

Nr 3
Mars 1935

POPULÄR RADIO

MAGASIN
FÖR RADIO OCH
GRAMMOFON

Mätning

av höghögsmsmotstånd och kondensatorer
medelst glimlampa.

**Televisionens
frekvens-
förhållanden**

Dimensionering
av televisionsförstärkare.

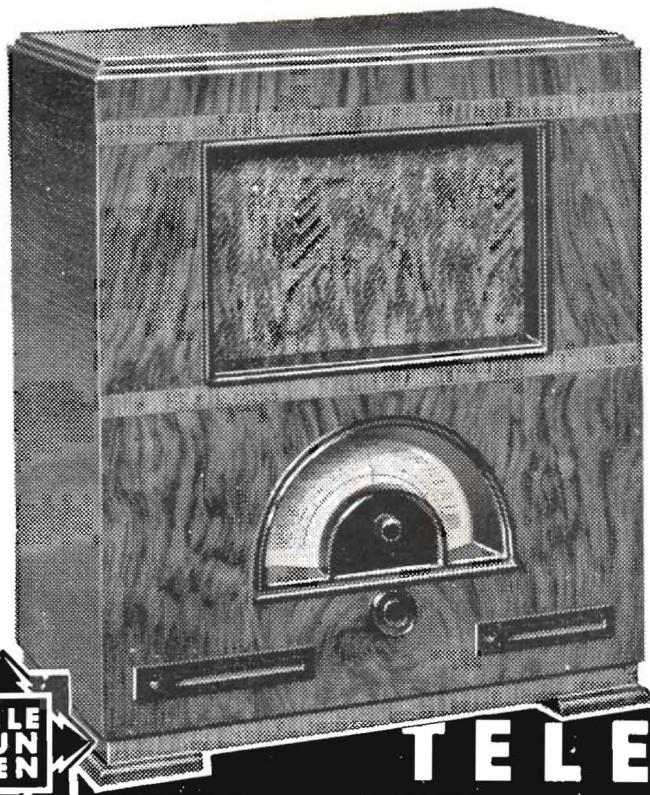
**Spolmaskin
med
varvräknare**

Ombärlig för den experimenterande amatören.

Skärmning

Grundläggande principer och betingelser
för olika slag av skärmning.

50 ÖRE



127 WLK

Telefunkens senaste
distansmottagare i sär-
klass för sitt pris ... Kr. **170:-**

För växelström och med kortvågso-
råde. En värdig efterföljare till den
populära 125 WLK. Begär demonstra-
tion av närmaste Telefunkenförsäljare.

41



TELEFUNKEN

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI, STOCKHOLM
Köp Telefunkens grammofonskivor.

SEM

Nät-Transformatorer

**Lågfrekvens-
Transformatorer**

Drosslar

för radio

I varje önskat utförande

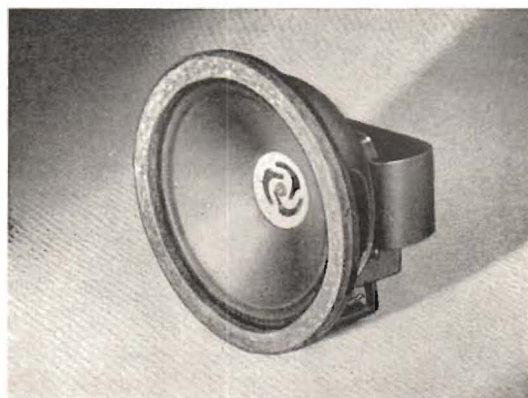


AKTIEBOLAGET

SVENSKA ELEKTROMAGNETER

ÅMÅL

Telegramadr.: Magneter — Telefon: 104



Ny ORMOND
permanent dynamisk
högtalare

Diam. 150 mm.

Universaltransformator

Kr. 24:50

Ingeniörsfirman ELECTRIC

Stadsgården 22 Avd. P. STOCKHOLM

POPULÄR

Redaktion, laboratorium o. frågeavd.,
administration

SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»

Telegramadress: ROTOGRAVYR

Postgiro 940 - Postfack 450

RADIO

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON

TEKNISK REDAKTÖR: Ingeniör W. STOCKMAN

Träffas säkrast fredagar kl. 15-17

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5.—, 1/2 år kr. 2:75, 1/4 år kr. 1:50. - Utkommer den 15:e varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Radiokrönika	59
Mätning av motstånd och kondensatorer med glimlampa	60
Kondensatorer i mottagare	61
Olika slag av skärmning	64
Televisionens frekvensförhållanden	67
Super 35	71
Spollindningsmaskin	74
Från vårt laboratorium	76
Radioindustrins nyheter	79
Radiodoktors brevlåda	80

Med detta nummer följer bilaga från tidskriftens exp.

FRÅN REDAKTIONEN

I detta nummer

publicera vi en artikel om skärmning, som torde vara av stort intresse för amatören. I denna artikel redogöres för olika slag av skärmning och de härför till grund liggande principerna.

Ett stort intresse förefinnes f. n. för mätningar av olika slag, helst sådana som kunna utföras med enkla instrument. Ett dylikt är glimlampan, som lämpar sig utmärkt för uppmätning av motstånd och kondensatorer av högre värden. Vi lämna därför en beskrivning över en dylik mätanordning. Den händige amatören får en beskrivning över en intressant spollindningsmaskin med räkneverk.

Televisionen kommer med säkerhet, ehuru det ännu kan dröja några år, innan vi ha den här. Vi publicera i detta nummer en artikel om televisionens frekvensförhållanden och vilka fordringar som ställas på förstärkare, använda vid televisionsmottagning.

Med detta nummer följer en postgiroblankett å 35 öre, avsedd för rekvisition av den nya premieboken, »Radioteknisk handbok», del I, som beräknas föreligga färdig några dagar efter detta nummers utgivande.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

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.



Radio

Mät- och kontroll- instrument

Signalgeneratorer för apparattrimning samt mätning av effektivitet, selektivitet och fidelitet. Specialutförande för servicemän o. reparatörer.

Tonfrekvensgeneratorer

Ljudmättningsapparater

Mätbryggor för motstånd, kapacitet och induktans.

Rörmättningsbryggor

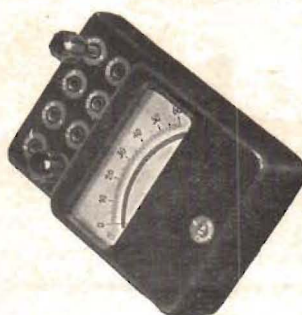
OFFERT PÅ BEGÄRAN

**ELEKTRISKA
INDUSTRI-AKTIEBOLAGET**

Box 6074 R

STOCKHOLM 6

MÄTINSTRUMENT



Största sortering.

Låga priser.

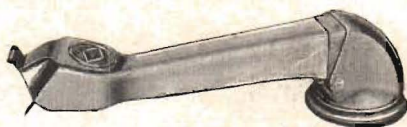
SPECIALPRISLISTA
utkommer omkring 20 ds.

NYHET!

RED-STAR PICK-UP

Enastående återgivning. Överträffar allt vad Ni tidigare hört i pickup-väg.

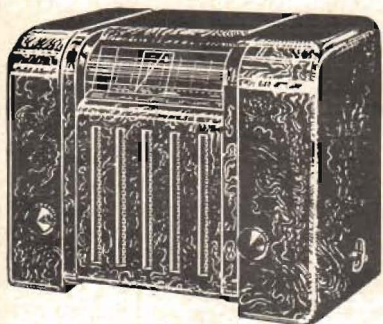
Inbyggd volymkontroll. Utmärkt för gravering.



Specialtyp med variabel impedans kr. 45:—. Normal typ kr. 40:—. Normal typ utan tonarm kr. 16:—.

RADIOKOMPANIET - AVD. P

ODENGATAN 56 - STOCKHOLM - TELEF. 32 20 60



Billiga mottagare

Vi realisera ett femtiotal fabriksnya svenska och utländska moderna mottagare till verkligt låga priser.

National Radiofabrik, Avd. 22, Kungsgat. 53, Stockholm

Här några utdrag ur realisationslistan:

3-rörs Allströmsmottagare, el. dyn. högt. Kr. 75:—

4-rörs Superheterodyne, m. stationsskala » 150:—

6-rörs Allströmssuper, m. våglängdsskala » 175:—

Dessutom hänvisa vi till vår stora katalog av billiga radiodelar för radioreparatörer.

