

Nr 10
Okt. 1939

Arcoga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

891

POPULÄR

RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO,
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

Tekniska Högskolans 6-meterssändare

Intressant antennkonstruktion

Radioservice för nybörjare

Ny artikelserie påbörjas i detta nummer

Generering av ultrahöga frekvenser

Vanlig återkoppling, Barkhausen-Kurz-, magnetron-
samt gnistoscillatorer

Aga-Baltics nya mottagartyper

»Blixtinställning» ersätter tryckknapparna

Radioteknisk Revy

Tekniska nyheter från den utländska radiofronten
Tidskriftsreferat

ORGAN FÖR
STOCKHOLMS
RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG XI

KEN-RAD RADIORÖR

... JUST FÖR VIOLINMUSIK
... ELLER EN UNDERBAR PIANOKONSERT



Välj ett känt
fabrikat – begär

Ken-Rad

Ensamförsäljare och lager:

AKTIEBOLAGET ELTRON

Kungsholmsgatan 62

STOCKHOLM

Telefon 50 79 93

POPULÄR

Redaktion, prenumerationskontor och
frågeavdelning (endast 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

Amatörbygge och experimentarbete . . .	241
Generering av ultrahöga frekvenser . . .	242
Moderna mottagare	246
Radioteknisk revy	249
Ledningstrådar och lödningsproblem . .	252
Servicebänken	253
Tekniska Högskolans 6-meterssändare .	256
Radioindustriens nyheter	260
Sammanträden	261
Litteratur	261

FRÅN REDAKTIONEN

På vår rundfråga

i föregående nummer ha vi redan fått ganska många svar, och vi tacka alla dem som gjort sig besvär att meddela oss sina önskemål. Det är för oss synnerligen angenämt att stå i så god kontakt med våra läsare. Vi bedja dem, som ännu ej skrivit men som önska meddela oss sina synpunkter på konstruktionerna, att göra detta en av de närmaste dagarna, då vi inom kort ämna bearbeta det material, som svaren utgöra.

Populär Radios utgivningsdag.

Av tekniska skäl ha vi nödgats framflytta Populär Radios utgivningsdag från den 15 till den 20 i varje månad. Tyvärr har tidskriften på grund av överhopning med arbete på tryckeriet varit åtskilligt försenad de senaste månaderna, så även denna gång. Vi bedja läsekretsen om överseende härmed och skola göra vårt bästa i fortsättningen för att undvika dylika förseningar.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FÖRBJUDET

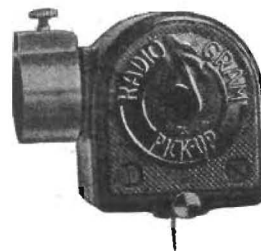


Rätta inköpskällan för radiomaterial!

I 1940 års katalog finner Ni stor sortering av radiodelar till lägsta priser. Många intressanta nyheter och rikt urval av material för service-mannen ha tillkommit.

Katalogen utkommer i början av november.

NATIONAL RADIOFARIK
MÅLAREGATAN 1, STOCKHOLM





Begär vår broschyr RA 892 med alla tekniska data över samtliga typer



ELEKTROSKANDIA

Huvudkontor: SOLNAVÄGEN 79—81 - STOCKHOLM 6
Göteborg - Malmö - Nässjö - Karlstad - Gävle - Sundsvall - Umeå

AMATÖRBYGGE OCH EXPERIMENTARBETE

Den s. k. detektormottagaren, kännetecknad av att den saknar högfrekvenssteg, är i förhållande till den enkla uppbyggnaden samt lätta trimningen en synnerligen effektiv apparat. En stor nackdel är dock, att den vid oriktigt handhavande eller olämpligt utförande lätt förorsakar återkopplingsstörningar i grannarnas apparater. För undvikande härav måste man tillse, att återkopplingen fungerar mjukt samt att svängningsgränsen ligger på ungefär samma gradtal på återkopplingsratten, oavsett till vilken våglängd mottagaren är avstämd. En sådan »konstant återkoppling» är ofta svår, på kortvåg kanske rent av omöjlig att uppnå, men mycket är redan vunnet, om man kan undvika starka ojämnheter hos »återkopplingskurvan» (svängningsgränsen på återkopplingsratten som funktion av våglängden) och få den att långsamt stiga eller falla från den ena änden av våglängdsområdet till den andra.

Man kan vid en dylik mottagare ej öka förstärkningen på lågfrekvenssidan hur mycket som helst. Bland annat sättes en gräns genom första rörets (detektorns) mikrofoneffekt. Vid inbyggd högtalare inträder denna gräns tidigare än vid separat högtalare, för så vitt ej särskilda åtgärder vidtagas. Två lågfrekvensrör efter detektorn är det mesta man bör försöka med, i fall dessa rör äro väl utnyttjade ur förstärkningssynpunkt. Lågfrekvent instabilitet är ej lätt att undvika; man må betänka, att även detektorn tjänstgör som lågfrekvensförstärkare.¹

Nästa typ är trerörmottagaren med högfrekvenssteg samt tvenne avstämningsskretsar. Här ligger svårigheten ej på lågfrekvens- utan på högfrekvenssidan. De två kret-

sarna måste följas åt över hela skalan. Detsamma gäller de båda stämkreterarna i den enkla superheterodynen utan högfrekvenssteg, ehuru här kretsarna skola ha en viss inbördes frekvensskillnad, vilket gör saken ännu något mer komplicerad. En sådan superheterodynmottagare har i regel fyra rör. Att göra en fyrrörs rak mottagare med två högfrekvenssteg lönar sig i allmänhet ej, ty supern blir vid detta rörantal effektivare, möjligen redan vid tre rör i vissa fall. (Här avses antalet förstärkande rör; likriktarrör medräknas sålunda ej.)

Vad avses nu med en mottagares effektivitet? Ja, i allmänhet dess känslighet och selektivitet. Men även till ljudkvaliteten bör hänsyn naturligtvis tagas. Beträffande de ovan omtalade tre mottagartyperna kan sägas, att trerörmottagaren med högfrekvenssteg är, rätt utförd, detektormottagaren överlägsen i alla tre avseendena. Superheterodynen är i sin tur mottagaren med högfrekvenssteg överlägsen i alla tre avseendena, men vid amatörbyggda mottagare måste man i mycket högre grad än vid de kommersiella räkna med supers speciella svaghet, spegelinterferensen och piptonerna. Få amatörer, som byggt suprar på egen hand, torde ha lyckats bemästra dessa svårigheter. Det fordras särskilt hänsynstagande till delarnas placering, ledningsdragningen m. m., om gott resultat skall uppnås i detta avseende. Med supern ernås i varje fall en mycket hög selektivitet, om man tänker på mottagarens förmåga att skilja varandra i frekvens närliggande stationer åt. Vidare kan en god automatisk volymreglering åstadkommas, och vad ljudkvaliteten beträffar erbjuder supern långt större möjligheter än de andra typerna. Den är därför utan tvivel framtidens mottagare.

¹ Se »Den moderna batteritrean», Populär Radio nr 3 och 4, 1939.

GENERERING

AV ULTRAHÖGA FREKVENSER

Av civiling. Owe Berg

De medel, som för närvarande stå till vårt förfogande för generering av elektriska svängningar med ultrahög frekvens, äro i huvudsak följande:

1. Elektronrör med negativt galler och återkoppling.
2. Elektronrör med positivt galler enl. Barkhausen-Kurz.
3. Magnetronrör.
4. Gnistoscillatorer.

Dessa olika anordningar skola här nedan behandlas i tur och ordning och deras väsentliga egenskaper omtalas.

1. Elektronrör med negativt galler och återkoppling.

Sedan gammalt har man använt återkoppling, t. ex. enl. fig. 1, för generering av relativt låga frekvenser.

Frekvensen bestämmes här enl. formeln $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. För

att öka frekvensen måste man tydligen minska L eller C eller båda. Redan vid måttliga frekvenser kommer man emellertid till en gräns för kapaciteten C . Denna gräns utgöres av kapaciteten inuti röret mellan anod och galler, C_{ag} . Vid dessa våglängder, av storleksordningen några meter för »vanliga» högfrekvensrör, måste därför avstämning av svängningskretsen ske genom variation av induktansen L . Denna utformas därvid såsom en metalltrådsbygel med variabel längd, varvid längden bestämmer induktansen L . Fig. 2 a visar en sådan koppling och fig. 2 b dess ekvivalenta schema.

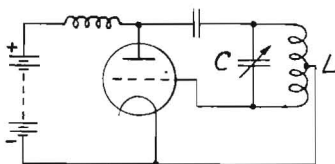


Fig. 1. Trepunktskoppling.

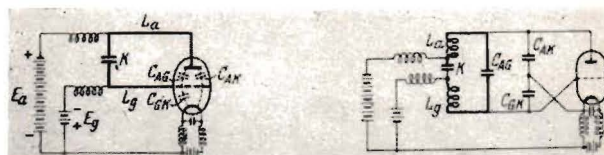


Fig. 2 a (t. v.): högfrekvenskoppling och b: ekvivalentschema till samma.

Trådbygeln är avbruten ungefär på mitten genom kondensatorn K på ca 1 000 cm, som utgör kortslutning för högfrekvensen men skiljer likspänningarna E_a och E_g . Mellan resp. batterier och elektroder ha insatts högfrekvensdrosslar för att hindra högfrekvensen att gå ut i batterierna. Avstämning sker genom justering av trådbygeln längd, således längden av styckena L_a och L_g i fig. 2 a. Det bör observeras, att dessa trådar ej utgöra något Lecher-system utan en induktansspole, således en samlad induktans till skillnad från den fördelade induktansen vid ett Lecher-system eller en s. k. linjär svängningskrets.

Fig. 3 visar en push-pull-koppling av principiellt samma slag.

För att komma ned till våglängder av storleksordningen 1 meter och därunder måste man utföra röret så, att kapaciteten C_{ag} och induktansen i elektrodtilledningarna bli

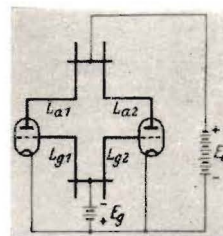


Fig. 3. Push-pull-kopplad högfrekvensgenerator.

Alla radiotekniker

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

Stockholms Radioklubb

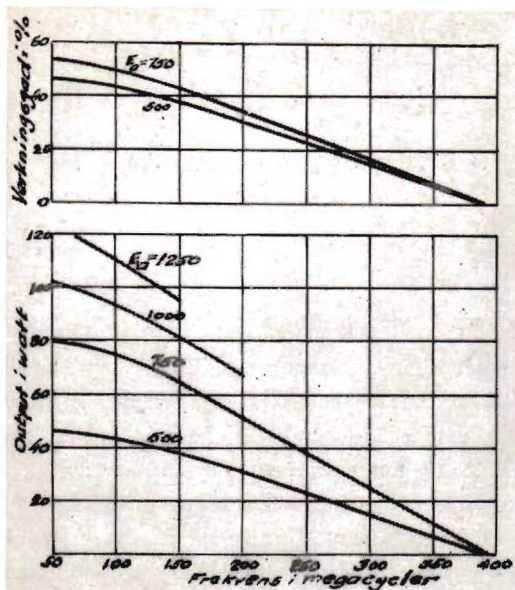


Fig. 4. Utgångseffekt och verkningsgrad för 2 st. 304 B i push-pull.

så små som möjligt. Man har därför konstruerat rör (t. ex. 304 B), där anod- och gallertilledningarna införs genom glaskolvens övre del i stället för genom rörsockeln. Med dylika rör erhållas svängningar ned till 1 meter (300 Mc/s). Fig. 4 visar avgivna effekten samt verkningsgraden som funktion av frekvensen vid två sådana rör i push-pull.

Då våglängden mer och mer reduceras, minskar samtidigt svängningskretsens godhet eller Q-värde, eller med andra ord, förlusterna i kretsen bli större. Återkopplingen blir svagare, d. v. s. röret svänger mindre kraftigt än vid högre våglängder. Härav följer sämre verkningsgrad och mindre avgiven effekt.

För att komma under 1 meters våglängd måste man radikalt förändra rörets konstruktion. Ett exempel härpå utgör det kända Acorn-röret, där C_{ag} och tilledningarnas

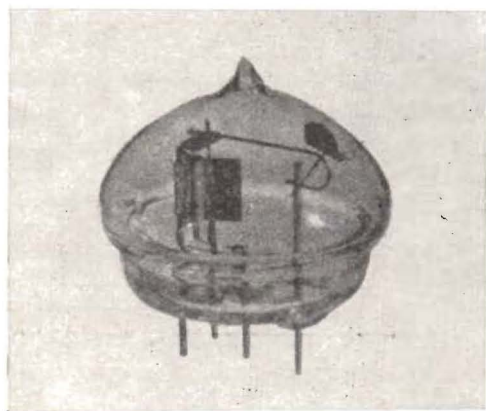


Fig. 5. Röret 316 A.

