.



På hyllan i bagageutrymmet ses sändaren och omformaraggregatet. Det smala antensprötet är synligt över polismannens axel.

Samma förhållande gäller också vid mellanvåg; även om i detta fall antennen vid huvudstationen ej behöver vålla större besvär, så orsakar dock bilantennen stora svårigheter och medför en mycket låg verkningsgrad. På grund av den relativt stora bilantenn, som erfordras även vid kortvåg, har ej heller detta våglängdsområde tagits i anspråk för polisoradio. Samtliga ovan angivna våglängdsområden äro dessutom i mer eller mindre hög grad utsatta för atmosfäriska störningar. På grund av den stora räckvidden föreligger alltid risk för interferens från sändare med närliggande våglängd, och vid kortvåg uppstår ofta »döda» punkter, där mottagning ej är möjlig.

Vid ultrakortvåg (under 10 meter) bli antennkonstruktionerna synnerligen enkla och erhålla en god verkningsgrad, varför mycket liten effekt erfordras för säker förbindelse. Inga eller ytterst obetydliga atmosfäriska störningar förekomma, och interferens med stationer med närliggande våglängd, utanför den optiska synranden, förekommer ej. På grund av reflexion mot byggnader, träd och dylikt begränsas de eventuellt förekommande mindre goda mottagningspunkterna till någon meter vägsträcka, vilket är utan betydelse för en bil i rörelse.

Störningarna inom ultrakortvågsområdet härröra från bilarnas tändningssystem och ha maximal intensitet vid våglängder mellan 6 och 7 meter. Genom skärmning av tändningssystemet och insättande av lämpliga drosslar i ledningarna kunna dock störningarna helt upphävas.

Den radioanläggning, som nyligen tagits i bruk vid Stockholms polis, är en av världens modernaste. Den arbetar med telefoni på en våglängd av 9,4 m (31,9 Mc/s) och har en utgångseffekt av 50 W.

På grund av stadens utsträckning och de stora nivå-



Radiobilens förarsäte. Man ser mikrotelefonens klyka på instrumentbrädan.

skillnaderna mellan dess olika delar ansågs det lämpligt att anordna tre stycken mottagningsstationer. Den ena av dessa är tillsammans med sändaren placerad i polishuset på Kungsholmen, de övriga i Enskede och Bromma.

Kungsholmsstationens sändare och mottagare äro, för att erhålla så kort transmissionsledning som möjligt, placerade i ett mindre rum i vindsvåningen. Den för sändaren och mottagaren gemensamma antennen är placerad på en takterrass ovanför sändarutrymmet. Till- och fränkopp-ling samt sändning och mottagning sker i eller via »Radioexpeditionen» i våningen 1 tr. I radioexpeditionen finnes en växel med anslutna telefonapparater hos polismästaren, intendenten, kommissarier, talhytt etc. Via denna växel kan ett samtal från en radiobil kopplas direkt till någon av de angivna apparaterna, likaledes kan man från vilken som helst av apparaterna via växeln direkt anropa en radiobil. Understationerna i Bromma och Enskede äro endast utrustade med mottagare och stå genom av Telegrafverket förhyrda ledningar i direkt förbindelse med Radioexpeditionen.

Radiobilarnas sändare och mottagare arbeta på samma våglängd som huvudstationen. Mottagning och sändning ske medelst en mikrotelefon på instrumentbrädan. Anrop av en bil uppfattas i en högtalare, motsvarande ringklockan vid en vanlig telefon. Om det ej är önskvärt, att personer i bilen eller dess närhet skola kunna uppfatta samtalet, kan högtalaren fränkopplas. Antennen är placerad på bagageutrymmet, vilket innehåller apparatutrustningen.

Huvudstationens sändare.