Vägfälla för 2 våglängdsområden Kr. 4:90

Jätteskala, modern konstruktion » 4:90

Vridströmbrytare, 2 amp. » 0:75

Motstånd, 0,75 watt, olika värden » 0:20

— Realisationsprislista samt katalog, sändes gratis på begäran. —

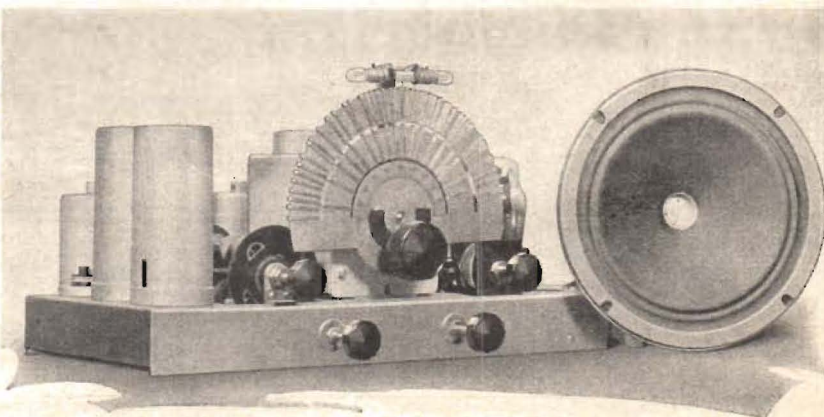
Lyssna till Europa, Amerika, Australien och Afrika med

Tjernelds "All-våg" super

6 rör. 9 avstämda kretsar. 4 våglängdområden: 15—40; 40—100; 200—600; 800—2000 meter. Automatisk volymkontroll. Manuellt reglerbar känslighetsnivå. — Fullständiga ritningar med byggplan i full storlek. materialspecifikation och anvisningar för trimning kr. 1:75. Tills vidare endast för växelström.

TJERNELDS RADIO

Sveaväg. 139 - STOCKHOLM - Tel. 33 20 01





Radiokrönikan

av Wireless

I Stockholms Radioklubb höll nyligen civilingenjör Göran Kruse, känd amatörsändare sedan många år tillbaka, ett intressant föredrag om amatörsändning och kortvågsradio. Vi ha nu även i Sverige hunnit så långt, att myndigheterna insett den stora betydelsen av sändaramatörernas verksamhet, varför denna med tillgängliga medel understödes. Alla sändaramatörer äro sammanslutna i Föreningen Sveriges Sändareamatörer (SSA), och hela verksamheten är av sådan natur, att ingen sändaramatör gärna kan arbeta på egen hand. Bland annat kommer han ej så fort fram utan de mera erfarna kamraternas råd, ty kortvågen är nu en sak för sig, där förhållandena äro väsentligt olika dem på vanliga rundradiovåglängder.

För att bli sändaramatör skall man först avlägga telegraferingsprov (sändning och mottagning i 50-takt) och därefter lösa sändarlicens, som kostar 40 kronor en gång för alla. Sändning utan licens är strängeligen förbjuden. Var och en, som funderar på att bli sändaramatör, bör först sätta sig i förbindelse med SSA, som lämnar alla erforderliga upplysningar. Postadressen är Stockholm 8.

*

De konstruktionsbeskrivningar över apparater för undersökning och provning av radiomottagare, som på senare tiden publicerats i Populär Radio, ha väckt stor uppmärksamhet bland landets servicemän. Det

finns emellertid fortfarande många, som ej insett den stora betydelsen av att ha förstklassiga hjälpmedel till sitt förfogande. Den kostnad, som nedlägges på t. ex. en enkel signalgenerator, betalar sig rätt snart. Utan en signalgenerator av ett eller annat slag kommer man ej långt. I varje fall går arbetet förfärligt långsamt, om man ej förfogar över erforderliga hjälpmedel. Den, som är mycket skicklig, kan klara sig med mycket enkla och ofta rent provisoriska anordningar, men det är naturligtvis bättre att ha ordentliga mätanordningar, så att man bara har att koppla in några sladdar och göra erforderliga prov.

En signalgenerator med tillhörande »output meter» möjliggör en mätning eller åtminstone en uppskattning av mottagarens känslighet, vilket är av stor betydelse. Dessutom kan man avgöra, om selektiviteten är god eller dålig. Ljudkvaliteten (fideliteten) kan man tillräckligt bra bedöma med hörseln, då det gäller service på mottagare. För servicemannen komma vanligen ej rena mätningar av förstärkning och selektivitet ifråga, men därigenom att han får tillfälle att prova många mottagare av olika typer, kan han rätt snart bilda sig en uppfattning om, hur hans mätapparater skola reagera för olika mottagartyper. En förutsättning är då att mätapparaterna ej ändra sig med tiden utan att t. ex. signalgeneratoren bibehåller en viss utgångsspänning, reglerbar mellan vissa gränser. Denna förutsättning är ej så lätt att uppfylla, men eftersom det ej behövs så stor grad av noggrannhet, bör det kunna gå.

Mätning av stora motstånd

och kapaciteter medelst glimlampa

Här nedan lämnas beskrivning på en enkel mätanordning, som vem som helst kan utföra för en ringa kostnad

Av ingenjör E. Seger

Det är vid undersökning av radiomottagare ofta önskvärt att kunna kontrollera värdena på anod- och gallermotstånd etc. De höghömmätare (megohmmeter), som för närvarande finnas att tillgå i marknaden, äro emellertid så pass dyra, att en radioamatör och i många fall även en radioreparatör ej anser sig ha råd att anskaffa en dylik. Det finns emellertid många sätt att med enkla hjälpmedel utföra en mätning, som är tillräckligt noggrann för våra behov.

Principen för mätanordningen.

Samma princip är tillämplig på såväl kapacitets- som motståndsmätning (se fig. 1). Över en glimlampa G kopplas en kondensator C samt i serie därmed ett motstånd R . (Det i glimlampans sockel inbyggda motståndet behöver ej avlägsnas.) Det hela anslutes till likströmsspänningen E , t. ex. ett 220 V nät. Som bekant måste en viss minimispänning råda mellan lampans elektroder, innan den lyser upp. Denna erforderliga spänning kalla vi glimlampans tändspänning. Tändspänningen ligger betydligt under den spänning, som lampan under drift är utsatt för, även så är den högst olika för olika exemplar i samma

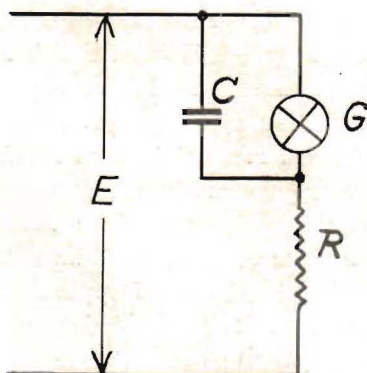


Fig. 1. Principschema för mätanordningen. G glimlampa, C kondensator, R motstånd. Spänningen E är 110 eller 220 V likström, varvid glimlampan skall vara för 110 resp. 220 V.

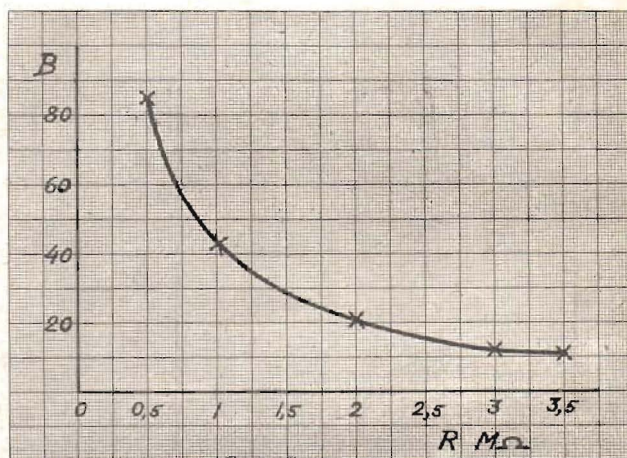


Fig. 2. Exempel på kurva för motståndsmätning, gällande för ett bestämt värde på kondensatorn C . Den här visade kurvan gäller ej generellt, utan en särskild kurva måste uppgöras i varje särskilt fall, gällande för en bestämd glimlampa.

tillverkningsserie. Sålunda ligger t. ex. tändspänningen hos den typ av glimlampor, som Philips numera föra i handeln under benämningen strömsignallampor, mellan 160—180 V. Är glimlampan avsedd för 220 V, skall mätspänningen E vara 220 V, shuntkondensatorn $C=1$ mfd samt seriemotståndet $R=1$ megohm. Vid inkoppling tändes lampan ej genast, beroende på att lampan ej erhåller sin tändspänning, förrän spänningen över C uppnått detta värde, vilket inträffar efter c:a 1 sekund. Lampan slocknar emellertid omedelbart för att efter ytterligare 1 sekund åter tändas. Lampan kommer sålunda att blinka med en någorlunda konstant frekvens. Antalet blinkningar per minut (B) utgör ett mått på de i kretsen ingående värdena hos C och R . Sålunda ökar B , om R minskas vid konstant C . Förhållandet är detsamma, om C minskas vid konstant R .

Ex.) En 220 V glimlampa samt en kondensator $C=1$ mfd och ett motstånd $R=1$ megohm anslutas

Forts. å sid. 78

Kondensatorer i mottagare

Av Rolf Wigand
(Hochohm G.m.b.H., Berlin.)