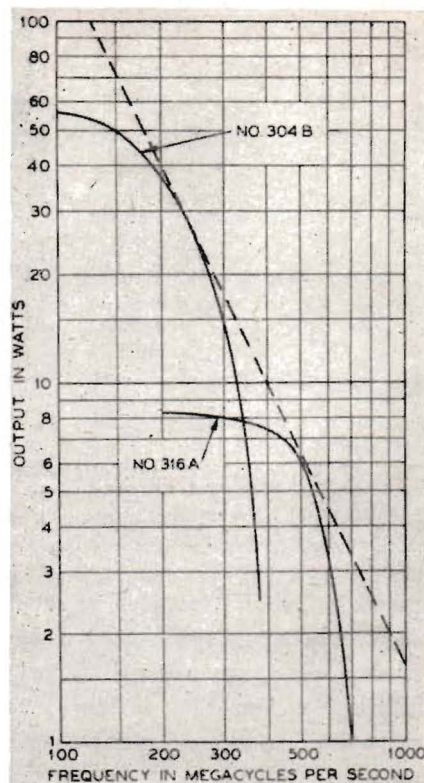


Fig. 6. Utgångseffekt för 304 B och 316 A.

induktans nedbringats till ett minimum. Fig. 5 visar ett Western Electric 316 A, och fig. 6 visar utgångseffekten i jämförelse med den vid 304 B. Två sådana rör i push-pull ge utgångseffekt- och verkningsgradskurvor enl. fig. 7. Fig. 4 visar, att gränshänsen för 304 B är oberoende av anodspänningen, medan enl. fig. 7 gränshänsen för 316 A är högre, ju högre anodspänningen är. Detta beror därpå, att elektronernas löptid spelar in vid dessa höga frekvenser, på vilka 316 A kan fås att arbeta.

En elektron antages lämna katoden K (fig. 8) utan begynnelsehastighet och drages till anoden A , som befinner sig på avståndet d från katoden och har potentialen E_a i förhållande till denna. Elektronens rörelse bestäms då av ekvationen:

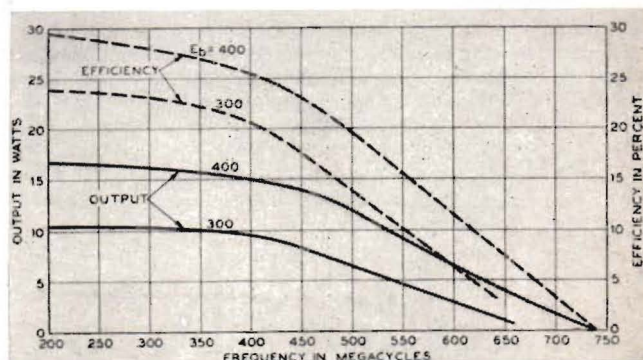


Fig. 7. Verkningsgrad och utgångseffekt för 2 st. 316 A i push-pull.

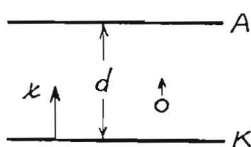


Fig. 8. Figur till beräkning av elektronens löptid.

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = e \frac{E_a}{d} \quad (\text{massan} \times \text{accelerationen} = \text{kraften}).$$

$$\text{Alltså är } x = \frac{1}{2} \frac{e E_a}{m d} t^2.$$

Insättes $x=d$, erhålles löptiden

$$\tau = \frac{d}{\sqrt{E_a}} \sqrt{\frac{2m}{e}} = 1,056 \cdot 10^{-9} \frac{d}{\sqrt{E_a}} \text{ sek.},$$

då d mätes i cm och E_a i volt. Är t. ex. $d=0,5$ cm, $E_a=400$ volt, så blir $\tau=2,64 \cdot 10^{-10}$ sek. Svängningstiden vid $\tau=1$ meter är $T=3,33 \cdot 10^{-9}$ sek. Alltså är τ av samma storleksordning som T .

Återkopplingen enl. fig. 1 fungerar på så sätt, att den till gallret återförda spänningen ligger i fas med den ursprungliga gallerväxelspänningen, d. v. s. galler och anodväxelspänningarna äro 180° fasförskjutna i förhållande till varandra. Ett villkor är emellertid, att anodströmmen ligger något så när i fas med anodspänningen, och detta kan givetvis ej vara fallet, om anodspänningen hinner ändra sig alltför mycket, medan elektronen ännu är på väg till anoden. Löptiden måste därför vara av en lägre storleksordning än svängningstiden, för att återkopplingen skall fungera tillfredsställande.

Löptiden kan minskas genom reducering av elektrodavståndet och ökning av anodspänningen. Detta kan dock av konstruktiva skäl ej genomföras hur långt som helst, på grund av monterings- resp. isolationssvårigheter. Dessutom medför en minskning av elektrodernas yta även svårigheter att bortföra det värme, som tillföres dem genom de snabba elektronernas stötar och belastningsströmmen. Fig. 6 visar också en betydande skillnad i maximal utgångseffekt för de båda rören 304 B och 316 A (vid låga frekvenser). Gränsvåglängden för elektronrör med återkoppling torde ligga vid 20 å 30 cm.

* I verkligheten finnes ju alltid rymladdning mellan elektroderna, och denna medför en ökning i löptiden med 50 %. — Red:s anm.

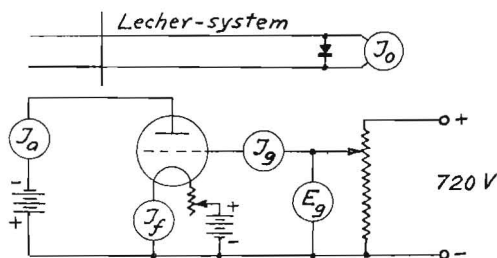
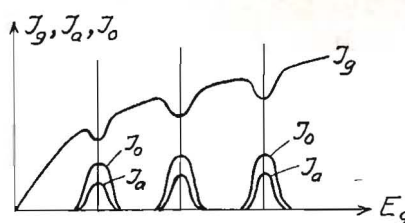


Fig. 9. Koppling för Barkhausen-Kurz-svängningar.

Fig. 10. I_g , I_a och I_0 i fig. 9 som funktioner av E_g .

2. Elektronrör med positivt galler enl. Barkhausen-Kurz.

Vi ha sett, hur elektronernas löptid sätter en gräns för den återkopplade rörgeneratorns användning. Emellertid kan just denna ändliga elektronhastighet utnyttjas för generering av ännu kortare våglängder enligt en av Barkhausen och Kurz år 1920 angiven metod.

Med en koppling enl. fig. 9 med positiv gallerförspänning och negativ anodspänning erhållas svängningar, vars frekvens kan mätas med ett system Lecher-trådar. Inga svängningskretsar äro kopplade direkt till röret, utan svängningarna försiggå i tilledningarna och inuti röret. Våglängden är enl. Barkhausen och Kurz beroende endast av rörets dimensioner och spänningar. Med kopplingen i fig. 9 erhöill Kalinin kurvor över I_g , I_a och I_0 som funktioner av E_g enl. fig. 10. Vid vissa E_g -värden förekommer alltså anodström, trots att anoden är negativ. I en koppling enl. fig. 11, med en lineär svängningskrets kopplad direkt till röret, erhöillo Gill och Morrell svängningar, vars våglängd var beroende av Lechersystemets avstämning. Dessa äro sålunda de experimentella resultaten.

Barkhausen och Kurz förklarade uppkomsten av anodström vid negativ anodspänning medelst svängningar i röret och påvisade, att dessa svängningars svängningstid överensstämde med elektronernas löptid från katod till anod och åter till katoden. Enl. Barkhausen-Kurz är $\lambda^2 E_g = \text{konst.}$ och λ oberoende av den yttre kretsen. Svängningarna förklaras uppstå så, att en elektron, som lämnar katoden och drages till det positiva gallret, passerar genom dettas maskor, varefter den retarderas. Innan den når fram till anoden, vänder den tillbaka mot gallret och kommer på så sätt att svänga fram och tillbaka kring gallret och avger så småningom sin svängningsenergi till

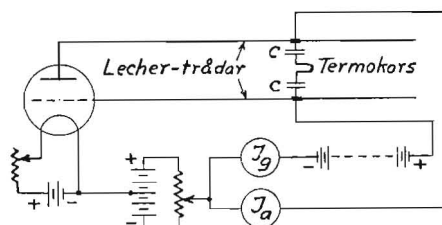
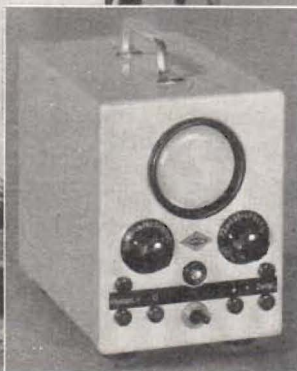


Fig. 11. Gill-Morrells koppling.



EFTERSKÖRD FRÅN BERLIN

»Portophon», en ny typ av transportabelt högtalaraggregat. I bakgrunden Funkturm.

En liten behändig serviceoscillograf från Loewe.

Interiör från den televisionshistoriska avdelningen på Berlin-utställningen.



Fig. 12. Barkhausen-Kurz-rör.

detta. Då nu många elektroner lämna katoden vid olika tidpunkter och med olika hastigheter, skulle man i första hand vänta sig en oordnad samling av svängande elektroner, vars resulterande verkan skulle vara noll. Att ett ordnande av elektronerna faktiskt kommer till stånd förklaras av Möllers på följande sätt:

Vi antaga, att en svängning på något sätt uppstått, så att gallrets potential varierar med en viss frekvens. Elektronerna komma då att ta upp energi från gallret eller avge energi till gallret, beroende på fasförhållandena. De elektroner, som upptaga energi, svänga med allt större amplitud och nå slutligen fram till anoden, varifrån de bortledas. Dessa komma alltså att utsorteras. Fenomenet kallas »Anodenausortierung». I det fall då anoden är

så starkt negativ, att inga elektroner nå fram till anoden, kan röret även alstra svängningar, vilka då kunna förklaras medelst Möllers »Phasenausortierung». Detta innebär, att de elektroner, som svänga i otakt, tvingas in i rätt fas. De som upptaga energi, svänga med större amplitud och få längre svängningstid. Sålunda utsätts dessa elektroner för periodiska krafter, som sträva att tvinga dem in i krafternas svängningstakt och fas. Möllers teorier ha verifierats av flera forskare.

Den skenbara avvikelse från teorin om frekvensens oberoende av den yttre kretsen, som Gill och Morrell anfört, förklaras helt enkelt genom koppling mellan den yttre kretsen och elektronsvängningarna. Förhållandet är alltså analogt med det vid kopplade svängningskretsar, där den kritiska kopplingen överskridits.

Med specialrör enl. fig. 12 i koppling enl. fig. 13 kan erhållas våglängder på 10 cm och t. o. m. något därunder.

(Forts. i nästa nr.)

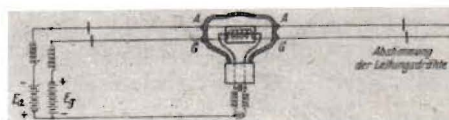
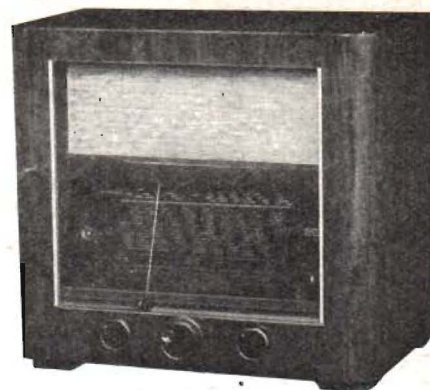


Fig. 13. Barkhausen-Kurz-koppling.

Moderna mottagare

Aga-Baltics apparatprogram 1939-40

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



I den serie av apparater, som Aga-Baltic i år utsläpper, har man försökt tillgodose allmänhetens krav på mottagare i olika prislägen med bibehållande av högsta kvalitet.

Årets program skiljer sig från föregående års icke så mycket genom stora iögonenfallande nyheter utan mera genom en mängd detaljförbättringar, som gått ut på att dels underlätta apparatens skötsel, dels ock att göra apparatens effektivitet och återgivningsförmåga bättre.