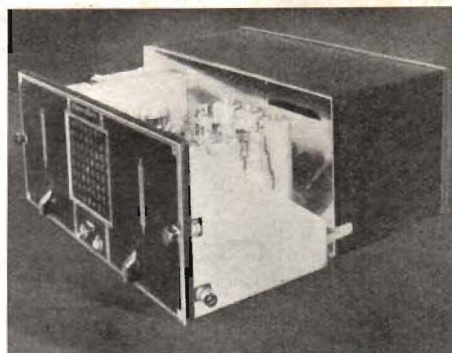
Den stationära sändaren väger ca 300 kg och är inbyggd i ett svetsat stålskåp av ca 210 cm höjd, 53 cm bredd och 46 cm djup, utfört i sektioner, vilka inbördes äro sammankopplade med kablar. Samtliga kablar och manöverled-



En av radiobilarna framför polisstationen. Ingenjör Öman håller i antensprödet.

ningar till sändaren äro införda genom sockeln. Skåpets framsida är försedd med alla erforderliga mätinstrument, omkastare och manövreringsorgan. Variabla motstånd och dylikt äro försedda med låsbar, semifix inställning. Baksidan är försedd med en låsbar dörr med tvångsmanövrerad strömbrytare, varigenom alla farliga spänningar brytas, så snart dörren öppnas. En fläkt, placerad överst i skåpet, åstadkommer ständig luftcirkulation kring de värmealstrande delarna. Ett filter i dörrens nedre del befriar den insugna luften från damm.

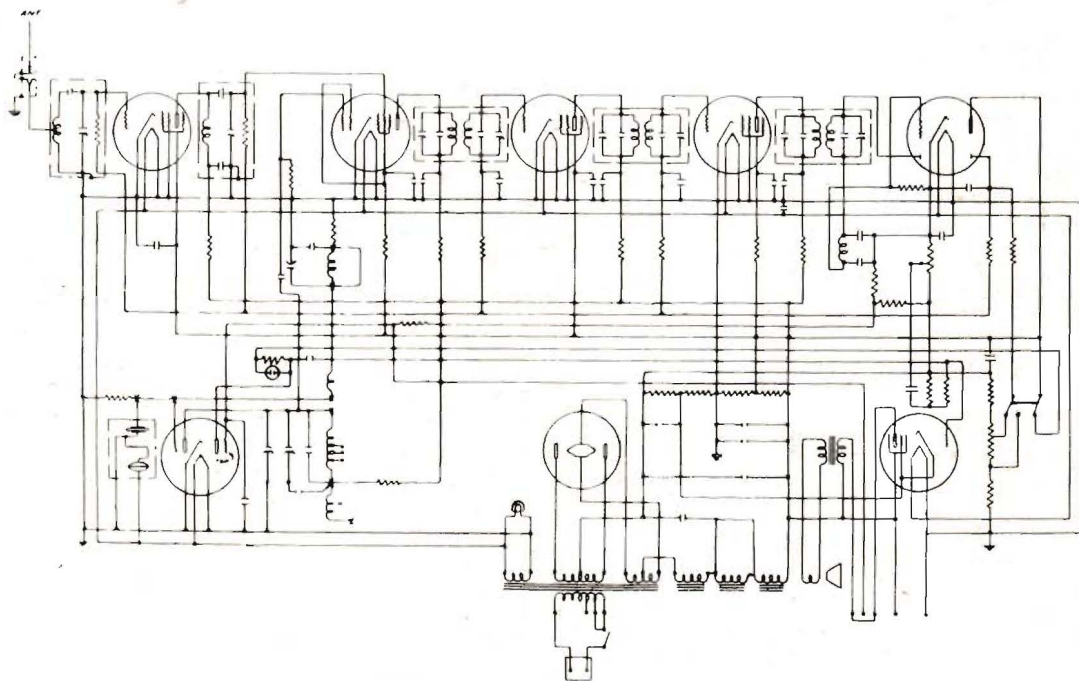
De nedersta sektionerna innehålla erforderliga transformatorer, regleringsanordning för kompensering av spänningsvariationer på nätet, drosslar, kondensatorer och



En av de stationära mottagarna. På framsidan ses högtalaröppningen.

filter samt två likriktare, vardera med två rör i parallell. Ovanför denna sektion är en manöver- och kontrollpanel placerad. Då sändaren är helt fjärrmanövrerad, innehåller denna panel ett flertal reläer, bl. a. kontrollanordning för förhindrande av inkoppling av anodspänning, innan katoderna antagit lämplig temperatur, överströms- och överspänningsreläer, motstånd- och reläkompositioner för begränsning av den första laddningsströmmen till filterkondensatorerna, kontrollreläer för rätt funktionsföljd vid inkoppling etc.