Kondensatorer och spolar äro inte blott en radioapparats utan över huvud alla »trådlösa» apparaters viktigaste delar. Förlusterna i spolar och kondensatorer äro beroende av de isolermaterial, som komma till användning. Medan man förr så gott som uteslutande använde ebonit eller pertinax till variabla kondensatorer, har man numera allmänt övergått till att använda keramiska specialmaterial, som Calit, Calan, Frequentit eller Frequentia. Man har numera alldeles övergivit bruket av vridkondensatorer, vilka som dielektrikum ha pertinax eller andra tämligen förlustbringande isolermaterial. De ha ersatts av luftkondensatorer. Till fasta kondensatorer har man hittills använt glimmer på grund av dess små förluster. Men genom att använda olämpliga höljen och genom olämplig konstruktion ur högfrekvensteknisk

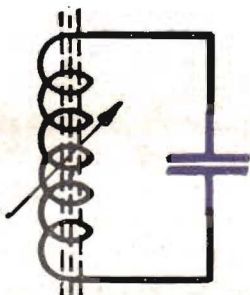


Fig. 1. Avstämningsskrets med fast kapacitet och variabel självinduktion. Den senare kan t. ex. utgöras av en spole med förskjutbar järnpulverkärna.

synpunkt uppkomma emellertid förluster mellan kontaktklämmorna. I marknaden förekomma vidare s. k. vickelkondensatorer eller rullblockkondensatorer med dielektrikum (mestadels bestående av papper) och kondensatorbelägg (stanniol- eller silverfolier) virade kring en stav och som yttre skydd ett litet rör av pressspan el. dyl. Förutom större förluster besitta de även den nackdelen, att de vid större kapacitetsvärden, som fordra många varv, äga en icke betydelslös självinduktion, vilken i många fall är föga önskvärd. Men genom att göra kontakt med beläggen utefter hela deras längd blev det möjligt att fram-

ställa s. k. induktionsfria kondensatorer. För vissa ändamål är dock ej heller detta tillfyllest.

Sedan man börjat använda keramiskt material för tillverkning av kondensatorer och spolar låg det nära till hands att även använda dylika ämnen till fasta kondensatorer. »Hoges» Calit-kondensatorer, tillverkade av firman Hochohm G. m. b. H., vilka beskrivits utförligt i decembernumret av Populär Radio, utmärka sig ej endast genom ett mycket högt isolationsmotstånd och obetydliga förluster utan även genom *fullkomlig induktionsfrihet*. Där induktionsfrihet är av vikt böra sålunda främst dessa kondensatorer komma till användning. I svängningskretsar, som bestå av en fast kondensator och en variabel självinduktion (variometer) (fig. 1), beror avstämningsskretsens kvalitet i viss mån på kondensatorns förlustfrihet. Detta kopplingssätt, som mera sällan kommer till användning i radioapparater men däremot rätt ofta i sändare, har på sista tiden fått större betydelse. I England t. ex. tillverkar man redan nu spolar med förskjutbar högfrekvensjärnkärna, alltså variabla självinduktioner, med vilka man genom att förskjuta järnkärnan och därmed ändra självinduktionen kan företaga avstämningen. Med tillhjälp av Calit-kondensatorer kunna dylika kretsar med mycket små förluster framställas.

Vid oscillatorkopplingar i superheterodyner måste

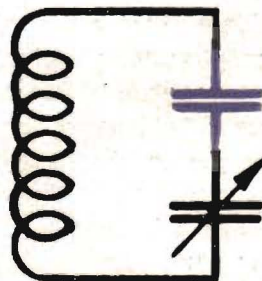


Fig. 2. Oscillatorkrets med s. k. paddingkondensator, vars kapacitet ej får förändra sig med tiden. Ibland är det önskvärt att även på denna plats använda en kondensator med små förluster.

ställses, att oscillatorkretsen följer de övriga stämningsskretsarna, vilket kan ske endera genom att man ger oscillatorkondensatorn en speciell skivform eller seriekopplar densamma med en fast kondensator. Härför behöver man inte alltid använda en kondensator med små förluster, enär kretsens förluster genom

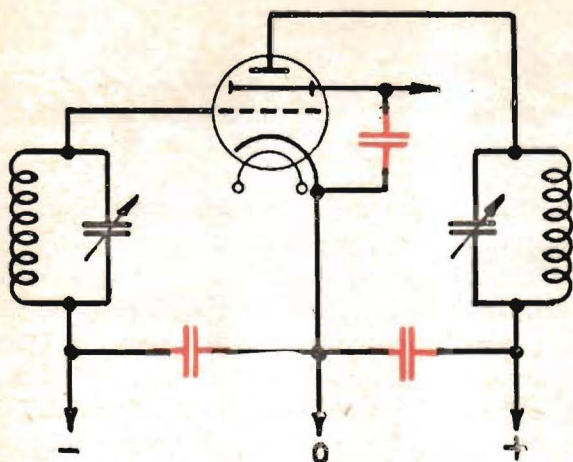


Fig. 3. Skärmgallerrör med avstämmd anodkrets. Här fordras relativt stora, induktionsfria kondensatorer.

återkopplingen i alla fall upphävas. Det har dock många gånger visat sig lämpligt att göra stämetsan så förlustfri som möjligt, så att man kan klara sig med svagare återkoppling och i görligaste mån undvika den farliga övertensbildningen. Då emellertid vidare såväl avstämningen som kalibreringen måste vara konstanta med tiden, är det givetvis av största vikt att välja en fullgod kondensator. Även i detta fall erbjuda Calit-kondensatorerna stora fördelar, alldeles bortsett från att de vid tillverkningen enkelt och bekvämt låta sig justera till ett bestämt värde med mycket liten tolerans.

I mottagarkopplingar med skärmgallerrör på högfrekvenssidan begagnar man ofta transformatorkoppling. Ofta visar sig dock med hänsyn till de numera brukliga högfrekvenspentodernas höga inre motstånd den s. k. avstämmda anodkretsens vara att föredraga. (Fig. 3.) Den erbjuder dock vissa svårigheter, när de båda kretsarnas avstämningskondensatorer ha olika likspänningar och man följaktligen vid enrattsavstämning antingen är tvungen att använda kondensatorer med isolerad axel eller också måste sluta svängningskretsarna med stora kondensatorer, vilka stoppa likspänningen. (Se fig. 4.) I första fallet begagnar man sig av särskilda kondensatorer, som ur högfrekvenssynpunkt jorda svängningskretsens från röret vända ände och som för att fylla denna uppgift måste vara induktionsfria men ej behöva ha särskilt små förluster. Kapaciteten måste vara så stor, att kondensatorn i förhållande till strömkällan, mestadels ett nätanslutningsaggregat med högt inre motstånd, har tillräckligt lågt växelströmsmotstånd för alla förekommande högfrekvenser. Detta gäller även så snart kondensatorerna skola inkopplas i svängningskretsens, men dessutom måste kondensatorerna

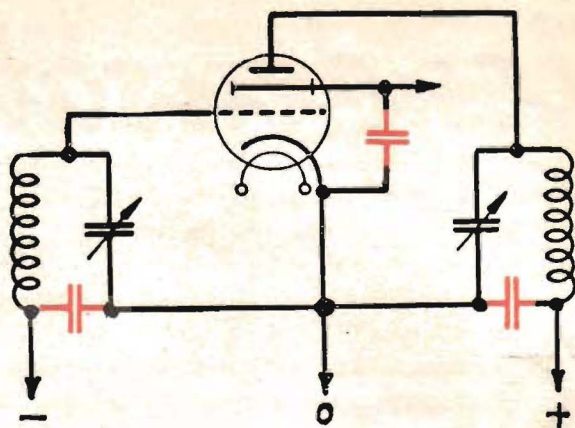


Fig. 4. Seriekondensatorer äro här insatta i stämetsorna för att möjliggöra anslutning av vridkondensatorernas rotor till jord.

sinsemellan vara lika för att inte störa avstämningen och, något som är särdeles viktigt men som ofta förbises, deras förluster få ej vara större än vridkondensatorns och böra helst vara ännu mindre, så att inte en med högklassiga spolar och de bästa vridkondensatorer försedd apparat betydligt försämras genom inkoppling av blockkondensatorerna. I detta fall bör man använda de största Calit-kondensatorerna, som besitta alla för detta ändamål önskvärda egenskaper.

Det må påpekas, att man i kortvägsmottagare vid användande av vickel- eller rullblockkondensatorer ofta stöter på svårigheter, när den av kapaciteten och självinduktion hos kondensatorn bildade svängningskretsens resonansfrekvens kan falla inom kortvägsområdet och där förorsaka luckor, där mottagaren ej svänger. På kortväg tillkommer ett annat plus hos Calit-kondensatorerna, nämligen deras ringa vikt, som tillåter absolut säker montering av kondensatorerna i kopplingstrådarna, varigenom man bl. a. undviker långa ledningar.

Fasta kondensatorer kräva särskilt beaktande när det gäller att begagna dem som gallerkondensatorer

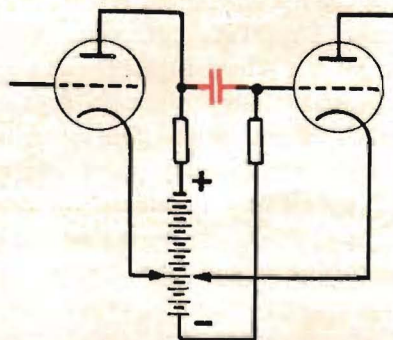


Fig. 5. Gallerkondensatorerna i motståndskopplade förstärkare måste framför allt ha högt isolationsmotstånd.

i motståndskopplade förstärkare men även vid den ovannämnda kopplingen med avstämmd anodkrets med skärmgallerrör och slutligen även vid drosselkopplade förstärkare. Det efterföljande rörets gallerlänka är nästan genomgående mycket höghmig, och det är därför ett oavvisligt krav att en sådan kondensators isolationsmotstånd är mycket högt, ty den ström, som skulle uppträda redan vid det minsta isolationsfel, skulle framkalla ett märkbart spänningsfall i gallerlänkan, varigenom gallerförspänningen blir oriktig. Detta måste framför allt undvikas vid rör med mycket stor branthet och hög förstärkningsfaktor, vilket de flesta numera i bruk varande rören ha. Dielektrikumets goda isoleringsförmåga likasom även den goda isolationen för övrigt göra Calit-kondensatorer särdeles användbara som kopplingskondensatorer. (Se fig. 5).