Till den förra serien förbättringar höra de olika typer av inställningsanordningar, som finnas hos olika modeller. Tryckknapparna, som man under fjolåret trodde skulle bli allennarådande under denna säsong, förekomma icke hos Aga-Baltic, fastän firman under fjolåret hade två apparater med dylika. Trots att flera firmor i år komma i marknaden med relativt lyckade tryckknappsinställningar, har man hos Aga-Baltic i år ej fortsatt på den under fjolåret påbörjade vägen, enär allmänheten icke synes ha så stort intresse för denna typ av inställningsanordning. Mottagningsförhållandena i vårt land äro också ganska olika dem på kontinenten, och detta torde vara en bidragande orsak till att utvecklingen ter sig något annorlunda här. I stället för tryckknappar ha ett par modeller försetts med s. k. blixinställning, vilket innebär, att man med ett enkelt handgrepp snabbt kan förflytta sig från en station till en annan. Dessa anordningar komma nedan att omtalas i samband med de olika apparattyperna.

Ny selektivitets- och tonomkopplare.

En annan detalj, som i hög grad underlättar manövreringen av apparaten, är den nya kombinerade selektivitets- och tonomkopplaren, vilken hos somliga modeller också utbyggs att inkludera en basomkopplare. Denna konstruktion, som utvecklades för fjolårets Suverän-mottagare, har i år kommit till användning på samtliga apparater utom en. Genom densamma har man all kontroll av ljudets karaktär samlad på ett ställe.

Den nya tonomkopplaren har utförts med fem fasta lägen. Dessa ha fastlagts efter synnerligen omfattande mätningar och lyssningsprov, och de torde därför också motsvara de mest skilda fordringar på ljudkaraktär. Mechaniskt är omkopplaren uppbyggd i likhet med våglängdsomkopplaren och fungerar på följande sätt. I första läget, läget längst till vänster, är bandbredden störst och medger sålunda det största frekvensområdet. Läge 2 har något högre selektivitet och läge 3 högsta selektivitet, alltså smalaste bandet. I läge 4 och 5 beskäras de högre frekvenserna genom negativ återkoppling i lågfrekvensdelen, detta under bibehållande av den högsta selektiviteten. Hos en del mottagare har ratten hos selektivitets- och tonkontrollen gjorts skjutbar i axiell led, och genom denna anordning har man möjlighet att beskära basen, vilket särskilt vid avlyssning av tal är värdefullt.

På Schlager-modellen har ton-talomkopplaren tre lägen, ett normalläge, ett med basavskärning och ett med bashöjning. Genom denna uppbyggnad av kontrollen har man en massa olika ljudkvalitetslägen att välja på, och fördelen med dem alla är, att de äro exakt bestämda.

Frekvensstabiliteten hos mottagarna har också höjts genom förbättrade specialkonstruktioner i såväl förkretsar som mellanfrekvenskretsar. Särskild omsorg har nedlagts på kortvågen, vilken synes bli av allt större intresse för den stora allmänheten.

Batterimottagare med 1,4-voltsrör.

Innan nätmottagarna, som utsläppas under höstsäsongen, beskrivas, torde ett omnämnande av de under våren och sommaren utsläppta batterimottagarna vara av ett visst intresse.

AGA för två batterimottagare i marknaden, en 4 rörs super och en 5 rörs super. Den mindre 4 rörs supern, AGA 40, torde vara av ett särskilt intresse, enär för densammass drift endast torrbatterier användas. Genom användande av de nya amerikanska 1,4 V rören med låg strömförbrukning har man möjlighet att ekonomiskt an-

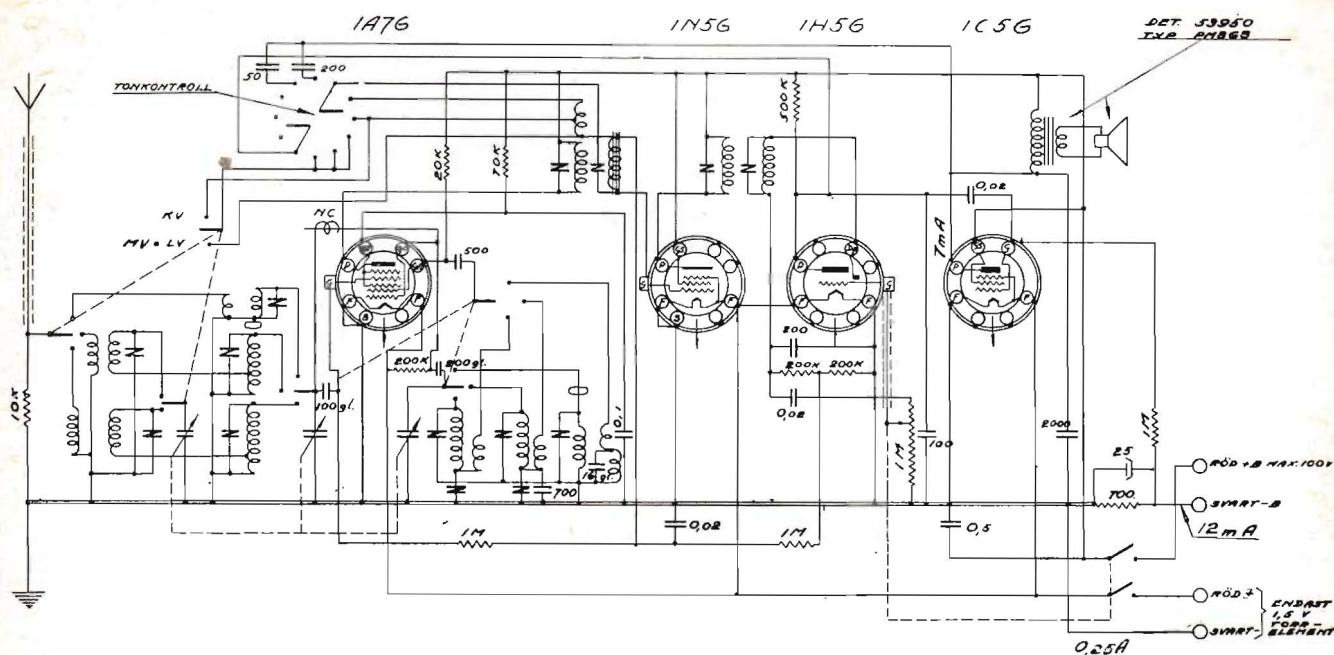


Fig. 1. Aga-Baltics batterisuper med 1,4-voltsrör, modell 40, har ingångsbandfilter på mellan- och långvåg.

vända denna apparat med ett vanligt torrelement som glödströmsbatteri. Ett dylikt räcker för normal drift 3—4 månader och har sedan den fördelen, att det kvickt kan ersättas, då dylika batterier finnas att tillgå praktiskt taget var som helst. Då slutröret endast lämnar en utgångseffekt av ca 200 mW, skulle man tro, att ljudstyrkan hos denna mottagare är relativt ringa. Så är emellertid ej fallet, då en synnerligen känslig högtalare kommit till användning, vilket gör, att utgångseffekten förefaller att vara betydligt större än den i själva verket är.

Mottagarens kopplingsschema framgår av fig. 1. Den är liksom den större mottagaren, AGA 50, en super med ingångsbandfilter för mellan- och långvåg samt har en mellanfrekvens av 133 kc/s.

Den större batterimottagaren skiljer sig från typ 40 därigenom, att den har klass B-slutsteg, vilket tillåter en större utgångseffekt, samt genom att glödströmmen matas med 2 V ackumulator. Rören ha 2 V glödtråd utom blandar- och mellanfrekvensrören, som även i denna apparat äro av 1,4 V typen, då dessa båda rör till sina egenskaper visat sig vara överlägsna motsvarande typer av 2 V serien. Den större batterimottagaren har jämfört med typ 40 dessutom en del finesser, såsom musik-talomkopp-lare och skålbelysning.

Den minsta bland nätmottagarna, AGA MIGNON typ 31 för växelström och 32 för allström, erbjuder en del intressanta nyheter. Denna mottagare, som är avsedd att vara en god och billig konkurrensapparat, har utförts som en 4 rörs super. Ingångskretsen är här enkel, men då mellanfrekvensen är 465 kc/s, har ingångskretsen för-

setts med ett seriefilter, inlagt i antennkretsen, så att ej signaler av 465 kc/s skola gå direkt in i mottagaren förbi förselektionen. Mellanfrekvenstransformatorerna äro induktanstrimmade och försedda med en fast kapacitet och skruvkärna. Genom ett omsorgsfullt utförande har förstärkningen med bibehållande av en hög selektivitet kunnat göras så stor, att känsligheten hos denna lilla apparat ligger omkring 25 μ V. Till detta bidrager givetvis också i viss mån de nya metallrören, som medgiva en relativt hög förstärkning per steg. Dessa rör, som äro av Telefunksens fabrikat i helmetallutförande, ha förut varit beskrivna i denna tidskrift, varför någon närmare presentation av desamma ej torde vara nödvändig.

För att kunna hålla priset nere, har mottagaren ej försetts med någon selektivitetsomkopplare, och tonkontrollen, som manövreras från apparatens baksida, har endast två lägen. Kopplingsschemat över apparaten i växelströmsutförande framgår av fig. 2.

Nästa mottagare i serien utgöres av AGA SUPERB 41 för växelström och 42 för allström. Denna mottagare är i stort sett lika fjolårets Superb med undantag av de förbättringar, som förut nämnts, vilka ha införts på apparaten. Till skillnad från fjolårets Superb har dock denna mottagare försetts med magiskt öga, och hur detta är utfört för de båda olika typerna torde vara värt att omnämna. I växelströmsapparaten användes pentoddelen av rör 6B8G som mellanfrekvensförstärkare och dioderna för likriktning resp. AVK. Som lågfrekvensrör användes röret EFM 11, vilket är ett kombinerat lågfrekvensrör och magiskt öga. Lågfrekvensröret är sedan på vanligt sätt

RADIOTEKNISK REVY

NYHETER OCH RÖN INOM RADIO OCH ELEKTROAKUSTIK

Av civilingenjör Gösta Johansson

Högfidelitetshögtalare med "oändlig baffel".

De problem, som äro förknippade med ljudreproduktion av frekvenser ned till 40 p/s, ligga ej blott i det svängande systemet, utan även i den metod, som användes för att koppla membranen till den omgivande luftmassan. Det är jämförelsevis lätt att konstruera högtalarsystem, som utan resonans återgiva så låga frekvenser, men tyvärr är det omöjligt att realisera dem i verkligheten på grund av de oerhört stora bafflar eller trattar, som erfordras för korrekt anpassning.

När en högtalarkon rör sig, alstras lufttrycksvariationer, som förorsaka, att luft pressas från högtalarens framsida till dess baksida och vice versa. Eftersom ljudvågor från de båda sidorna äro 180° fäsförskjutna i förhållande till varandra, är det uppenbart, att om vägen från fram- till baksida är mindre än en kvarts våglängd, fås mycket ringa strålning för ifrågavarande ton (»akustisk kortslutning»). En baffel ökar luftvägens längd, men om man betänker, att våglängden för en ton om 40 p/s är ca 8 m, inser man det nästan omöjliga i att anordna en passande baffel. En tratt erbjuder knappast större möjlig-

heter. Teoretiskt bör nämligen trattöppningens diameter vara lika med en kvarts våglängd för den lägsta frekvens, som önskas återgiven. Även om man i praktiken kan minska dimensionerna en smula, har man därmed inte kommit problemets lösning närmare.

För att övervinna svårigheterna är det vanligt att så välja styvheten hos membranupphängningen, att en basresonans erhålles. Denna styvhet förhindrar skada på membransystemet under resonansfrekvensen och minskar risken för basmodulation av de högsta frekvenserna, förorsakad av konspolens rörelse utanför det homogena magnetfältet.

Denna metod ger visserligen en tillfredsställande ökning av baskänsligheten, men förorsakar olyckligtvis resonanser högre upp i registret och dessutom frekvensför-dubbling under huvudresonansfrekvensen. Trots relativt små amplituder inverka dessa resonanser ogynnsamt på transientåtergivningen, beroende på tendensen att förlänga ljudstrålningen efter att den inmatade strömmen har upphört.

Med hänsyn till alla dessa svårigheter har den engelska firman Goodmans Industries, Ltd. grundligt undersökt möjligheterna för en högtalare med »oändlig baffel». Hos dessa högtalare är strålningen från membranens baksida begränsad till en sluten låda. Idén är inte ny, men hittills ha resultaten varit otillfredsställande, enär man använt vanliga högtalare, konstruerade för bakåt öppen baffel. Därvid fås en reproduktion, som saknar riktigt låg bas samt är behäftad med »lådresonans». Trots att lådan göres av mycket tjockt material, finns »lådresonan-sen» kvar. Det kan alltså ej vara fråga om resonans i själva lådmaterialet. I stället förhåller det sig på följande sätt.