Mellan denna panel och den överst belägna högfrekvensdelen är lågfrekvens- och modulatordelen placerad. Lågfrekvensförstärkaren innehåller tre steg, nämligen två spänningsförstärkarsteg samt ett kraftförstärkarsteg i klass B-koppling, och lämnar erforderlig effekt för 100 % modulering av 50 W högfrekvenseffekt utan märkbar distor-



Mottagarens kopplingschema.

tion. Lågfrekvenskaraktistiken är rak inom ± 1 db mellan 60—10 000 perioder. Erforderlig ingångseffekt är -20 db (nollnivå=6 milliwatt), och ingångsimpedansen är 500 ohm.

Högfrekvensdelen innehåller en kristallstyrd oscillator, ett frekvensmultipelsteg, ett högfrekvensförstärkarsteg och ett modulerande förstärkarsteg. Kvartskristallen är slipad för $1/6$ av bärvågsfrekvensen och håller frekvensen med en noggrannhet som är bättre än $0,025\%$ inom ett temperaturintervall av $-20+60^\circ$ C. En kombination av skärmgaller- och anodmodulering användes. Utgångskretsen är konstruerad för anslutning till en koncentrisk transmissionsledning.

Sändaren är så konstruerad, att hela spänningen endast är inkopplad när sändning pågår. I viloläge reduceras strömbehovet till ca 50% .

Den för sändaren och mottagaren gemensamma antennen är av Bell-laboratoriets nya, vertikala dipoltyp med strålningsmaximum i horisontalplanet. Tack vare denna antennkonstruktion ernås här samma effekt med 50 W

som vid tidigare antenntyper med 200 W. För undvikande av reflexion mot polishusets tornkonstruktioner har antennen placerats på en 45 meter hög stålrörmast. Överföringen av energien till antennen sker med en koaxiell, keramiskt isolerad transmissionsledning av koppar med $7/8''$ diameter. Inkoppling av sändare eller mottagare till antennen sker över ett antennrelä.

De stationära mottagarna äro av superheterodyntyp och utrustade med två högfrekvenssteg, blandarrör, två steg mellanfrekvens, detektor och ett lågfrekvenssteg. Oscillatorn är kristallstyrd med en kristall av samma typ som huvudsändarens. Känsligheten är ca 2μ V och utgångseffekten 1,5 W. Mottagaren är utrustad med en synnerligen snabbverkande automatisk volymkontroll, vilken håller signalstyrkan konstant vid variationer av ingångsspänningen i förhållandet 1:100 000.

För att förhindra maximal förstärkning och starkt brus vid de tillfällen, då sändning ej pågår, är mottagaren utrustad med en s. k. Codan-anordning (»Carrier operated device anti noise»), vilken när bärvåg ej utsändes automatiskt håller förstärkningen under en viss, inställbar nivå. Den inbyggda högtalaren är av permanentdynamisk typ och fränkopplingsbar. Frontplattan är försedd med volymregulator och kontrollampa.