De större Calit-kondensatorerna kunna med fördel användas som avkopplingskondensatorer. I fig. 6 ha tvenne skärmgallerrörs gallerförspänningar, skärmgallerspänningar och anodspänningar tagits från samma spänningsdelare. De med rött tecknade kondensatorerna tjäna till att jorda dessa punkter ur högfrequenssynpunkt, så att rören ej kunna påverka varandra. Det har i många fall visat sig svårt att göra dylika kopplingar stabila, enär ofta kondensatorernas förlustmotstånd och särskilt deras induktans verkar som kopplingsmotstånd och därigenom gör hela systemet instabilt. Dessa svårigheter kunna i hög grad förminskas om man begagnar tillräckligt stora och framför allt induktionsfria kondensatorer med små förluster.

Kortvägsamatören kan i många fall ha stor användning för Calit-kondensatorer. Deras stora genomslagshållfasthet gör dem användbara även på kritiska ställen i medelstora och små sändare och i

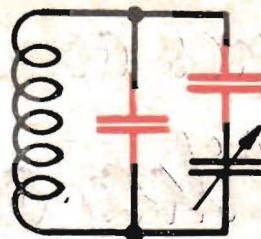


Fig. 7. Fasta kondensatorer användas ofta i stämokretsarna hos kortvägsmottagare, t. ex. för att breda ut ett smalt våglängdsband över hela avstämningsskalan.

synnerhet där förstklassiga fasta kondensatorer med små förluster äro absolut erforderliga, t. ex. som tillsatskondensatorer i svängningskretsar eller ingående i kapacitiva spänningsdelare (t. ex. Colpitts-kopplingen), som ingå i svängningskretsen. I kortvägsmottagare brukas särskilda kopplingar för att anpassa kapacitetsvariationen och därmed den erhållna våglängdsvariationen efter amatörernas smala våglängdsband. I många fall användes här för en variabel 20 cm kondensator med en parallellt kopplad fast kondensator på 30 cm. För omkopplingsbara mottagare, avsedda för flera våglängdsband, använder man t. ex. en koppling enligt fig. 7, vid vilken en lämplig fast kondensator ligger i serie med vridkondensatorn och parallellt med dessa ännu en fast kondensator. Genom att förändra de fasta kondensatorernas värden kan avstämningssområdet varieras betydligt. Nödvändigheten av högvärdiga kretsar gör att man endast kan använda fasta kondensatorer med mycket små förluster.

Det är självfallet omöjligt att inom ramen för en kort artikel utförligt behandla alla användningsmöjligheter för fasta kondensatorer. Emellertid ha några av de viktigaste användningssätten beskrivits och fordringarna på kondensatorerna i olika fall angivits.

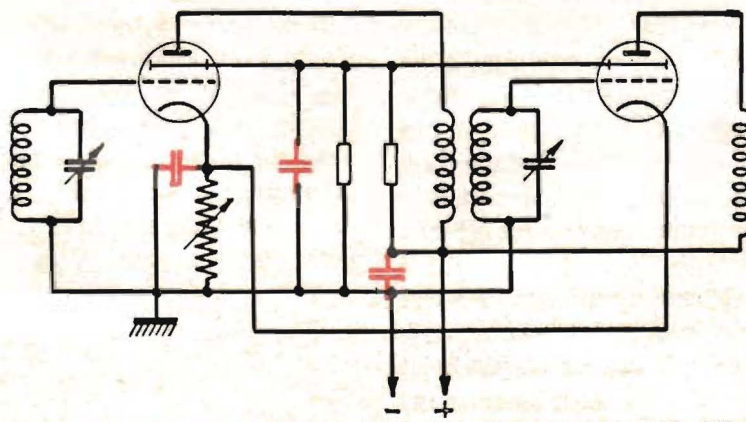


Fig. 6. Vid användning av induktionsfria kondensatorer med små förluster kan man till och med använda samma avkopplingskondensatorer till två efter varandra följande högfrequenssteg. I praktiken använder man dock i regel skilda avkopplingskondensatorer för varje steg.

Principer och betingelser för olika slag av skärmning

Av civilingenjör Åke Rusck

Säkert har var och en, som byggt en radiomot-tagare, kommit i kontakt med skärmningsproblemet. Många ha kanske därvid infört skärmning endast för att det skall så vara, utan att närmare fundera över vad skärmningen innebär eller hur densamma bäst utföres. För att ge en uppfattning om dessa saker skall i det följande en kortfattad översikt lämnas över olika slag av skärmning och betingelserna för dessa. Vi skola därvid skilja mellan skärmning mot elektrostatiska fält, mot konstanta magnetiska fält och mot varierande magnetiska (elektromagnetiska) fält.

Skärmning mot elektrostatiska fält.

Om två isolerade kroppar förses med en elektrisk laddning komma de att påverka varandra med en kraft, som strävar att stöta dem ifrån varandra om laddningarna äro av samma slag (positiva eller negativa). Är den ena kroppen negativt laddad och den andra positivt, är kraften emellan dem i stället av attraherande art. Denna egenskap att en elektriskt laddad kropp påverkar en annan elektrisk laddning med en viss kraft säges innebära att kroppen omgives med ett elektriskt fält.

Placeras i ett sådant fält från en laddning A en oladdad kropp B, uppträda på denna inducerade laddningar. Se fig. 1. Antaga vi att kroppen A har positiv laddning, får den del av B som befinner sig närmast A negativ laddning, medan dess motsatta del blir positivt laddad. Summan av laddningarna på B är lika med noll.

Vi skola nu se hur en skärmning utföres. Omgives B med ett skal C av ledande material, få vi en anordning enligt fig. 2. Laddningar induceras då på skalet C såsom figuren visar, och det fält som kommer att påverka B åstadkommes av summan av fälten från laddningarna på A och C. Det visar sig nu att ladd-

ningarna på C fördela sig så, att det resulterande fältet innanför skärmen blir noll, förutsatt att skärmen alltigenom är av gott ledande material. Ändras laddningen på A eller ändras dess läge i rummet, kommer laddningarna på C att ändras, men så att fältet innanför skärmen fortfarande är noll. Är någon del av B jordad ställer sig saken något annorlunda, i det att strömmar komma att uppstå i dess jordledning allt eftersom fältet från A ändras. För att hindra detta jordas skärmen C, varigenom dess potential fixeras. På så sätt ernås här fullständig skärmning av kroppen B från utanför skärmen existerande elektriska fält.

Skärmningen kan även företagas på ett annat sätt. Omgives den positivt laddade kroppen A av en skärm (se fig. 3), induceras på skärmens insida en negativ och på utsidan en positiv laddning. Alla tre laddningarna komma nu att verka på B och det resulterande fältet blir lika stort som om ingen skärm förefunnnes. Jordas emellertid skärmen C, avgår laddningen på skärmens utsida till jord och det resulterande fältet utanför skärmen blir lika med noll, varvid alltså kroppen B blir opåverkad av laddningen från A.

Som ovan antyddes erfordras för fullgod skärmning att skärmen är tillverkad av ett material med goda ledande egenskaper, och ju hastigare fältet varierar ju lägre motstånd måste skärmen ha för att skärmningens godhet skall vara oförändrad. Skärmboken bör vidare vara utförd med lågt övergångsmotstånd i skarvar. Allra bäst är givetvis en hel-

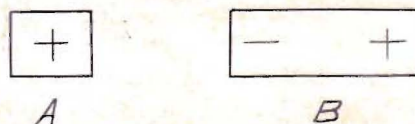


Fig. 1. Elektrisk influens. Den laddade kroppen A alstrar i B en positiv och en negativ laddning av samma storlek.

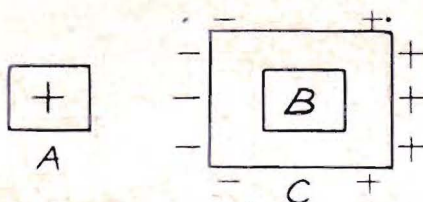


Fig. 2. Apparaten B skyddas från påverkan av laddningen från A genom att den omgives med en skärm av ledande material.

pressad eller lödd skärmbox, då däremot en endast hopfalsad eller hopskruvad sådan kan vara sämre. Framhållas bör dock att man många gånger även med enklare medel kan erhålla en i det närmaste fullständig elektrostatiske skärmning, i synnerhet om fältets frekvens ej är allt för hög. Sålunda åstadkommas ofta skärmade rum genom att väggarna omgivas med ett finmaskigt jordat metallnät. Sådana rum användas t. ex. vid vissa mätningar, som måste försiggå utan påverkan av utanför verkande elektriska fält.