Om luft är instängd i ett slutet rum med blott en enda öppning, kan luften i denna bringas i resonans vid en viss frekvens, som bestämmes av rummets volym och öppningens area. Ett dylikt system kallas för »Helmholtz resonator». (Jämför det fall, då man blåser in luft i en

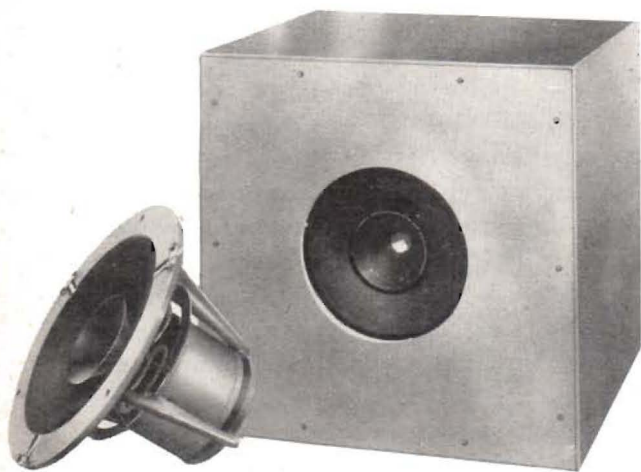


Fig. 1.

buteljals.) En sluten låda med en högtalare inmonterad i ena väggen bildar just en dylik resonator. Tyvärr sammansätter sig styvheten hos membranupphängningen med styvheten hos luften i lådan, så att man får en resulterande *högre* resonansfrekvens. Under denna frekvens fås stor dämpning som följd av den ökade styvheten. Hos en specialkonstruerad högtalare med praktiskt taget inga mekaniska hinder för membranrörelsen kan egenresonansen ligga under 20 p/s, och efter inbyggnad i ovannämnda låda fås vid lämplig dimensionering en resulterande resonansfrekvens av 40 p/s.

För ernående av en så extremt låg egenfrekvens hos högtalaren som 20 p/s, lämnas membrankanten helt fri och konen hålles på sin plats medelst tre radiella remsor av mycket lätt material. (Se fig. 1.) Talspolen centreras av en mycket stor »brygga» med långa, lättböjliga armar. På grund av frånvaron av varje hinder vid konens kant, saknas konresonans nästan helt och hållet. Detta i förening med en extra stark magnet och ett lätt svängande system ger högtalaren en sällsynt god förmåga att återge transienter.

Även till riskerna för chassiresonans och ljudreflexion måste hänsyn tagas. Bilden visar, hur exempelvis spridararmarna fått strömlinjeutformning och att, fränsett den oundvikliga magneten, minsta möjliga material hindrar ljudet bakåt. För att undvika reflexion mot väggarna inuti lådan och stående vågor vid höga frekvenser, har man klätt lådans insida med ljudabsorberande filt.

För att högtalaren skall prestera en utmärkt återgivning även av de högsta frekvenserna, har den, som synes, försetts med en mindre centrumkon av ett från huvudkonen något avvikande material. Den utstrålade akustiska effekten stiger med frekvensen upp till 5 000 p/s (för att kompensera riktverkan vid de högre frekvenserna) och är därefter praktiskt taget konstant till 12 000 p/s.

(Technical bulletin, Goodmans Industries Ltd.)

Rullblockkondensatorer vid högfrekvens.

Cylindriska papperskondensatorer framställas som bekant på så sätt, att två metallfolieband med ett mellanlägg av tunt specialpapper som dielektrikum hoprullas i spiral, och en anslutning göres till vardera belägget. Vill man åstadkomma »induktionsfria» typer, göres anslutningen uteder hela längden av varje belägg. En sådan kondensator är i och för sig praktiskt taget induktionsfri, och man har funnit, att den induktans, som gör sig gällande, vanligen till största delen ligger i tillledningarna. Induktansen hos själva kondensatorn är ungefär lika med

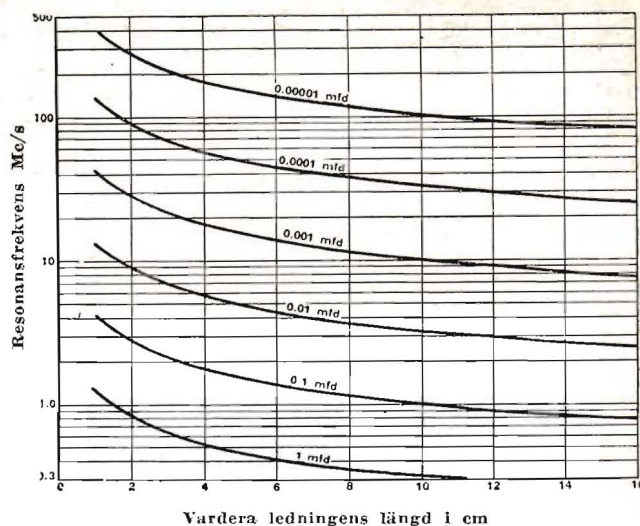


Fig. 2.

induktansen hos en rak tråd av samma längd som kondensatorn.

Induktansen hos tillledningarna ligger ju i serie med kapaciteten, och för en viss frekvens erhålles serieresonans. Då blir impedansen mycket liten och rent resistiv, sanmansatt av resistansen (för högfrekvens) hos ledare och belägg samt kondensatorns dielektriska förluster. Vid ännu högre frekvenser tar induktansen överhand, och den resulterande reaktansen överstiger måhända i oänd grad det kalkylerade värdet för en ren kapacitet.

Fig. 2. återger ett överskådligt diagram, ur vilket man lätt erhåller resonansfrekvensen för en viss kondensatorstorlek och en viss längd på *varje* tillledning. Generellt kan sägas, att en kondensator ej bör användas för avkoppling vid högre frekvenser än den ur kurvan erhållna resonansfrekvensen. I flerstegsförstärkare, där risk för instabilitet föreligger, gör man klokt i att ej överskrida halva resonansfrekvensen.

(Wireless World, 1939, nr 1028, 11 maj; nr 1029, 18 maj, sid. 466; nr 1030, 25 maj, sid. 500.)

Färgtelevision.

Ett mycket stort framsteg inom televisionstekniken demonstrerades den 27 juli av den kände experten och uppfinnaren J. L. Baird. I dennes laboratorier i Sydenham (nära London) visades då för första gången television i naturliga färger med användande av katodstrålrör på mottagarsidan. Det påpekas, att detta nya framsteg inte kommer att verka omstörtande på den nuvarande televisionsutskickningen. Systemet behöver måhända flera år för att nå praktisk fullkomning, men måste f. n. betraktas som ett mycket framgångsrikt experiment.

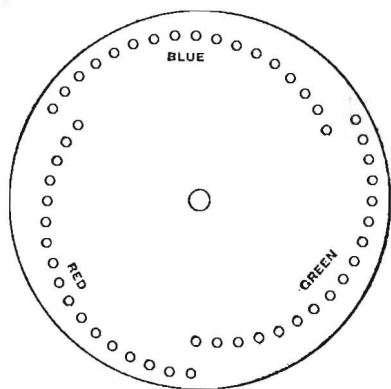


Fig. 3.

En överblick av Bairds tidigare färgtelevisionsförsök är här på sin plats. Så förbluffande det än låter, demonstrerade faktiskt Baird färgtelevision för första gången redan 1928. Överföringen skedde per tråd, vilket dock ej har någon principiell betydelse. Detta system byggde på den vid vanlig television kända metoden att genom en roterande s. k. Nipkows hålskiva låta en ljusstråle i följd belysa varje element av objektet, som skulle televiseras («spotlight scanning»).

I stället för en enda serie spiralformigt placerade hål användas nu tre grupper såsom visas i fig. 3. Varje grupp av hål var täckt av ett rött, resp. blått och grönt filter. En lämpligt placerad fotocell reagerade för det ljus, som föll på objektet. På detta sätt erhöles för varje helt varv av skivan tre bilder, svarande mot de röda, blå och gröna komponenterna i motivet. På mottagarsidan fanns en likadan skiva, som roterade synkront med sändarskivan. Projektionslampor bakom skivan intensitetsmodulerades med den mottagna signalen, och genom projektion på en skärm erhöles tre färgade delbilder, vilka i kombination gav intrycket av samma färgtoner som motivet.

Den erhållna bilden var naturligtvis ytterst liten, ungefär 5 cm i kvadrat, och på grund av den låga bildfrekven-

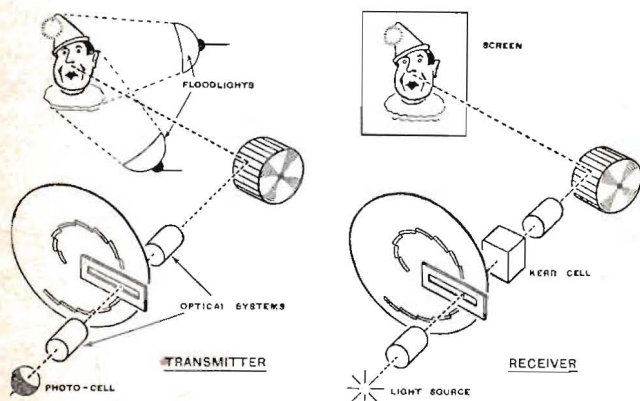


Fig. 4.

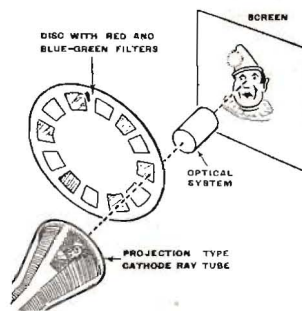


Fig. 5.

sen var den långt ifrån flimmerfri men utgjorde ändå ett anmärkningsvärt steg i rätt riktning.

Tio år senare, i februari 1938, ägde en uppmärksam demonstration rum i Dominion Theatre. Systemet var fortfarande mekaniskt men i en mycket modifierad form. Särskilt gällde detta metoden för bilduppdelning, som schematiskt åskådliggöres i fig. 4. Objektet belyses konstant av strålkastare. Bilduppdelningen fås genom en kombination av roterande spegeltrumma och hålskiva för linjer resp. punkter. Trumman har 20 speglar, och dess hastighet är 6 000 varv/min. Skivan, vars 12 springor omväxlande äro täckta av röda och blågröna filter, roterar med 500 varv/min. Resultatet härav blir, att bilden uppdelas i 120 linjer. Ljusstrålen riktas genom linser mot en fotocell med en färgkänslighet, som i görligaste mån svarar mot det mänskliga ögats. Anordningarna vid mottagaren framgå även av fig. 4. Bilduppbyggnaden är ren omvändningen av uppdelningen i sändaren. En kraftig bågampa skickar en ljusstråle genom skivan och sedan genom en stor Kerr-cell, där strålen moduleras. Efter reflexion mot spegeltrumman träffar strålen bildskärmen.

Vid den senaste demonstrationen var sändarapparaturen oförändrad, så när som på att «spotlight scanning» tillgripits igen och trummans spegelantal ökats till 34. Bilden uppfångades av ett antal färgkänsliga celler.

I mottagaren begagnades nu katodstrålrör, varigenom ömtåliga utväxlingsanordningar för skiva och trumma kunde undvaras. Fig. 5 visar arrangemanget. Röret är av projektionstyp, och framför detta befinner sig en roterande skiva med röda och blågröna filter. Alltså projiceras en röd och en blågrön bild på varandra, och dessa sammansmälta till en enda bild i naturliga färger. Linjeantalet är 102 och bildfrekvensen 16 2/3. De projicierade bilderna voro vid demonstrationen ca en meter i fyrkant, men detta är ej att betrakta som någon övre gräns, ej heller avståndet till sändaren, vilken var blott 3 km avlägsen.

(Wireless World, nr 1042, 17 aug. 1939.)

LEDNINGSTRÅDAR OCH LÖDNINGSPROBLEM

Av ingenjör Robert Olsson-Seffer

Bortsett från att många amatörkonstruktörer ej kunna åstadkomma en fullgod lödning, tyckas en hel del amatörer fortfarande tro, att vilken isolerad tråd som helst kan användas till kopplingen och ändå giva fullgott resultat. En blick på ett modernt radiochassi av högsta klass visar, att ledningarna, som sammanbinda motstånd o. s. v., äro en viktig detalj och på samma gång en mycket intressant sådan. Man måste taga hänsyn till två saker, nämligen dels materialet som användes och dels metoden att använda det. Det mest förekommande materialet är isolerad, förtent koppartråd, såld under olika namn och i olika dimensioner. Försök ej att använda ringlednings-tråd eller material, som förut varit använd för detta ändamål! Mer än en gång har konstaterats, att, bortsett från avfrätning av tråden (vilket faktum varit dolt av isolationsmaterialet), en kink på tråden kunnat leda till avbrott.

Några enkla regler.

Det finns några enkla regler, som gälla för alla trådsorter. För det första: om en kink har uppstått, försök ej att draga ut den. Om tråden skall avtagas från en spöle eller dylikt, gör detta försiktigt, så att ej kinkar upp-komma.