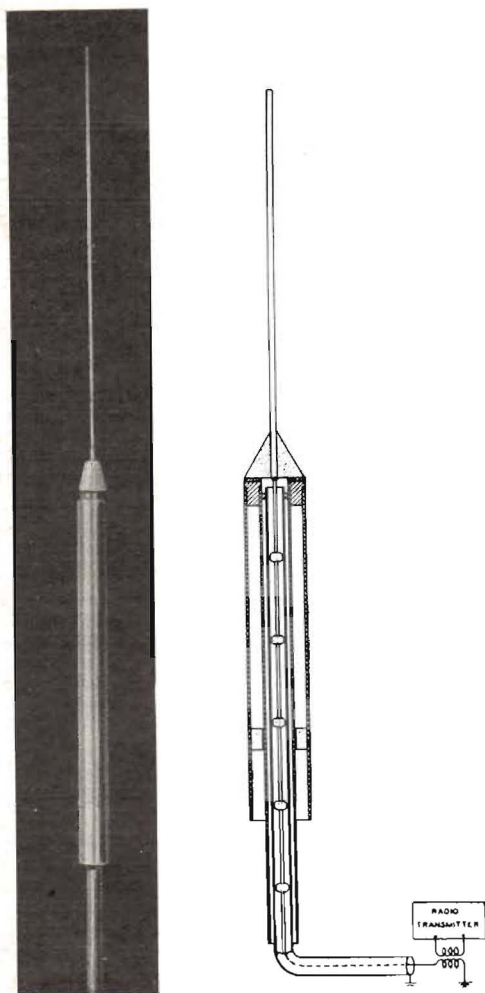
Bilarnas utrustning.

De mobila sändarna äro kristallstyrda med samma noggrannhet som huvudsändaren. Räckvidden är i högsta grad beroende av frekvensstabiliteten, och då denna här är mycket god, har effekten kunnat sättas så låg som 5 W. Sändaren är försedd med tre högfrekvenssteg, anodmodulerat slutsteg och lågfrekvenssteg i klass A. Dimensionerna äro endast $220 \times 185 \times 165$ mm. Glödströmmen levereras direkt av bilens batteri, anodspänningen däremot levereras av en roterande omformare.

Bilarnas mottagare äro av samma typ som de stationära mottagarna, med undantag av att likriktarrör ej erfordras, då glödspänning erhålles från bilbatteriet och anodspänning från en roterande omformare. För undersökning av frekvensstabiliteten är en av mottagarna utrustad med kristallstyrd oscillator, de övriga med en temperaturkompenserad svängningskrets. Vid de mobila mottagarna är den snabbverkande automatiska volymkontrollen av största betydelse, då ingångsspänningen på grund av reflexion och dylikt är synnerligen varierande. Mottagarens dimensioner äro $235 \times 190 \times 190$ mm.

Mottagare respektive sändare anslutas växelvis till antennen över ett antennrelä. Detta relä kan manövreras antingen medelst rösten, på så sätt att sändaren automatiskt anslutes till antennen, så snart någon talar i mikrofonen,

Forts. å sid. 166



Den nya halvågsantennen, som matas genom en koaxiell kabel.
T. h. i genomskärning.

MODERN RADIOSERVICE.

Forts. från sid. 153

mål shuntar man kretsen i fråga med en extra kondensator av lämplig storlek.

Den trimningsmetod, som måste anses vara den mest tillförlitliga, är *oscillografmetoden*. Vid denna metod för visuell trimning an-

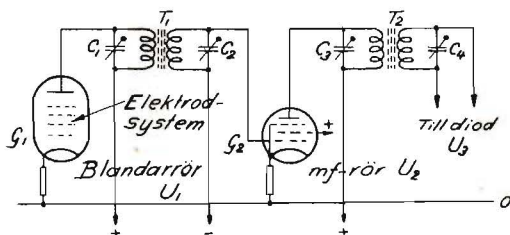


Fig. 17. Principschema för mellanfrekvensdel i super. Vid trimning enligt metoden med successiv kretsdämpning dämpas alternativt båda innerkretsarna (2 och 3) och båda yttre kretsarna (1 och 4), samtidigt som de fria kretsarna trimmas.

vänder man en stråloscillograf, på vilkens skärm selektivitetskurvan göres synlig. En justering av en trimmer ger sig ögonblickligen tillkänna såsom en ändring av kurvans form, och det är lätt att genom ändring av kopplingsfaktorn göra kurvan mer eller mindre bred i toppen allt efter önskan. Alla fordringar på den för återgivningen så viktiga kurvsymmetrien kunna tillgodoses.