Skärmning mot konstanta magnetiska fält.

Vi skola först behandla det fall, där det konstanta magnetiska fältet alstras av en permanent magnet. På samma sätt som en elektriskt laddad kropp omger sig med ett elektriskt fält, omger sig en magnets poler med ett magnetiskt fält. Även den magnetiska influensen, d. v. s. förmågan hos en magnetpol att hos ett magnetiserbart material uppväcka magnetisk polaritet, är direkt motsvarig till den elektriska influensen.

Skärmning företages här enligt fig. 4 genom att omge det föremål B, som skall skyddas, med ett hölje av material med hög magnetisk ledningsförmåga, d. v. s. hög permeabilitet (permeabilitet kan sägas vara en direkt motsvarighet till den elektriska ledningsförmågan). Material med hög permeabilitet äro t. ex. järn och nickel.

Skärmningens godhet blir beroende på det magnetiska motståndet i skärmen. Kunde detta nedbringas till noll, bleve skärmningen fullkomlig genom att inga magnetiska potentialdifferenser då skulle uppträda mellan olika delar av skärmen. Har nämligen hela skärmen samma potential (utgör en magnetisk ekvipotentialyta), blir fältet innanför densamma lika med noll, i full överensstämmelse med förhållandena vid elektriska fält. På detta sätt skyddas en del elektriska mätinstrument mot inverkan av jordmagnetiska fältet (s. k. pansargalvanometrar).

Ett annat sätt att skärma är att omge hela magneten med en skärm av material med lågt magnetiskt motstånd. Däremot lönar det sig ej att försöka omge

endast en av magnetens poler med en skärmbox av exempelvis järn. Skärmverkan blir i detta fall praktiskt taget lika med noll.

Skärmning mot konstanta elektromagnetiska fält skiljer sig delvis från det ovan behandlade fallet med permanentmagnet. En ledare som passerar av en elektrisk ström omger sig som bekant med ett magnetiskt fält. Omge vi en sådan enkel ledare med exempelvis ett järnrör, är det magnetiska fältet utanför järnröret lika stort som innan detta insattes. Genom att draga både till- och återledningarna parallellt och nära varandra åstadkommes dock att det magnetiska fältet blir i det närmaste lika med noll utanför ledarna. Genom att omsluta den apparat, som skall skärmas, med en skärm av material med hög magnetisk ledningsförmåga åstadkommes dock även i detta fall liksom vid det ovan behandlade en i det närmaste fullkomlig skärmverkan.

Skärmning mot varierande magnetiska fält.

Då en ledare eller spole genomlöpes av en växelström uppstår omkring densamma ett i takt med strömmens frekvens varierande magnetiskt fält. Dessutom alstras ett elektriskt fält, som har en riktning, som är vinkelrät mot det magnetiska fältets. Till sammans bilda dessa två komponenter ett elektromagnetiskt fält.

Vi skola nu se huru de åtgärder, som erfordras för skärmning mot elektromagnetiska fält, i stort sett äro desamma, som måste vidtagas mot elektriska fält, även om själva skärmningsprocessen måste tänkas vara en annan.

Skärmning mot elektromagnetiska fält grundar sig på elektromagnetisk induktion. I fig. 5 är A den spole, som matas med växelström från en generator och utsänder det elektromagnetiska fältet, från vilket vi vilja skydda en apparat B. Här för inlägges mellan A och B en kortsluten spole C. Det av A utsända magnetiska flödet inducerar i spolen C en spänning, som framdriver en ström med motsatt riktning mot strömmen genom A. Härvid utsänder även C ett

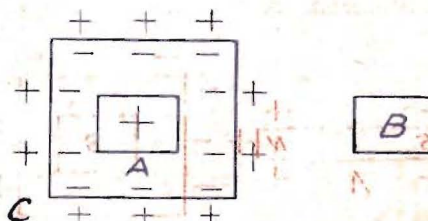


Fig. 3. En ojordad skärm skyddar ej B från påverkan av laddningen på A. Förhållandena bli ungefär desamma om ej skärmen C finnes. Jordas däremot skärmen inträder skärmverkan.

elektromagnetiskt fält och det blir summan av detta fält och det ursprungliga, som kommer att inverka på B. Som redan nämnts motverka de båda fälten varandra och i gynnsammaste fall blir alltså summan av deras verkningar på B lika med noll. Vi ha således här erhållit skärmning av B genom att mellan A och B inlägga en elektrisk krets, varvid de i denna uppkommande induktionsströmmarna åstadkomma skärmningsverkan. Skärmningen kan emellertid knappast bli fullkomlig med den i fig. 5 visade anordningen, härför erfordras att B helt omgives av spolen C. För skärmning användes dock i allmänhet ej en spole, utan den apparat, som skall skärmas, omgives med en skärmboss av ledande material. I denna skärmboss alstras nu genom induktion strömmar, som motverka det elektromagnetiska fältet från A.

För god skärmning erfordras ett lågt motstånd i skärmboss, själva skärmmaterialet bör ha god elektrisk ledningsförmåga och skarvarna böra ej erbjuda några extra övergångsmotstånd. Som en allmän regel gäller att skärmningsverkan ökar med ökad tjocklek hos skärmlådan samt med ökad frekvens. Det bästa materialet till skärmar är främst koppar men även aluminium, vilka äro avgjort överlägsna det många gånger använda tennfoliet (stanniolpapper). Detta gäller åtminstone vid tonfrekvenser. Vid högre frekvenser blir skillnaden i skärmningsverkan mindre. Jag skall nedan nämna några ungefärliga siffror för skärmningsverkan vid olika frekvenser och tjocklekar för koppar och tennfolium. Jag måste dock speciellt påpeka att siffrorna endast äro att fatta som relativa tal för att ge en uppfattning om variationen i skärmningsverkan och ej som några absoluta mått på vad som kan ernås med ett visst skärmlådmateriel. De äro ungefärliga värden från ett generaliserat fall, där en plan skärm placerats mellan två koaxialt liggande spolar. Med siffran 1,00 betecknas en i det närmaste fullkomlig skärmning.

En sak att beakta är att skärmning innebär ökade förluster i den krets, som alstrar det elektromagnetiska fältet genom att den energi, som erfordras för att framdriva strömmarna i skärmen, tages från den-

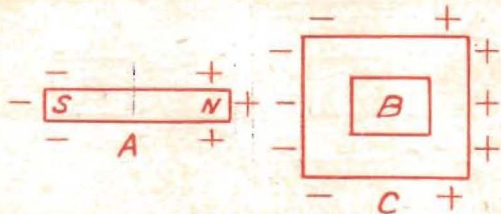


Fig. 4. Apparaten B skyddas från påverkan av den permanenta magneten A genom att den omgives med en skärm med god magnetisk ledningsförmåga.

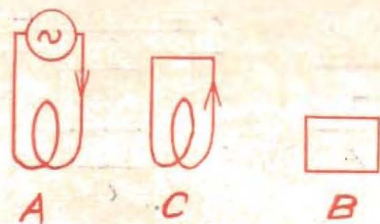


Fig. 5. Det av spolen A alstrade elektromagnetiska fältet åstadkommer en ström genom spolen C, som alstrar ett fält, som motverkar fältet från A. Härigenom skyddas B från påverkan av A.

Tjocklek av skärmlådan i mm	Frekvens p/s	Skärmningsverkan av	
		koppar	tennfolium
0,05	1.000	0,05	0,002
0,15	1.000	0,60	0,02
0,50	1.000	0,90	0,06
1,00	1.000	0,98	0,20
0,05	2.000	0,25	0,01
0,15	2.000	0,75	0,04
0,50	2.000	0,95	0,18
1,00	2.000	0,99	0,40
0,05	4.000	0,50	0,03
0,15	4.000	0,90	0,10
0,50	4.000	0,98	0,45
1,00	4.000	1,00	0,80
0,05	10.000	0,80	0,06
0,15	10.000	0,97	0,40
0,50	10.000	0,99	0,80
1,00	10.000	1,00	0,95

na krets. Härvid visar det sig att förlusterna vid en viss given frekvens når ett maximum för en viss plåttjocklek. Ökas eller minskas plåttjockleken vid konstant frekvens omkring detta värde, avtaga förlusterna. Som exempel kan nämnas att vid ovannämnda fall med två koaxiala spolar på var sin sida om en skärm uppnås vid en frekvens av 2.500 p/s detta maximivärde för kopparplåt vid tjockleken 0,07 mm. Maximivärdet synes förskjuta sig mot tunnare plåttjocklekar vid ökad frekvens.

Vid låga frekvenser är även ganska tjock kopparplåts skärmningsverkan låg, beroende på att ju lägre frekvensen är, ju mindre bli de i skärmen inducerade strömmarna. Här ger emellertid järn bättre resultat på grund av sin höga permeabilitet. Skärmar för låga frekvenser böra därför utföras av järn. Vid högre frekvenser ger koppar dels bättre resultat och dels mindre energiförluster. Förlusterna hos järn öka nämligen snabbt med frekvensen. Som ett ungefärligt värde på gränsen mellan de lämpliga användningsområdena mellan järn och koppar kan 500 à 1.000 p/s angivas. Givetvis spelar den använda järnkvaliteten här en stor roll.