Om en isolerad typ av tråd användes, bör isolationen avtagas med stor försiktighet. En ofta förekommande metod är att taga en skarp kniv, placera tråden mot tummen och rotera den mot kniveggen under ett försiktigt tryckande. Vad som allmänt händer, när denna metod användes, är att det skarpa knivbladet förutom att genomtränga isolationen och ullen inunder även intränger i själva tråden. Detta är knappast märkbart till följd av att isolationen är alldeles inpå snittet. När tråden är lödd på

sin plats, förblir den fastlödda ändan stel, och den återstående delen är lång nog att vibrera. De härigenom uppkomna påfrestningarna upptagas av den klenare arean av tråden, som uppstått genom snittet. Detta förorsakar för det mesta ett brott vid upprepade förflyttning av mottagaren. Den s. k. push-back-tråden eliminerar helt och hållet denna risk, ty isolationen skjutes tillbaka på trådänden i stället för att avskalas.

Fig. 1 visar brottstället i förstord skala. Om systoflex eller något liknande är påträtt tråden, kan det taga timmar att finna felet. Avtag därför isolationen antingen genom att placera tråden i en V-formig urtagning i en plåtit eller med en slö kniv, hållen i vinkel mot tråden.

Rengöring före lödning.

När en tråd skall lödas till ett annat föremål, bör den alltid först omsorgsfullt rengöras. Skrapning av tråden med en kniv eller sidoavbitare är ej tillräckligt, då för det mesta någon del förblir orörd. En liten bit sandpapper eller ännu bättre smärgelduk är idealisk att rengöra tråden med. Smärgelduken bör fasthållas mellan pekfingeret och tummen, under det man låter tråden rotera. Överdriv ej rengöringen, så att trådens diameter minskas! Två eller tre varv är alldeles tillräckligt, och förteningen bör ske omedelbart, så att tråden ej igen blir förorenad.

Dålig lödpasta kan ge upphov till många mystiska fel.

Om kopplingstråden är flertrådig och av grov diameter (tråd som användes för högspänning i oscillografer och televisionsmottagare), måste varje enskild tråd rengöras. Enklaste sättet att rengöra grov, flertrådig kopplingstråd är att avtaga isolationen mer än som behövs (omkring 40 mm); varje enskild tråd kan då vikas ut och rengöras

Forts. å sid. 259

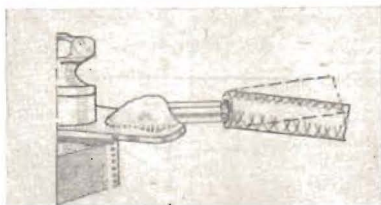


Fig. 1. Då isolationen avskalas med en vass kniv, blir själva tråden ofta skadad och går sedan lätt av.



Fig. 2. Hur lödkolven förbättras genom påsvetsning av ett mäs-singsbleck på kopparspetsen.



S E R V I C E B Ä N K E N

Det finns säkerligen många servicemän i vårt land, som tycka att den moderna servicetekniken är alltför invecklad, för att de med framgång skola kunna ge sig in på den. Vi påbörja här en populär artikelserie, som skall sätta alla i stånd att från början lära känna grunderna för det moderna servicearbetet samt de viktigaste av de instrument, som användas inom detsamma.

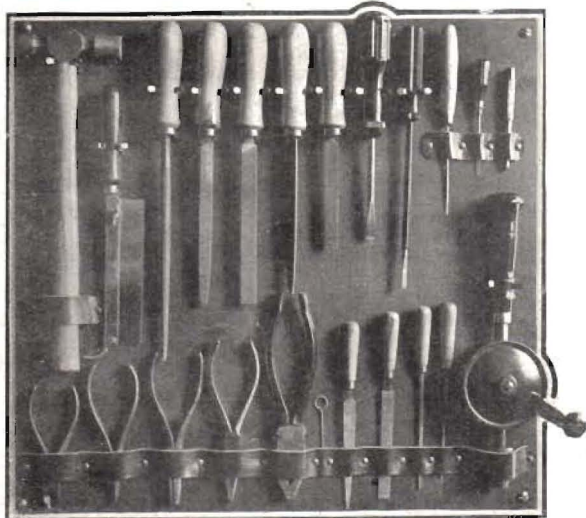
Av Ing. Eric Andersén.

Vår tids fulländade radiomottagare kräva en service, som kan åstadkommas blott med tillhjälp av teknikens senaste hjälpmedel — specialinstrument, vilka möjliggöra *snabba* och *säkra* undersökningar av de olika kretsarnas funktion. En förteckning över samtliga för avancerad service nödvändiga instrument, kompletterad med en lista över erforderliga verktyg och tillbehör, följer här nedan.

Verktögsuppsättningen.

För såväl enklare som mera invecklade reparationer rekommenderas följande verktyg:

- 1) Flack- och rundtång, sidavbitare, brännartång. Eventuellt även en kombinationstång för serviceväskan.



Verktögstavla, passande för mindre serviceverkstäder.

- 2) En uppsättning isolerade skruvmejslar, därav en med spärranordning. En mejsel med gripanordning för anbringande av skruvar på svåråtkomliga ställen (se fig. 1 a).
- 3) Flat-, rund-, halvrund- och trekantfil, en sats låsfil. Filborste, filklove.
- 4) En skiftnyckel, en sats hylsnycklar för 5, 6, 7, 8, 9, 10 och 11 mm muttrar.
- 5) En mindre gängkloppa med backar och tappar för gängor 1/8, 3/8 och 1/4".
- 6) En handbormaskin med spiralborrar och försänkare.
- 7) En metall- eller radiosåg med utbytbara blad.
- 8) En större och en mindre kul- eller penhammare.
- 9) Huggmejsel, hålslag, körnare, syl. Håltång med olika stora pipor för tillverkning av packningar och isolerbrickor.
- 10) En plåtsax, en större papperssax.
- 11) En elektrisk lödkolv på 75—150 watt, med ställbar spets. Reservelement, salmiaksten, lödfett, tenn.
- 12) En limpanna, ett par skruvtvingar.
- 13) Diverse trimverktyg: trimmejslar med isolerade skaft, trimnycklar etc.

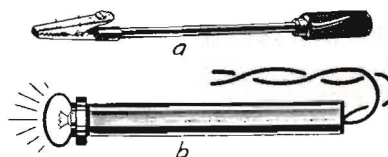


Fig. 1. a) Ett praktiskt verktyg för anbringande av skruvar på svåråtkomliga ställen. Det kan tillverkas av en skruvmejsel och en krokodilklämma. b) Stavlampa, tillverkad av en reservoarpenna eller dylikt.

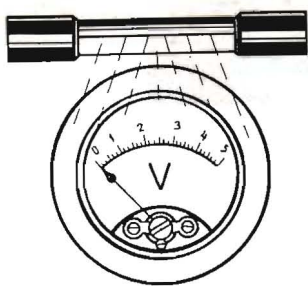


Fig. 2. För belysning av instrument m. m. böra användas soffitten-glimlampor, som endast förbruka obetydligt med ström och möjliggöra korrekta avläsningar under alla belysningsförhållanden.

- 14) Stålmåttband, skjutmått, mikrometerskruv.
- 15) Pincett, lupp, hemtillverkad stavlampa (fig. 1 b), vinkelspegel.

Dessutom behöver man ett parallellskruvstycke och eventuellt även en kombinerad puts- och smärgelskiva. En enkel apparat för förnickling av hemtillverkade metall-delar har beskrivits i ett tidigare nummer av Populär Radio. Skaffar man sig därtill en färgspruta av den typ, som kan anslutas till en blåslampa eller till en blåslang, är man rustad för alla eventualiteter. Man kan då spruta och bättra på skamfilade fodral samt själv måla och lac-kera bafflar, paneler m. fl. detaljer.

Belysningen.

Mycket praktisk är en ställbar lampa med reflektor, konstruerad så att den kan höjas och sänkas samt vridas åt olika håll. En vanlig pendel är också användbar, förutsatt att den är försedd med lämplig upphängningsan-ordning. För speciella ändamål — belysning av paneler och instrument m. m. — rekommenderas soffitten-glim-lampor, som möjliggöra korrekta avläsningar under alla belysningsförhållanden (fig. 2).

Arbetsbordet.

I verkstaden bör finnas ett större arbetsbord, klätt med korklinoleum och försett med erforderligt antal hyllor, lådor och fack. Under bordet eller på väggen bakom det-samma monteras märkta kontaktdosor för alla förekom-

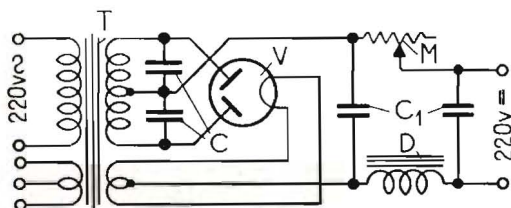


Fig. 3. Servicelikriktare för max. 60 watt. Som likriktarrör användes ett 4004 eller motsvarande amerikanska typ. $C=0,1 \mu F$, $C_1=8 \mu F$, $M=150 \text{ ohm}$. Regleringsmotståndet och drosseln D måste tåla en belastning av 300 mA.

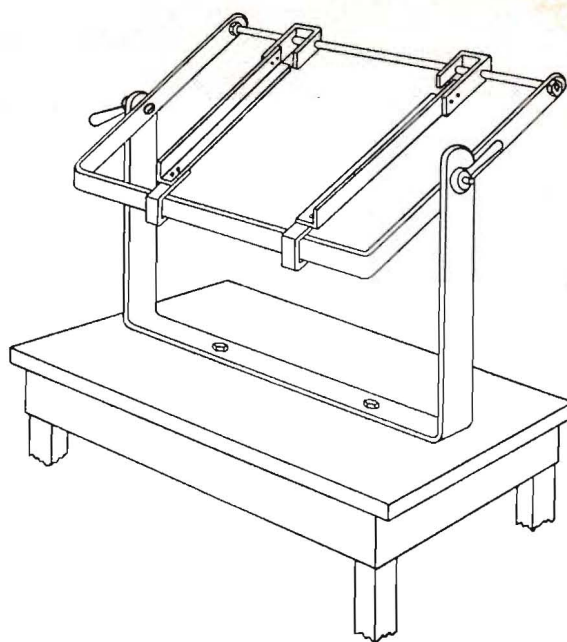


Fig. 4. Hemtillverkat servicestativ, medelst vilket alla slags chassis kunna vridas och fastspännas i önskade lägen.

mande lik- och växelspanningar samt en speciell kontakt för lödkolven. Denna kan bestå av en insats med ström-brytare, kombinerad med en indikatorglimlampa, vilken lyser upp, när kolven inkopplas.

Diverse tillbehör.

Har man växelström och behöver likström rekommenderas användandet av en mindre omformare, dimensionerad för en belastning av 200—250 watt. Äldre likströms-mottagare kunna provas med en rörlirikrtare, som med hänsyn till den varierande strömförbrukningen bör utrus-tas med ett högbelastbart regleringsmotstånd i utgångs-kretsen (fig. 3). Ett sådant aggregat, som vid 220 volt lämnar ca 300 mA, är till fyllest.

Finnes likström och man behöver växelström, löses strömproblemet enklast med en vibrator, som blockas och drosslas omsorgsfullt såväl i ingångs- som utgångskretsen.

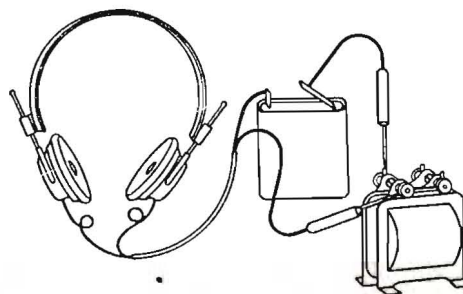


Fig. 5. Enkel testapparat, bestående av en hörtelefon, seriekopplad med ett ficklampsbatteri.

Ett specialbyggt avbrytaresystem av dubbelverkande typ bör användas för serviceändamål.

I fig. 4 visas ett servicestativ, som kan tillverkas av tvenne U-formiga bandjärn, det ena vridbart inuti det andra. Chassiet, som placeras på ett par filtklädda vinkeljärn, fasthålls medelst en rem el. dyl., och fixeringen av den vridbara ramen sker med tillhjälp av två skruvar med vingmuttrar. För servicemän, som ofta utföra ombyggnadsarbeten, är ett dylikt stativ mycket praktiskt.

»Last but not least» bör i serviceverkstaden finnas en rörhylla med diverse »provrör» samt en permanentdynamisk högtalare med omkopplingsbar ingångstransformator.

Några enkla felsökningsinstrument.