Generatoren i en apparatur för visuell trimning måste vara försedd med någon anordning för frekvensmodulation. Förr åstadkom man denna frekvensmodulation med hjälp av en roterande vridkondensator, men numera använder man sig helst av tillsatsapparater utan rörliga delar, s. k. *frekvensmodulatorer*. En signalgenerator eller serviceoscillator med anslutningsmöjlighet för en dylik frekvensmodulator lämpar sig såväl för trimning med uteffekt-meter som för visuell trimning. Vi skola emellertid här ej ingå på principen för den visuella trimningen, när denna tidigare behandlats i dessa spalter.

Den visuella trimningen tillgripes i första hand för mellanfrekvensdelen. För trimning av förselektionskretsar och oscillatorer för man lämpligen över mottagaren i en skärmbur, när störningarna annars dränka den svaga signal, som man måste arbeta med vid den fortsatta trimningen. Vid ett flertal mottagartyper kan man klara den återstående trimningen med magiska ögat som enda indikator. Tillvägagångssättet växlar med typ och fabrikat på mottagaren men går i stort sett efter konventionella riktlinjer.

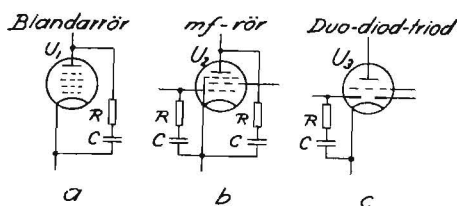


Fig. 18. Ett praktiskt sätt att tillämpa metoden med successiv kretsdämpning är att alternativt ersätta mitterrör (U2) och yttre rören (U1 och U3) i schemat fig. 17 med »dämpade» rör, kopplade enligt schemorna ovan. (Luxor.)

POLISRADION.

Forts. från sid. 165

eller manuellt genom en tangent i mikrotelefonens handtag. Det senare alternativet medför en avsevärd strömsparning. Omkoppling till den ena eller andra manövermetoden sker med en omkopplare på sändarens chassi. Mikrotelefonen är av vanlig bakelittyp med mikrofonkapsel av hög kvalitet, hållaren är

RADIOMATERIAL.

Firmer vilka sälja radiomaterial samt verktyg och maskiner för tillverkning därav ombedjas sända kataloger till Inköpsavdelningen,

Signalregementets Tyganstalt,
Stockholm 6.

placerad på instrumentbrädan och försedd med kontrollampor. Bilantennen är av stålrör och 1/4 våglängd lång. På grund av en del besvärande viadukter har antennen placerats relativt lågt. Antennhållaren utgöres av en kulle på isolerande underlag.

Radioexpeditionens växel innehåller ett fält med strömbrytare och kontrollinstrument för sändare och mottagare. De från understationerna i Bromma och Enskede inkommande linjerna samt den egna mottagaren äro anslutna över en förstärkarenhet, varigenom mottagningen blir summan av de tre stationernas effekt. Mottagarna kunna valfritt anslutas till denna förstärkare medelst en omkopplingsanordning. Anrop från huvudstationen sker vanligtvis med en summersignal, växling mellan sändning och mottagning sker automatiskt på samma sätt som i bilarna. Anrop från en bil till huvudstationen kan likaledes ske med en summersignal. Anropet uppfattas i en högtalare, samtalet utväxlas medelst en mikrotelefon. Vid växeln kan överkoppling ske till valfri telefonapparat.

Sändaren och de stationära mottagarna samt åtta kompletta bilutrustningar äro av Western Electric's fabrikat, en komplett bilutrustning är av RCA:s fabrikat.

I och med de allt mera stegrade krav beträffande snabbhet och slagkraft, som ställas på polisen, ej minst ur luftskyddssynpunkt, är det naturligt, att en modern polisradioanläggning är ett utomordentligt hjälpmedel, som även kan medföra en rationell lösning av gamla problem.

R A D I O N Y T T

Mindre önskvärda följder av polisanrop.