Televisionens frekvensförhållanden

En redogörelse för vilka frekvenser, som komma ifråga inom televisionen, samt hur förstärkarna skola konstrueras för att släppa igenom dessa frekvenser.

Av ingenjör Erik Hullegård

I det följande skall redogöras för vilka fordringar, som i frekvensavseende ställas på en televisionsanläggning.

Bildavstånd och bildstorlek.

Preliminärt antaga vi, att vi vilja betrakta vår televisionsbild från ett avstånd av 2 meter. Detta avstånd är bl. a. beroende av hur många personer, som samtidigt skola betrakta bilden. Vidare kunna vi från filmtekniken hämta den erfarenheten, att bilden, för att ge ett behagligt intryck på åskådaren, bör betraktas från ett avstånd, l , som ej nämnvärt överstiger 8 ggr bildhöjden h . För amatörfilm räknar man med

$$l = 4 \text{ à } 8 \times h \quad (1)$$

och för biograffilm kan man stundom komma ända ned till

$$l = h.$$

För televisionens vidkommande torde vi dock under de närmaste åren få nöja oss med det ovannämnda gränsvärdet 8, varav vi erhålla en bildhöjd

$$h = \frac{l}{8} = \frac{200}{8} = 25 \text{ cm.}$$

Bildförhållandet, varmed avses förhållandet mellan bildens bredd och höjd, väljes lämpligen lika med det vid filmen använda, d. v. s. antingen 4:3 eller 6:5. Härur erhålles bildbredden

$$b = \frac{4}{3} \cdot h \text{ eller } \frac{6}{5} \cdot h, \quad (2)$$

vilket ger

$$b_1 = 33,3 \text{ cm, } b_2 = 30 \text{ cm.}$$

Linjerastret.

Nu uppstår frågan i hur många rader bilden skall uppdelas för att kunna utsändas medelst en televi-

sionssändare. Detta bestämmes därav att åskådaren av bilden på det antagna avståndet av 2 m ej skall kunna urskilja de olika linjerna utan erhålla intrycket av en sammanhängande yta. Ett normalt ögas synskärpegräns är ungefär 1 bågminut, varmed menas att ögat för att kunna särskilja två närbelägna punkter måste betrakta dem från ett sådant avstånd att vinkeln α uppgår till minst $1'$. (Se fig. 1.) Är vinkeln mindre än $1'$, sammansmälta de båda punkterna för åskådaren till ett sammanhängande helt. Värdet på α är olika för olika människor. I allmänhet torde det hålla sig mellan $1/2'$ och $2'$. Det är även beroende av belysningens intensitet, i det synskärpan tilltager (α minskas) vid ökad belysning. Fysikaliskt kan tillvaron av ett dylikt gränsvärde på synskärpan

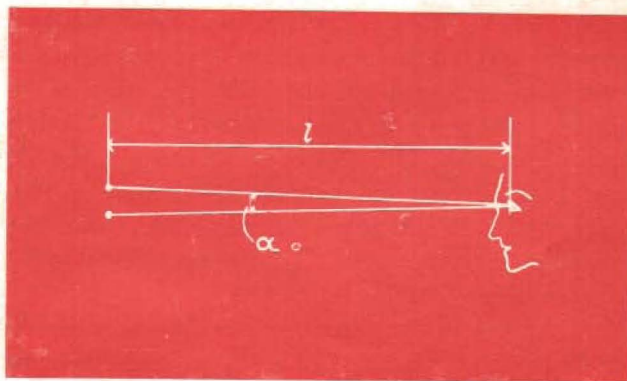


Fig. 1. En vinkel av ungefär $1'$ utgör gränsen för ögats upplösningssförmåga.

förklaras därav, att ögats näthinna ej är ljuskänslig över hela ytan utan endast på de c:a 120.000 tätt sammanpackade nervändarna.

För att nu bilden ej skall framträda som en samling parallella linjer, får avståndet mellan bildraderna ej överstiga $1'$, mätt från ögat. Om antalet

bildrader per bild betecknas med a , erhålles:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{a \cdot l}; \quad (3)$$

Genom utbyte av $\operatorname{tg} \alpha$ mot α samt insättning av de antagna värdena erhålles:

$$\frac{2\pi}{360 \cdot 60} = \frac{25}{a \cdot 200};$$

$$a = \frac{25 \cdot 360 \cdot 60}{200 \cdot 2\pi} = 430;$$

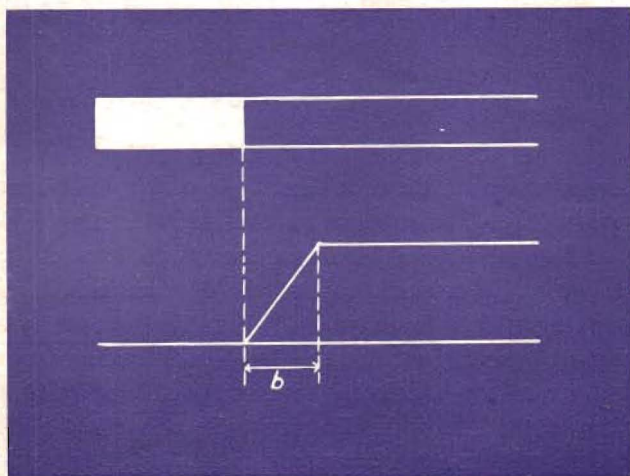


Fig. 2. Vid avsökningen bli alla övergångar avtrubbade på grund av avsökningshålets bredd (b).

Vi skulle alltså behöva använda 430 bildrader per bild, för att på 2 m avstånd kunna betrakta en 25 cm hög televisionsbild utan att besväras av linjerastret. Detta torde emellertid ännu ligga något ovanför det tekniskt möjliga, åtminstone vad mottagningsapparaturen beträffar. Visserligen lära amerikanska försök pågå med upp till 400 bildrader, men en av de firmor, som synes ha kommit längst (RCA Victor) arbetar f. n. med 240. Deutsche Reichspost och de flesta tyska firmorna använda 180 rader, medan engelsmännen Baird nöjer sig med 120. Samtidigt förekomma ett stort antal system med lägre antal bildrader från 96 ända ned till 30.

Med hänsyn till den föregående beräkningen skulle man förmoda, att de hittills erhållna bilderna vore synnerligen dåliga. Att resultatet dock ej behöver vara alltför nedslående framgår av följande jämförelse. Som exempel kunna vi taga en av Telefunken på radioutställningen i Berlin, hösten 1934, utställd anläggning. Katodstrålrörets diameter var 35 cm och bildhöjden 23 cm. 180 bildrader användes. Betrakta vi denna bild på 2,5 m avstånd, få vi

$$\frac{1}{h} = \frac{250}{23} = 10,86;$$

Ur ekvationen (3) erhålles vidare

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{a \cdot l} = \frac{23}{180 \cdot 250},$$

varur fås vinkeln

$$\alpha = \frac{23}{180 \cdot 250} \cdot \frac{360 \cdot 60}{211} = 1,76';$$

Då sålunda närheten till de uppsatta gränsvärdena $1/2$ resp. $2'$ ej är alltför avskräckande, kan resultatet betraktas som fullt användbart.

Bildfrekvensen.

Nästa fråga blir hur många bilder, som skola reproduceras per sekund. En normal ljudfilm upptager numera som standard 24 bilder i sekunden. Emellertid föreligga ej fullt analoga förhållanden, då ju hela filmbilden reproduceras på en gång på den vita duken, medan televisionsbilden däremot belyses punkt för punkt. Den viktigaste skillnaden ligger emellertid på annat håll. Från stumfilmens dagar veta vi, att ett normalt öga ej besväras av en bildfrekvens av 16 bilder per sekund. Gränsvärdet ligger dock ej långt nedanför. Ögats tröghet gör att synintrycket kvarhålls på näthinnan under den mörka perioden mellan två bilder. Vid det i televisionsmottagare alltmör användna katodstrålröret tillkommer emellertid den fluorescerande skärmens tröghet, vilken direkt adderas till ögats tröghet. Man skulle därför kunna erhålla flimmerfri mottagning vid betydligt lägre bildfrekvens än vid filmåtergivning. I själva verket

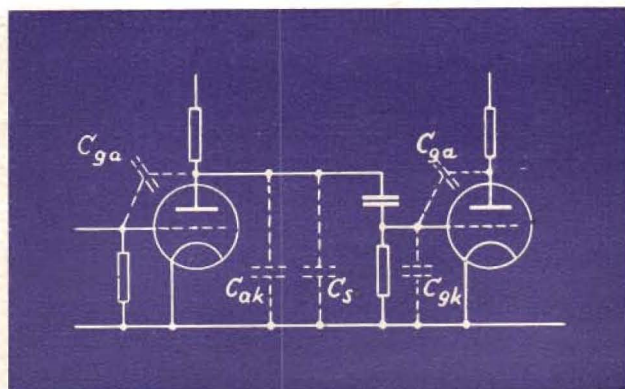


Fig. 3. Vid högre frekvenser försvagas den i anodkretsen erhållna spänningen av läckkapaciteterna.