För att konstatera en kortslutning eller ett avbrott i en radiodetalj erfordras ingen så värt omfattande serviceapparat. Härför kan man använda en hörtelefon, vilken seriekopplas med ett ficklampsbatteri (fig. 5), eller en glimlampa, som anslutes till belysningsnätet i enlighet med fig. 6. En för serviceändamål synnerligen lämplig lamptyp är amplitudglimröret, som kan erhållas i handeln i ett flertal olika utföranden: som avstämnings- eller ut-

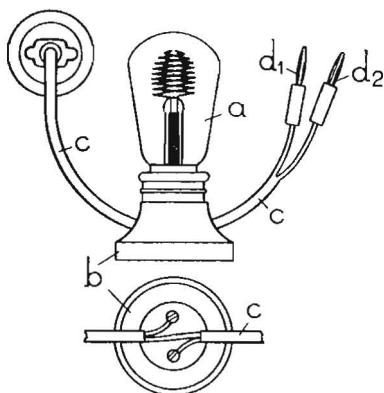


Fig. 6. Testglimlampa. a är lampan, b hållaren, c anslutningskabeln samt d_1 och d_2 de båda teststiften.

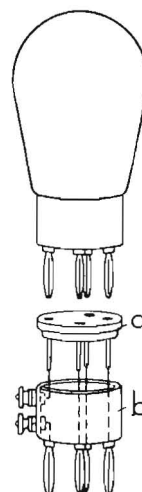


Fig. 7. Mätadapter, bestående av en vanlig rörhållare a och en rörsockel b, tagen från ett utbränt rör.

styrningsindikator och som specialtillverkat mätrör med å glaset ingraverad millimeterskala. Kopplas röret till likströmsnätet eller till ett anodspänningsaggregat, kan man med detsamma prova isolationen hos en blockkondensator genom att med teststiften beröra kondensatorns poler. Härvid får röret endast lysa upp ett kort ögonblick; fortfar det att lysa svagt är isolationen bristfällig, och om det lyser med full styrka har kondensatorn genomslag. Anslutes röret till en växelströmskälla kan man även mäta kondensatorer och motstånd, varvid resp. värden avläsas å en för ändamålet upptagen kalibreringskurva. Sådana kurvor medfölja de i handeln tillgängliga mätrören.

I fig. 7 visas en hemtillverkad mätadapter, som kan användas för kontrollering av rörens emission under driften. Det tillgår så att röret placeras i adaptern, vilken i sin tur anbringas i den tomma rörhållaren på chassiet. Till de båda kontaktskruvarna kopplas en milliamperemeter. För mätning av alla i handeln förekommande rör erfordras f. n. ett tiotal olika adapterar, vilka delvis kunna köpas färdiga.

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.

Tekniska Högskolans 6-meterssändare

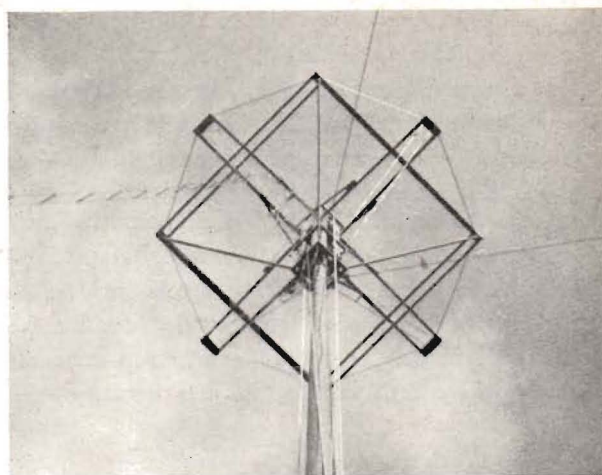
Antennanläggningen

Av teknolog Bo G. Nilsson

Tekniska Högskolans 25-meterssändare har, sedan dess funktion övertagits av Motalasändaren, upphört med regelbundna utsändningar. Experiment pågår för närvarande med en ultrakortvågs-sändare med frekvensen 50,0 Mc/s, d. v. s. 6,00 m våglängd. Ett speciellt antensystem för denna sändare har under sommaren uppsatts på Tekn. Högskolan.

Vid en våglängd av endast några få meter nå som bekant under normala förhållanden radiovågorna föga längre än vad den optiska räckvidden medger, ehuru under särskilda betingelser betydligt större avstånd kunnat överbryggas. Huru som helst bör en antenn med sådana elektriska egenskaper användas, att strålningen blir maximal i horisontell riktning; ev. rymdstrålning går i vanliga fall helt till spillo. Vidare måste den mekaniska konstruktionen vara sådan, att antennen kan anbringas så högt som möjligt, så att strålningen når avlägsna punkter på jordytan.

Medan det förr var en slags praxis att använda vertikala antenner för ultrakortvåg, är f. n. en tendens till förmån för horisontella antenner rådande, speciellt i U.S.A. De vid televisionssändningarna i New York använda modernaste antensystemen äro sammansatta av



horisontella element. Enligt amerikanska uppgifter ger horisontellt polariserad strålning bättre resultat vid förbindelse över avstånd längre än optiska räckvidden.

Principiell anordning av antensystemet.

Fig. 1 visar schematiskt anordningens princip. Huvuddelen är en horisontell ring med fyra strålningssektioner (halvvågselement), a_1 , a_2 , a_3 och a_4 , i vilka strömmen erhåller *samma fas* på så sätt, att halvperioderna med motsatt strömriktning elimineras i med de förra seriekopplade blindsektioner b_1 , b_2 , b_3 och b_4 . I varje punkt på dessa blindsektioner äro strömmarna i de båda trådarna lika och motriktade och ta således ut varandra med avseende på strålningen från antennen. Pilarna i fig. 1 visa, huru faslikhet härigenom åstadkommes; strömmen har i ett visst ögonblick samma riktning runt omkretsen av antenneringen.

Förhållandet mellan strömmens maximi- och minimivärden utefter resp. strålningssektioner har gjorts mindre genom förkortning av ledarelementen i ringen. Halvvågselementen sträcka sig sålunda i verkligheten fram till de med x betecknade punkterna på blindsektionerna. (Först där är ju strömmen som synes lika med noll.) Man kommer härigenom närmare den ideala strömfördelningen med konstant ström värde runt antenneringens omkrets, vil-

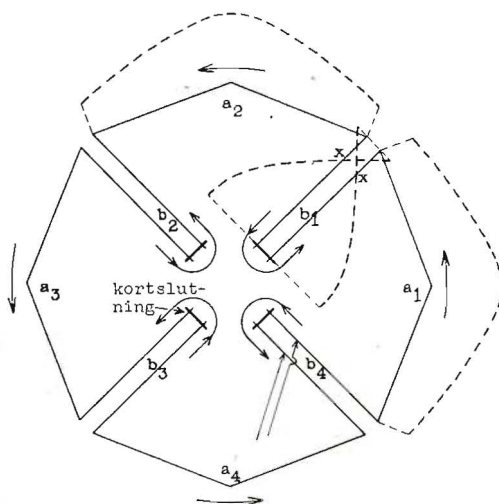


Fig. 1. Strömfördelningen på strålningssektionerna a_1 och a_2 samt på blindsektionen b_1 (analogt på övriga sektioner). Den tvåtrådiga feederledningen anslutes till en av blindsektionerna (visat vid b_1) i den punkt, som ger anpassning.

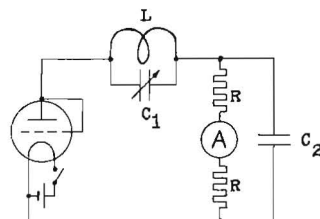
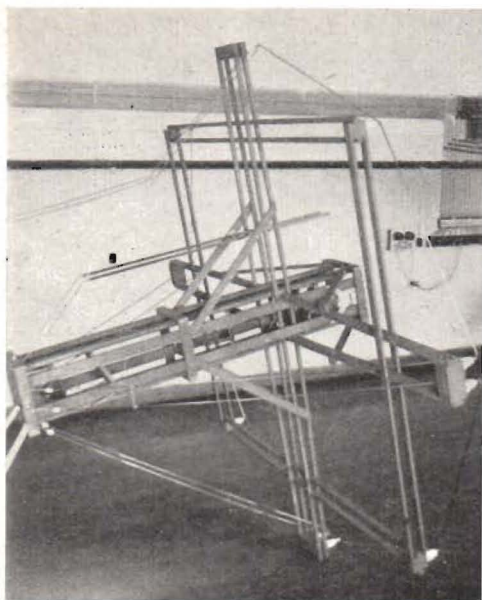


Fig. 2. Den i fältstyrkemeter användas kopplingen. C_1 ca 25 pF, C_2 ca 25 pF, R ca 125 k Ω , A μ A-meter 0–100 μ A, L består av ett enda trådvarv.



Bilden visar antennen uppställd inomhus vid förberedande mätningar. Feedern kommer in från vänster. I »buren» i mitten skymta luckorna, som hålla anordningen i bestämt läge i förhållande till masten.

ket ju skulle ge ett absolut cirkulärt strålningsdiagram i horisontalplanet.

Vad för övrigt strålningskaraktistiken beträffar, ger en matematisk analys, på vilken här ej kan ingås, vid handen, att en viss proportion mellan antenntingens radie och våglängden ger maximal strålning i horisontalplanet vid en viss sändareffekt.

Praktiskt utförande.

Bilderna visa, huru antenntåden uppbäres av en träkonstruktion, som placerats i toppen av en trämast på byggnadens tak. Mastens höjd är 19 meter. Antennen är hissbar och fastlåses i upphissat läge relativt masten medelst nedifrån manövrerbara kilanordningar, så utförda, att hela träkonstruktionen bekvämt kan frigöras och nedfiras om så önskas.

Själva antenntåden och blindsektionerna bestå av förkopplat mässingsrör med diametern 6 mm. Den högfrekventa strömmen framgår i kopparskiktet (tillräckligt med ca 0,01 mm skikt vid 50 Mc/s till följd av yteffekten). Mässingsröret erbjuder tillräckligt motstånd jämfört med feederledningen för att uppvärmning med ström från nätet skall kunna ske vid isbildning på antennen. För detta ändamål måste emellertid strålnings- och blindsektionerna bilda en sluten krets från feedern sett, vilket åstadkommits därigenom, att kortslutningen på den blindsektion, där feederledningen påstuckits, ersatts med två parallella stavar (se bild), vardera en kvarts våglängd lång. Dessa äro helt fria från varandra men bli för hög-

frekvensen ekvivalenta med en serieresonanskrets, d. v. s. vid korrekt avstämning fås praktiskt taget kortslutning som förut. Växelström av 50 p/s går däremot runt i antennen och uppvärmer denna.

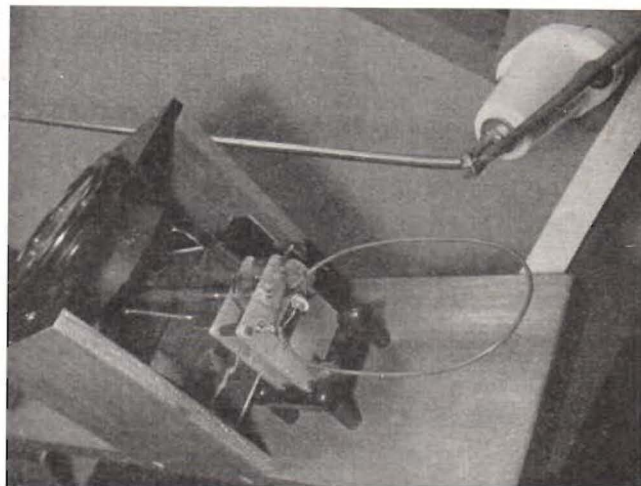
Mätningar och justeringar.

För bestämmande av blindsektionernas längd och anpassningen till feederledningen gjordes relativa fältstyrkemätningar i omedelbar närhet av olika delar av antennen.

Härvid användes ett ursprungligen som vågmeter kalibrerat instrument med kopplingsschema enligt fig. 2. Utseendet framgår av bilderna. I kopplingen ingår ett acornrör med anod och galler förbundna med varandra. Detta likriktar hf-spänningen, varvid utslag erhålles på en känslig mikroamperemeter (0,1 mA vid fullt utslag). Glödströmmen tages från ett i instrumentet inbyggt torr-batteri.

Med hjälp av de relativa fältstyrkevärden, som härigenom erhöles, genomfördes en del justeringar. Först avstämdes antenntingens med blindsektioner till resonans. Med feedern löst kopplad till antennen upptogs fältstyrkan intill en strålningssektion som funktion av blindsektionens längd (full symmetri hela tiden; samtliga blindsektioner lika långa). Ett väl utbildat maximum, motsvarande resonansavstämning, erhöles.

De båda kvartsvåglängdstavarna, alltså den serieresonanskrets dessa representera, avstämdes på analogt sätt med tillhjälp av ett par förskjutbara rörbitar i övre änden, varigenom längden kunde varieras.