Utrustningen av ett stort antal amerikanska polisbilar med kortvägsstationer, som i kampen mot gangsterväldet och då det gällt att anskaffa snabb hjälp vid olycksfall utfört utomordentliga tjänster, har även medfört obehagliga följder. De bero på det faktum, att polissändarens våglängder utan vidare kunna tagas emot av vilken privat kortvägsmottagare som helst. Det har därför visat sig nödvändigt att utarbeta eget codesystem för sändningar, som måste hemlighållas.

De smarta amerikanerna ha redan övergått till att utnyttja polisanropen för sina »affärer». Så ha stora garage anställt en man, som inte har något annat att göra än att avlyssna polismeddelandena och lägga märke till om någon svårare bilolycka inträffat någon stans i närheten. Redskapsbilar, som ständigt äro klara för utryckning, köra på några ögonblick till olycksplatsen för att vara den första på platsen och tillförsäkra sig förmånsrätten, då det gäller att lämna hjälp. Konsekvensen blev, att omgivningen i närheten av en olycksfallsplats blev en ökad farozon, ty de konkurrerande hjälpbilarna blevo snart en veritabel plåga. Det gick så långt, att vissa förbundsstater vid höga straff måste förbjuda enskilda att avlyssna polisens våglängder.

Kommando ur marken.

Sokols jättegymnastikuppvisningar på Masarykstadions stora arena i Prag leddes senast genom 24 högtalare, som med ett inbördes avstånd av 48 m nedlagts i marken. Ljudvägorna utstråla radiellt. Av högtalarna återges såväl den rytmiska rörelsemusiken som kommandoorden för övningarna. Man undviker genom denna anordning att musik och kommando på grund av ljudvägornas relativt låga hastighet bli något försenade på de sista leden — omkring 1/3 sekund senare än de första raderna. Övningarna kunna nu genomföras absolut samtidigt, medan de tidigare erbjudit en vågliknande bild.

Helt naturligt äro de underjordiska högtalarna omsorgsfullt skyddade mot damm, smuts och regn.

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 kapacitetsförlust.

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



Levereras bl. a. till Armén, Flottan, Flygvapnet, Telegrafverket, S. J.



EXTRA

Med salmiak — utan syra

SVENSKA A.-B. LE CARBONE

Tel. 28 18 20

SUNDBYBERG

Tel. 28 18 30

**Skaffa
belåtna
kunder**
med att tillhandahålla
**PURA
störningsfria
KABEL**

Ett av kontinentens mest sålda och effektiva störningsskydd.

Passande konstruktioner för varje slag av anläggning.

Begär katalog!

Endast till återförsäljare.

KABEL- UND GUMMIWERKE A.G.
EUPEN (BELGIEN)

Representant:
Zanni Holmberg, Stockholm, Bergsgatan 39

**EVER READY'S
ANODBATTERIER**



**Världsberömda
för hög kvalitet
och ekonomi**

**Färska batterier in-
komma varje vecka**

BUSCK & Co. A.-B.

Tel. 15 05 45

GÖTEBORG

Tel. 15 05 46

Moderna som

"THE WORLD OF TOMORROW"

I likhet med New Yorks världsutställning 1939 äro Sylvania's två jättestora fabriker för tillverkning av radiorör "moderna som morgondagens värld".

De äga industrins bästa utrustning för tillverkning och avprovning — en framstående, framåtsträvande ingenjörstab. Dessa två fabriker (vid Emporium, Pa. och Salem, Mass.) ha rätt-

visligen givit Sylvania dess position som ett av de ledande företagen inom radiorörindustrin.

Ett besök vid dessa storartade fabriker ger en god inblick i den moderna radiorörtillverkningens under. Om Ni ämnar Er över till Expo i sommar, så är Ni alltid välkommen att besöka fabrikerna.

EXPO-UPPGIFTER: New Yorks världsutställning öppnades den 30 april — upptar ca 1.200 tunnlands område med 400 byggnader och världens största nöjesfält — kostade \$150 miljoner att uppbygga. Trilontornet är över 200 meter högt och Perisfären är högre än en 18-våningsbyggnad.

HYGRADE SYLVANIA CORPORATION

Tillverkare av

Sylvania
radiorör