bestämmes bildfrekvensen dock ej av kravet på flimmerfrihet utan helt enkelt därav, att den upptagna bilden ej får visa alltför stora olikheter mellan två på varandra följande exponeringar, antingen nu dessa ske medelst filmkamera eller televisionskamera. För ljudfilmen har man av ekonomiska skäl stannat vid

en bildfrekvens av 24 bilder per sekund. Vid när-bilder av föremål i rörelse bli bilderna härvid dock något suddiga. För televisionens vidkommande torde det åtminstone tills vidare vara lämpligt att, såsom exempelvis skett i Amerika, använda samma bildfrekvens som ljudfilmen. Härigenom vinnes den för-

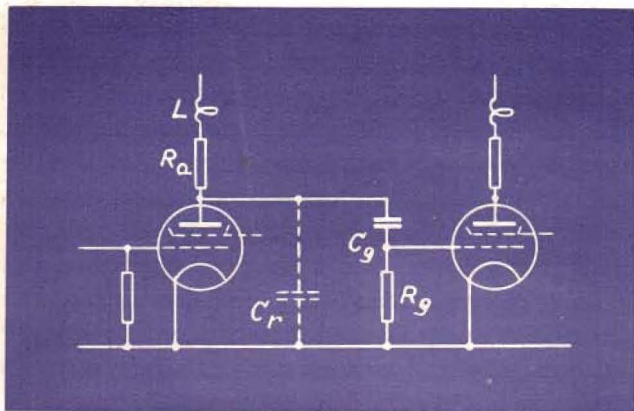


Fig. 4. Koppling för förbättrad återgivning av höga frekvenser.

delen, att befintliga ljudfilmer direkt kunna utsändas som televisionsprogram. Tyskarna använda för sina sändningar 25 bilder per sekund, vilken avvikelse ej är större än att ljudfilmer även här kunna användas. Orsaken till detta val av bildfrekvens torde ursprungligen ha varit att man tänkt använda 50-periodig belysningsström för synkronisering av samtliga televisionsmottagare, varvid endast relativt enkla synkroniseringsanordningar erfordras. Då numera detta system på grund av otillräcklig noggrannhet torde få betraktas som ett övervunnet stadium, borde intet hindra införandet av en internationell standard, när televisionen en gång på allvar slår igenom.

De högsta frekvenserna.

För att få en uppfattning om hur höga frekvenser en televisionsoverföring erfordrar, skola vi betrakta en bild, sammansatt av omväxlande vita och svarta linjer, vilkas tjocklek är lika med bredden av en bildrad. När denna bild avsökes vinkelrätt mot linjerna exempelvis med en nipkowskivas hålråd, erhålles en växelström, vars grundfrekvens f med ovan använda beteckningar blir

$$f = \frac{b \cdot a \cdot n}{\frac{h}{a} \cdot 2} = \frac{a^2 \cdot b \cdot n}{2h}, \quad (4)$$

där n betecknar antalet bilder per sekund. Själva övergången från ett vitt parti på bilden till ett svart

skulle emellertid, om den kunde ske ögonblickligt, ge upphov till oändligt hög frekvens. På grund av avsökningshålets utsträckning erhålles dock en successiv övergång enligt fig. 2. Den häremot svarande strömmen har följande analytiska uttryck:

$$I = I_{\max} \cdot \frac{8}{\pi^2} \left(\sin \pi \cdot f \cdot t - \frac{1}{9} \cdot \sin 3 \pi \cdot f \cdot t + \frac{1}{25} \cdot \sin 5 \pi \cdot f \cdot t - \dots \right), \quad (5)$$

vilket gäller för en halvperiod av grundfrekvensen. Vi erhålla alltså en serie växelströmmar, vilkas amplitud sjunker med stigande frekvens. När vi på grund av tekniska svårigheter som hittills nöja oss med att överföra grundfrekvensen, införa vi sålunda ett ej oväsentligt fel i systemet.

Om vi, för att taga ett numeriskt exempel, beräkna grundfrekvensen för den ovannämnda Telefunken-anläggningen, erhålla vi ur ekvationen (4) (den använda bildbredden var 26 cm):

$$f = \frac{a^2 \cdot b \cdot n}{2h} = \frac{180^2 \cdot 26 \cdot 25}{2 \cdot 23} = 457,5 \text{ kc/s.}$$

Då här till kommer att, åtminstone för en del system, c:a 10 % av den för en bild disponibla tiden åtgår för utsändande av synkroniseringsimpulsen, ökas bildfrekvensen i motsvarande mån, och vi äro därmed uppe vid c:a 500 kc/s. För de tidigare nämnda amerikanska systemen erhållas givetvis ännu mycket högre frekvenser.

För att dessa svängningar, som i sig själva äro högfrekventa, skola kunna utsändas över en radiosändare, måste dennas bärfrekvens väljas mycket hög. Det mest använda frekvensområdet är 25 till 60 Mc/s (megacykler per sekund à 1.000.000 p/s), motsvarande våglängdsområdet 12 till 5 meter. För förstärkningen använder man på sändarsidan antingen bärfrekvensförstärkare eller likströmsförstärkare, vilka senare anses vara speciellt lämpade att förstärka de svaga strömmar, som komma från fotocellen och därför användas bl. a. av Deutsche Reichspost. På mottagarsidan är superheterodynerna så gott som allena rådande. I Telefunken bildmottagare användas sålunda fyra mellanfrekvenssteg, vilkas kretsar starkt dämpats för erhållande av tillräckligt bred resonanskurva. För att förstärkningen ej skall bli för liten användas speciella rör med en branthet av 8 à 9 mA/V. Efter demodulatorn (detektorn) användes vanligen motståndskoppling. Som bekant sjunker härvid förstärkningen för högre frekvenser på grund av i kretsen ingående kapaciteter, vilka visats strec-

kade å fig. 3. Dessa kunna emellertid sammanslås till en resulterande kapacitet, C_r , varvid märkes att för galler-anodkapaciteterna, C_{ga} , de dynamiska värdena skola användas. Om dessa betecknas C'_{ga} erhålles

$$\text{för första röret: } C'_{ga} = C_{ga} \left(1 + \frac{1}{F}\right) \quad (6)$$

$$\text{för andra röret: } C'_{ga} = C_{ga} (1 + F) \quad (7)$$

där F betecknar förstärkningen i steget. C_s betecknar kapaciteten mellan ledningstråden och jord. För att förbättra återgivningen av de högsta frekvenserna har man flera metoder att välja på. Som exempel kunna vi taga den i fig. 4 visade kopplingen med en induktans L i serie med anodmotståndet R_a . För att minska galler-anodkapaciteten och öka förstärkningen kunna vi samtidigt införa skärmgallerrör eller högfrekvenspentoder. Dimensioneringen sker lämpligen så, att anodmotståndet R_a sättes lika med reaktansen av röret och den resulterande kapaciteten C_r för den högsta överförda frekvensen. Vidare bör induktansen L väljas så, att för samma frekvens gäller:

$$L = \frac{R_a}{2} \quad (8)$$

Tages induktansen större, erhålles högre förstärkning för de högsta frekvenserna, vilket ibland kan vara lämpligt för att korrigera eventuella brister i detta avseende i andra delar av anläggningen. Ju större induktans som användes, desto mindre blir även den från kapaciteten härrörande, skadliga fasvridningen vid högre frekvenser.

De lägsta frekvenserna.

Vi övergå nu till andra änden av vårt frekvensspektrum för att undersöka, vilka de lägsta frekvenser äro, som böra överföras vid televisionen. Man hör ofta den åsikten uttalas, att den lägsta frekvensen helt enkelt skulle utgöras av bildfrekvensen och alltså vara av storleksordningen 24 å 25 p/s. Detta gäller emellertid endast för sådana överföringar, där samtliga bilder ha exakt samma totala ljusvärde, d. v. s. praktiskt taget endast för stillastående bilder. I vanliga fall varierar bildens medelljusstyrka sakta kring ett visst jämviktsläge. Så förekommer emellertid plötsligt en scenförändring, varvid medelljusstyrkan t. ex. sjunker. Om det nya jämviktsläge, som då inträder, varar några minuter, motsvarar detta en frekvens av endast några tusendels p/s. Då ljusstyrkevariationerna kunna ske praktiskt taget hur långsamt som helst, måste vi tydligen räkna med att kunna

överföra även frekvensen noll, d. v. s. likström. I själva verket är den motståndskopplade likströmsförstärkaren (alltså utan gallerkondensatorer) en av de tidigast använda förstärkarkopplingarna för televisionsändamål. Den är emellertid rätt besvärlig att handhava och dessutom svår att aptera för nätan-slutning. Man har därför i stället sökt använda den vanliga motståndskondensatorkopplingen genom att på lämpligt sätt dimensionera de ingående delarna. Första villkoret är då att gallerkretsens tidskonstant göres av samma storleksordning som tiden för en period av de långsamma svängningar, vi önska förstärka. Tidskonstanten utgöres praktiskt taget av produkten av gallerkondensatorn C_g och gallerläckan R_g , varvid C_g mätes i farad och R_g i ohm eller C_g i mikrofara och R_g i megohm. Då man använder stor tidskonstant i gallerkretsen, får man givetvis vara synnerligen noggrann med att tillse, att intet rör genom överbelastning erhåller positiv gallerspänning, varigenom långvarig blockering skulle inträda. Ytterligare förbättring av det låga registret kan ernås genom tillämpande av den i fig. 5 angivna metoden. Här har ett extra belastningsmotstånd R_f med shuntkondensator C_f inlagts i serie med anodmotståndet R_a . Motståndet R_f får här ej förväxlas med ett vanligt avkopplingsmotstånd. Anordningens funktion blir följande: vid sjunkande frekvens ökar impedansen hos gallerkondensatorn C_g , vilket tenderar att minska förstärkningen. De nytillkomna elementen skola nu dimensioneras så, att impedansen hos C_f samtidigt börjar stiga. Härvid ökar anodbelast-