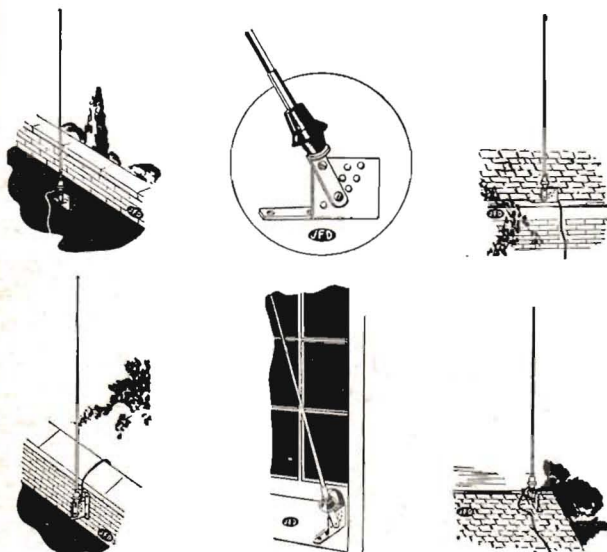
Vid avstämning av antennen till resonans kopplades feedern löst till densamma, och kortslutningarna nedtill på blindsektionerna förskjötos, tills fältstyrkan intill en av strålningssektionerna blev maximum. Detta mättes enligt bilden medelst en speciell anordning med detektor (acorn-rör) och μ A-meter. Acorn-röret något skymt; framtill synes avstämningskondensatorn och spolen (ett enda varv) samt dämpningsmotstånd etc. för erhållande av lämpligt utslag.

NYHET!

Vertikalantennen RA 3071

med universalhållare

som möjliggör montage nära nog
var som helst och i alla lägen



Längd: 3,65 meter. 4-delad. Kadmium-behandlad. Levereras komplett med fastsättningsanordning, 12 met. nedledningskabel och fästsruvar.

Pris Kr. 20:—

Ensamförsäljare:

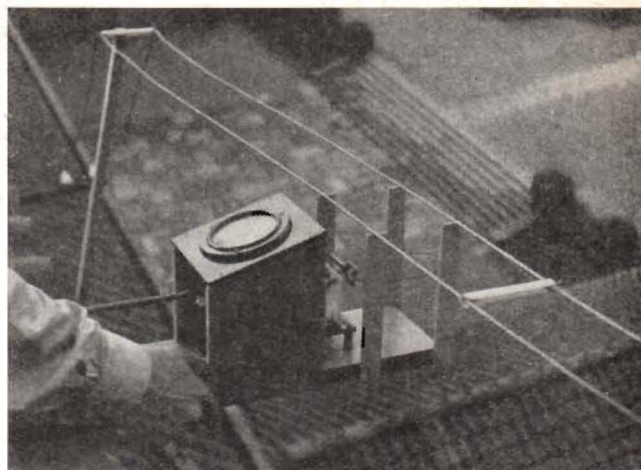
WÄLLGREN
A-B HARALD WÄLLGREN • GÖTEBORG

Telefoner: 139567, 139577, 139578, 139579

Telegramadress: WÄLLGREN

Repr. för Stockholm:

Ingeniör F. PLAHN. Tel.: 505211



Utprovning av feederns anslutningsställe på antennen. Vid reflexionsfri anpassning, som ju eftersträvas, försvinna stående vågor på ett »provstycke» av feedern enligt bilden. I bakgrunden syns en del av Tekniska Högskolans gård.

Slutligen kunde feedern anpassas till antennen genom observation av stående vågor utefter feederledningen (hur detta tillgick är visat å bild). Den kvarstående ojämnheter i strömmen av endast $\pm 4\%$, som här uppnåddes, får anses vara ett mycket gott resultat.

Några data om feederledningen kunna anföras. Den är utförd av 3,5 mm koppartråd med 4" feederspridare av glaserat porslin, vilket ger en karakteristik av ca 490 ohm. De ohmska förlusterna uppskattas till ca 2 watt, förlusterna i form av strålning från feedern äro av storleksordningen 0,1 watt.

Sändaren har i slutsteget två push-pull-kopplade Eimacrör 100 TH och lämnar vid anodspänningen 1300 volt en antenneffekt av ca 150 watt.

Tills vidare har endast i ett par enstaka fall sändarens bärvåg kunnat avlyssnas, men som var att vänta, synes mottagning bekvämt kunna ske i Stockholm och dess omgivningar.



Televisionsantennerna för ljud (överst) och bild på Empire State Building i New York. Som synes användes även här horisontell polarisering.

LEDNINGSTRÄDAR OCH LÖDNINGSPROBLEM.

Forts. från sid. 252

mot arbetsbänken genom att gnida den i riktning utåt, tills den är fullkomligt blank. Efter detta kan lödpasta påstrykas, men man bör vara försiktig och använda så litet som möjligt. Lödkolven måste vara väl uppvärmd, och varje tråd kommer då att förtennas och sluta sig till sin granne. Om denna procedur icke utföres väl, så kommer man att finna, att blott två till tre trådar äro förtenta, och ehuru tennet har flutit runt omkring trådarna, kommer majoriteten av dem att ligga inuti en klump av tenn, fylld med lödpasta, vilket resulterar i förhöjt ledningsmotstånd.

Alla ändrar av flertrådig, isolerad kopplingstråd böra rengöras på samma sätt. Även i detta fall är en kniv ej att förorda, ty några av de fina trådarna bliva lätt avskurna. Den avskurna ändan kanske kommer att bliva rörlig, och därmed uppstå skrapningar i högtalaren, som ej alltid äro så lätta att lokalisera.

Rengöring av litztråd har alltid sina svårigheter. Speciellt den 64-trådiga är svår att handskas med. Jag skall här beskriva två metoder, som användas av engelska radiofabrikanter.

Utan kemikalier kan litztråden rengöras mellan två roterande skivor, en putsskiva av mässing och en skiva med smärgelduk omkring. Tråden är därefter fullständigt ren och kan lödass med tenn utan lödpasta.

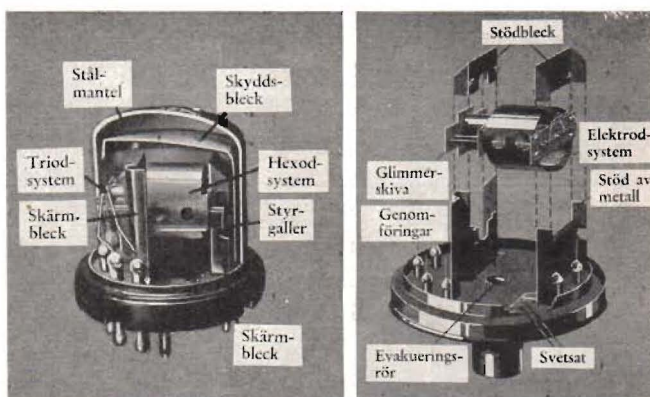
Rengöring med kemikalier tillgår så, att tråden först doppas i salpetersyra och därefter i svavelsyra (ingen av syrorna skall vara koncentrerad), varpå den sköljes i kokande vatten och avtorkas. Därefter doppas tråden i lödpasta, som genom uppvärmning hålles flytande, och ned-sänkes slutligen i flytande tenn och är därmed färdig.

Vilket system som är det effektivaste är svårt att avgöra; båda ha sina avgidsidor. Med kemikalier måste tråden avtorkas, och det mekaniska systemet tager, om man ej är försiktig, av för mycket av silkesomspinningen. Då rengöring av litztråd med kemikalier ställer sig billigare, lämpar sig denna metod bättre för amatören.

De, som löda mycket, ha funnit att en hel del tid går åt till att rengöra lödkolven. Kopparn frätes så småningom upp, beroende på värmen och det numera allt vanligare lödtennet med pasta inuti. Ett sätt att komma från detta är att använda mässing i stället för koppar. Men koppars värmeledningsförmåga är mer än dubbelt så stor. Då lödkolven är beräknad för koppar, blir värmen med mässing endast hälften. Detta kan kringgåas genom att använda koppar samt blott göra själva lödytorna av mässing (se fig. 2). Mässingsplattorna måste fastsvetsas omsorgsfullt, då oxid eljest lätt uppstår mellan koppar- och mässingsytorna, vilket resulterar i värmeförluster.

TELEFUNKENS
STÅLRÖR

det
moderna röret
för bättre
kortvåg och
ultrakortvåg



- Stabilaste uppbyggnad.
- Kort stift-elektrod-sträcka, varav följer minsta elektrodkapacitet och minsta kapacitetsändringar.
- Inga toppanslutningar.
- Ingen extra skärmning, metallisering eller dylikt.



TELEFUNKEN

SVENSKA AKTIEBOLAGET
TRÅDLÖS TELEGRAFI, Stockholm

RADIOINDUSTRIENS NYHETER

Piezelektrisk högtonshögtalare.

Techn. Laboratorium Wunderlich, Ansbach/Bay., Tyskland, tillverkar en högtonshögtalare av piezelektrisk typ. Den kallas Telwa Formantstrahler och har typbeteckningen H 6. Frekvensområdet är ca 2 000—12 000 p/s. Högtalaren har en diameter av 185 mm. Kristallsystemets kapacitet är 1400 cm. På membrankorgen är monterad en liten induktansspole, som med drivsystemet ger en resonans vid ca 13 000 p/s.

Med hjälp av tvenne kondensatorer samt en regleringspotentiometer uppdelas frekvensområdet mellan högtonshögtalaren och den andra högtalaren, som skall återgiva basen och mellanregistret.

Skandia bilradio.

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Solnavägen 79—81, Stockholm, för i marknaden en bilmottagare av Lorenz' tillverkning, modell AS 39. Mottagaren är en femrörs superheterodyn med högfrekvenssteg före blandarröret och klass B-slutsteg. I densamma ingå följande ställrör: EF 11 — ECH 11 — EF 11 — EBC 11 — EDD 11.



Vibratoromformaren, som är av självlikriktande typ, kan kopplas för 6 eller 12 V ackumulator. Totala strömförbrukningen är blott 25 watt.

Enligt uppgift erfordras ej störningsskydd på bilmotorn. Mottagaren har underkastats ingående prov här i landet, och resultatet såges vara mycket gott.

Förstärkare och transformatorer.

Thordarson Electric Mfg. Co., 500 W. Huron Street, Chicago, har utsänt kataloger 400-D och 600-D över transformatorer resp. förstärkare. Bland nyheterna märkas en modulationstransformator av universaltyp för batteridrivna och transportabla sändare, en drivtransformator från 500 ohms linje samt div. utgångstransformatorer för de senaste rörtyperna. Förstärkare tillverkas i storlek 8—75 watt, bl. a. en typ för drift från antingen 6 V ackumulator eller 115 V växelströmsnät.

Variometrar med calitstomme.

Firma Runo Arbing, Arsenalsgatan 4, Stockholm, har sänt oss en broschyr över klotvariometrar med calitstomme, där lindningen dels kan påläggas på vanligt sätt, dels — vid vissa typer — inbrännas i caliten och till och med göras delvis luftisolerad. Godhetstal vid maximi- och minimivärde uppgivas för vissa utförda typer.

Broschyren kan inhäftas i den i föreg. nummer omnämnda katalogen eller samlingspärmen.

Beriktigande.

I föregående nummer av Populär Radio hade en helsidesannons för AGA radio genom misstag kommit att illustreras med en bild av AGA jätteskala, avsedd för transoceanaländer. Denna har i stället för mellan- och långvåg våglängdsområdena 50—170 m och 166—545 m, på vilka stationsnamn ej äro utsatta. De för Sverige avsedda apparaterna ha däremot stationsnamn på alla våglängdsområden: 16,4—52 m, 195—600 m, 680—2 000 m samt dessutom bred kortvåg 19,15—20,40 m och 30,80—31,80 m. Åga-Baltic Radio A.-B. ber läsekretsen ursäkta de missförstånd, som kunna ha uppkommit genom annonsen.

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.



SVENSKA A.-B. LE CARBONE

Tel. 28 18 20

SUNDBYBERG

Tel. 28 18 30

Transformatorer & Drosslar Magnetspoler Omlindningar Serietillverkning & Specialtyper

ELEKTROTEKNISKA VERKSTADEN

Åkarp

Telefon 226

Tekniska Högskolans nya experimentsändare.

Sedan SM5SX-stationens våglängd övertogs av Motala, har arbetet forcerats på en ny experimentsändare, förlagd till ultrakortvågsområdet på 50 Mc/s (6 meter). Ett antensystem av ultramodern konstruktion för horisontell polarisation har uppsatts, och försöksändningar komma att äga rum inom den närmaste tiden.

SAMMANTRÄDEN

Stockholms Radioklubb.

Vid klubbens sammanträde den 3 oktober talade civilingenjör Owe Berg över ämnet: »Några metoder för generering av ultrakorta vågor», samt demonstrerade i anslutning till föredraget en Barkhausen-Kurz-oscillator. Ingenjör Berg kommer att behandla ämnet för sitt föredrag i en artikel i Populär Radio.

Tisdagen den 17 oktober upptog programmet demonstration av en hel rad intressanta nyheter från följande firmor: Champion Radio A.-B., Pam-Samson A.-B. samt Radiokompaniet. Vidare kommer civilingenjör Mats Holmgren att visa en serie intressanta bilder från Berlin-utställningen.

Vid sammanträdet den 31 oktober kommer ingenjör Erik Söderbäck i Aga-Baltic Radio A.-B. att presentera nämnda firmas nya mottagarmodeller för året, varjämte en del andra Aga-nyheter skola demonstreras.

Sammanträdena äga rum på Restaurant Gillet kl. 7.30 em. Av medlemskap intresserade kunna anmäla sig därtill.

LITTERATUR

Grundlagen der Röhrentechnik, utgiven av N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Holland), 1939. 177 sidor, 206 illustrationer. Pris kr. 6:—.

Denna bok utgör första bandet i en serie: »Philips' Bücherreihe über Elektronenröhren». Detta första band avhandlar de fysikaliska grunderna för mottagar- och kraftförstärkarrör ävensom deras egenskaper och användning.

De första trettio sidorna ägnas åt de fysikaliska grunderna, rörens uppbyggnad samt fabriktionsmetoderna. De skilda rörtyperna och deras verkningsätt omtalas. Detta avsnitt, som är lättfattligt hållet, illustreras med en mångfald tydliga bilder. På tal

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

eia först i
svensk radio



EIA-NATIONAL

5-rörs, 7-krets superheterodyn med kortvåg, mellanvåg och långvåg; innerbelyst glasskala; autom. dubbel volymkontroll; gramfonuttag; 6" dyn. högtalare; höggångspol. flammig björklåda. Känslighet c:a 15 mikrovolt.

V 4175, för växelström, Kr. 195:—, A 4175, för allström, Kr. 205:—, B 4175, för batteri (1,4 volt), Kr. 205:— (med torrbatterier).

Distriktsförsäljare antagas på fördelaktiga villkor.

Till ELEKTRISKA INDUSTRI A.-B.
Box 6074 - Stockholm 6

Sänd utförlig beskrivning och försäljningsvillkor!

Namn:

Bostad:

Adress:

Sänd kup. i öpp. kuv. — porto 5 öre.

P. R. 10

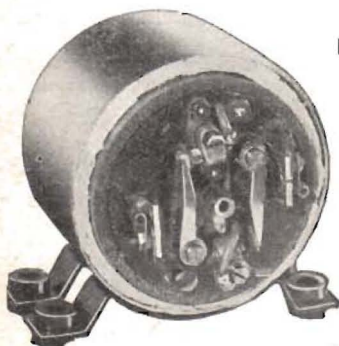
TELWA

Högeffekt-Växlerikare

för drift av alla slags växelströmsapparater upp till 250 W från likströmsnät eller bilackumulator. För transportabla kraftförstärkare, mindre flyg- och fartygssändare, medicinska apparater, neonanläggningar osv. Minsta vikt.

Telwa mikrofoner och tillbehör för elektroakustiken. Agenter antagas.

Techn. Laboratorium
Wunderlich,
Ansbach/Bay, Tyskland





SEM
TRANSFORMATORER
I ALLA UTFÖRANEN OCH I STORLEKAR UPP TILL 4.000 VA.
A.-B. SVENSKA ELEKTROMAGNETER · ÅMÅL. Tel. 304, 104

**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

om bromsgallret i pentoderna, vilket benämnes »Fanggitter», framhålls som sig bör i en not, att denna »allmänt antagna» benämning egentligen ger en oriktig uppfattning om gallrets i fråga arbetssätt. Vi trodde, att benämningen »Bremsgitter» numera var allennärådande i tyskspråkig litteratur, men detta ord är ej nämnt.

Bokens huvuddel, ett hundratal sidor, avhandlar ingående rörens egenskaper och användning. Ändamålet med alla de olika kurvor och diagram, som förekomma i samband med elektronrör, omtalas utförligt, och rörens funktion i de olika stegen i en radiomottagare eller förstärkare klargöres. Vidare behandlas olika störningar, korsmodulation, rörbrus, kortvägsegenskaper hos olika rörtypen o. s. v. I figur 51 på sidan 33 finns ett obetydligt ritfel; som framgår av texten är α vinkeln mellan kurvans tangent och den vertikala linjen. Den negativa återkopplingen eller motkopplingen upptager ej mindre än tretton sidor, och åt förklaringen av olika fenomen vid blandarrör ägnas ett tiotal sidor. Allt som är av praktisk betydelse vid moderna radioapparater omtalas synnerligen ingående.

Äterstoden av boken upptager en redogörelse för växelströms-, allströms- och batterirör ur matningssynpunkt, allmänna föreskrifter för rörens användning samt slutligen ett tillägg innehållande definitioner, formler och tabeller. Här finnas formler samt diagram för bandfilter, en del nomogram m. m. Behandlingen i boken är icke-matematisk, men enkla formler och räkningar förekomma här och var.

»Grundlagen der Röhrentechnik» kan varmt rekommenderas dem, som önska en djupare kunskap om radiatorrens funktion och egenskaper och finna nöje i enklare beräkningar i samband med olika kopplingar. För radiotekniker samt studerande är den utan tvivel av mycket stort värde, ävensom för ingenjörer, vilka icke äro radiospecialister men önska göra sig förtrogna med elektronrörens allmänna egenskaper och användning. För tackmannen-specialisten har boken givetvis intresse på grund av sin auktoritativa prägel.

En reseberättelse från studiebesök i Holland, Belgien och England 1939, författad av civiling. H. Stockman, har inkommit till redaktionen. Det är en duplicerad avhandling på engelska om 74 sidor. Resan företogs på stipendiemedel från Svenska Ingenjörssällskapet i Storbritannien och Tekniska Högskolan och gällde i första hand studium av modern laboratorieutrustning. Författaren har besökt ett stort antal fabriker inom radiobranschen samt skolor och universitet och lämnar bl. a. en hel del värdefulla informationer om moderna laboratorieinstrument. En lista på besöksadresser kompletterar reseberättelsen, som finns tillgänglig på Tekniska Högskolans bibliotek.

MODERNA MOTTAGARE.

Forts. från sid. 248

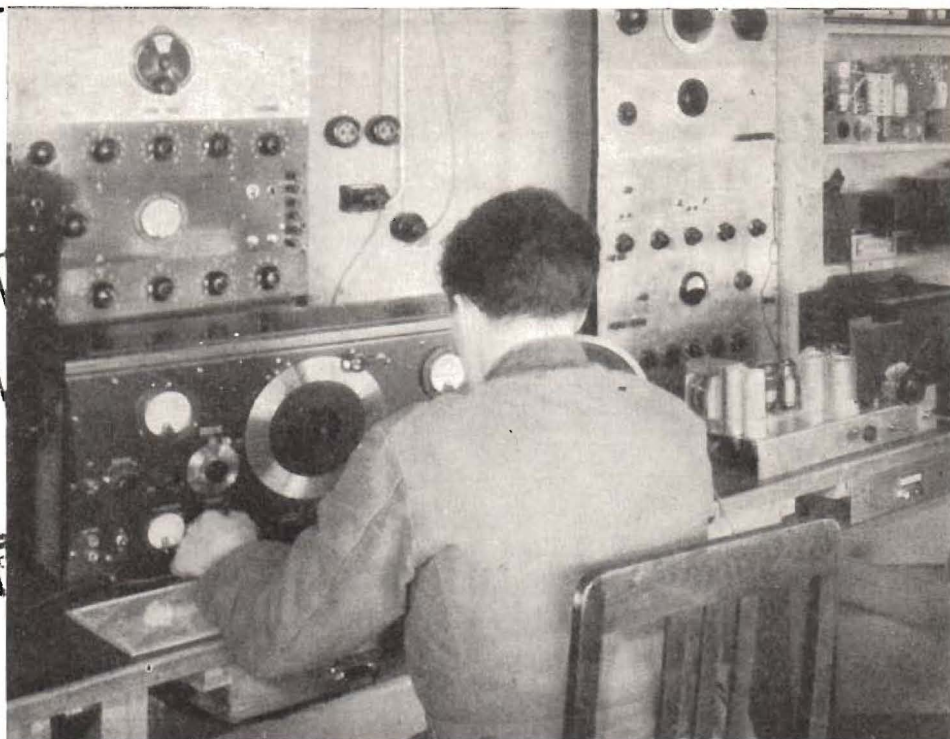
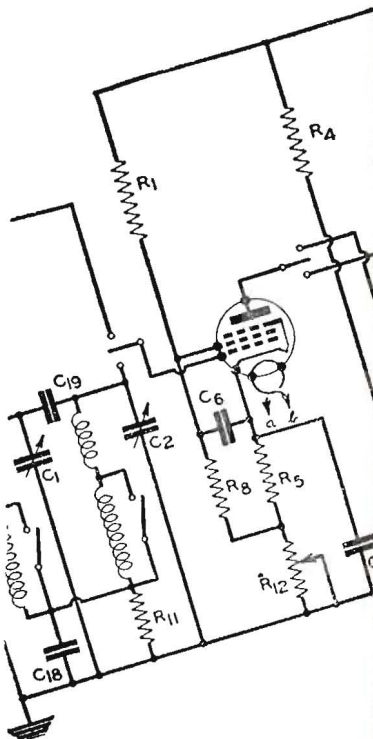
med en snabbinställning på så sätt, att kondensatoraxeln går ut till en ratt på apparatens högra sida. Genom denna anordning kan man genom ett enkelt handgrepp ändra stationsinställningen. Fininställning med stor utväxling, speciellt med tanke på kortvägsstationerna, finnes på apparatens framsida.

Utom de nämnda mottagarna för AGA två gramfonmottagare, en med vanlig gramfon och en med skivväxlare. Båda göras för såväl växel- som allström.

Radiomottagarna i dessa gramfoner äro specialbyggda Europa-mottagare. Den elektriska uppbyggnaden är helt lika Europa-mottagarna, men skalanordning och manöverorgan äro som på Superbmottagarna. Apparaten är bekvämt monterad under lådans lock, och manöverorganen sitta även under locket. En liten intressant sak, som bör påpekas, är att volymkontrollen och den med densamma kombinerade strömbrytaren kan manövreras medelst en ratt utifrån. Detta torde, som var och en inser, vara en stor fördel, då man vid avlysning av en station ej behöver lyfta på locket för att ändra volymen eller slå ifrån strömmen.



**Högtalaranläggningar, förstärkare
och pick-ups av högsta kvalitet**
WEBSTER ELECTRIC COMPANY
Racine, Wisconsin, U. S. A.
Generalagent för Sverige: Ingenjörfirma Lindberg & Co. Kammarergatan 54, Sthlm. Tel. 10 50 92



modern radio

Knappast något av teknikens många arbetsfält uppvisar väl en så snabb utveckling som radiotekniken. På detta ha de stora uppfinningarna och de många små förbättringarna kommit slag i slag.

Brevskolans kurs i radioteknik omfattar allt — radioteknikens ABC likaväl som de senaste framstegen. Kursen är skriven av en av vårt lands experter

civiling. Mats Holmgren,

för de praktikens män, som vilja ha ett gediget teoretiskt underlag för sitt arbete.

Är Ni radiotekniker, reparatör, service-man, försäljare, demonstratör, återförsäljare eller amatör, då bör Ni hålla Er à jour med utvecklingen, skaffa Er gedigna kunskaper och ingående kännedom om de senaste rönen genom att studera vår nya kurs i radio!

Den elektrotekniska studiehandboken

innehåller en utförlig redogörelse för radiokursen och de övriga tekniska kurserna och läroämnena.

BREVSKOLAN

STOCKHOLM 15



Rekvirera

i dag Studiehandboken. Lättast gör Ni det genom att insända denna kupong. Vi sänder boken gratis och utan förpliktelse för Eder.

Sänd mig gratis närmare upplysningar om Edra radiokurser och övriga elektrotekniska ämnen.

Namn

Bostad och adress

LYCKAT RESULTAT!



Jaktens lyckliga resultat beror till stor del på valet av rätt jakthund. När det gäller rörförsäljning bör Ni välja Sylvania — då är Ni inne på rätt spår. Sylvania ger Eder god förtjänst — nöjda kunder — förnyad efterfrågan — alltså LYCKAT RESULTAT.

Sylvania

— ett pålitlighetens kännemärke!