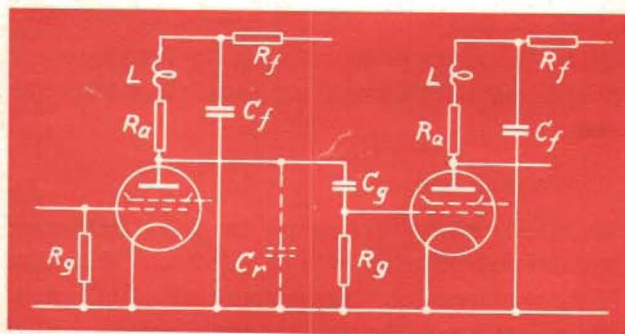


Fig. 5. Koppling för förbättrad återgivning av såväl låga som höga frekvenser.

ningsimpedansen, vilket resulterar i en förstärkningsökning. Dessa båda varandra motverkande faktorer bidraga nu att hålla förstärkningskurvan jämn ned till mycket låga frekvenser. Ända ned till likströmsförstärkning kan man dock givetvis ej komma på detta sätt.

Super 35

Här nedan givas några vinkar angående monteringen av delarna på chassiet samt instruktioner för mottagarens trimning.

De två elektrolytkondensatorerna C_{30} och C_{31} måste isoleras från chassiet, eftersom det sistnämnda ej skall vara spänningsförande. De monteras därför på ett stycke bakelit (streckat i fig. 3, jan.), som i sin tur medelst bultar fästes vid chassiet.

Innan mellanfrekvenstransformatorerna fastskruvas, borras 6 mm hål mitt för de inbyggda trimkondensatorernas justerskruvar. Den som själv avser att tillverka mellanfrekvenstransformatorerna enligt beskrivningen till »Super 34» har kanske svårighet att anskaffa de små trimkondensatorerna. Därför vilja vi nämna, att dylika kondensatorer med en maxikapacitet av 220 cm föras i lager av Radiokompagniet, Odengatan 56, Stockholm. Även föres en typ på max. 70 cm, lämplig för andra ändamål. (Ett annat märke, som varit tillgängligt här i landet, har visat sig mindre tillförlitligt, då beläggen ej varit tillräckligt fjädrande.) Andra typer med större kapaciteter inväntas.

I detta sammanhang kan påpekas, att det vid förfrågningar hos radiofirmorna angående priser etc. på radiodetaljer är lämpligt att bifoga en förteckning över de delar, som avses, samt ett frankerat svarskuvert med namn och adress utskrivna. Firmorna ha då blott att fylla i priserna i förteckningen samt återsända denna i det frankerade kuvertet. Härigenom sparas mycken tid. Firmorna kunna i annat fall ej medhinna att omgående besvara alla förfrågningar, som inkomma från amatörerna, och dessa bli ju lidande på detta.

Mellanfrekvenstransformatorerna MF_1 och MF_2 äro symmetriska, d. v. s. båda spolarna och båda kondensatorerna äro lika stora, varför det ej spelar någon roll om transformatorerna vridas 180° . (Detta gäller de i materiellistan angivna transformatorerna med järnpulverkärna.)

Våglängdsomkopplaren är ej av standardtyp utan

måste särskilt beställas hos Elektriska Aktiebolaget Skandia, Stockholm. Vid beställning begäres Prahns specialspolomkopplare för P. R. »Super 35». Denna omkopplare är försedd med tre st. trimkondensatorer för långvågssektionerna. (Dessa trimkondensatorer äro ej visade i kopplingsschemat för »Super 35» men äro utritade i monteringsplanen, fig. 3, jan.) Omkopplaren levereras med 60 mm lång axel och monteras på chassiets framkant på ett par bultar med avståndsstycken.

Grammofonomkopplaren vid chassiets bakkant monteras på en 1 mm tjock bakelitskiva, vilken i sin tur fästes vid chassiet medelst bultar. För axeln göres ett hål i chassiplåten med 6 mm större diameter än axelbussningen, så att den senare överallt har 3 mm avstånd från plåten. Den vanliga fästmuttern användes ej, utan omkopplaren fästes medelst ett par skruvar vid bakelitskivan. Även det variabla motståndet R_{15} skall vara isolerat från chassiet, varför det monteras på en 3 mm tjock pertinaxskiva. Småmotstånden och en del av kondensatorerna äro monterade på 50 mm breda bakelitlister, fästa på avstånd från chassiet. Den list eller »brygga», som uppbär alla motstånden till lågfrekvensförstärkaren, fästes medelst bultar med 6 mm långa avståndsstycken vid chassiets bakkant. Denna kant är tänkt nedfälld i fig. 3, jan.

Av de tre avstämningsspolarna monteras L_1 och L_2 på chassiets översida medelst små mässingsvinklar. Spolarnas inbördes centrumavstånd skall vara 95 mm. Oscillatorspolen L_3 monteras liggande under chassiet, på ett avstånd från plåten av 20 mm.

Då samtliga delar äro på sina platser, borras hålen för kopplingstrådarna. Den skärmade systoflex, som användes till glödströmsledningarna, skall strängt taget vara provad med 1.500 V likström; man måste därför tillse att få en skärmad systoflex av hög kvalitet. På var och en av bitarna måste minst en punkt genom lödning förbindas med ett i chassiet fastdraget lödbleck, ev. via en kortare kopplingstråd. Överallt där man kan misstänka att en dylik skärmad ledning kan komma i kontakt med andra delar, vilka ej äro förbundna med chassiet, måste man draga ett grövre isolerrör (systoflexrör utan skärmning) utanpå skärmningen.

Vid kopplingen av mottagaren drager man lämpligen först glödströmsledningarna, därefter kopplas likriktarröret, filtret och lågfrekvensförstärkaren samt mellan- och högfrekvensdelarna.

Enligt monteringsplanen (fig. 3, jan.) skola två av ledningarna till R_{15} skärmas. Skärmningen skall

emellertid ej anslutas direkt till chassiet, varför dessa skärmade ledningar till hela sin längd måste förses med isolerrör utanpå skärmningen. Pick-up'ens eventuella metalldelar, grammfonmotorns stativ (statorn) samt skärmhöljet på pick-up-ledningarna förbindas inbördes med en ledning, som även sättes i förbindelse med skärmhöljet på de två nyssnämnda ledningarna till R_{15} . Denna ledning anslutes genom en kondensator på 5.000 cm med minst 3.000 V provspänning till chassiet. Skärmhöljet på R_{15} anslutes till minusledningen enligt monteringsplanen.

Paddingkondensatorerna C_{10} och C_{11} på respektive 1.380 och 2.500 $\mu\mu\text{F}$ utgöres vardera av en fast kondensator, parallellkopplad med en trimkondensator på 500 cm. Sålunda är $C_{10}=1.000+500 \mu\mu\text{F}$ och kan varieras mellan c:a 1.100 och 1.500 $\mu\mu\text{F}$ samt $C_{11}=2.000+200+500 \mu\mu\text{F}$ och kan varieras mellan c:a 2.300 och 2.700 $\mu\mu\text{F}$. (Här användas alltså två fasta kondensatorer på 2.000 och 200 $\mu\mu\text{F}$, parallellkopplade med en trimkondensator på 500 cm.) Dock kunna ju kondensatorernas värden variera åtminstone $\pm 10\%$. För att eliminera inverkan härav kan man göra $C_{10}=1.000+100+500 \mu\mu\text{F}$, men C_{11} får alltför stor variation genom dessa $\pm 10\%$, varför man får öka eller minska den fasta kapaciteten efter behov. Bäst vore ju att få kondensatorerna uppmätta från början.

Mottagarens trimning.

För att få ett utgångsläge vid trimningen av mellanfrekvenstransformatorerna skruvas dessas trimkondensatorer i botten (maximikapacitet), varefter skruvarna vridas ett halvt varv tillbaka. Mottagaren inställes för mellanvåg (200—500 m). Trimkondensatorn på C_{11} skruvas nästan helt in (nära maximum). Gangkondensatorns trimkondensatorer skruvas in nästan fullständigt. Mottagaren anslutes till nätet, och man vrider avstämningsskruven, tills en station kommer in. (Volymkontrollen skall härvid vara fullt påvriden.) Så snart man hör en station, justeras gangkondensatorns trimkondensatorer bättre, varefter turen kommer till mellanfrekvenstransformatorerna. Hörs stationen mycket starkt, går man härvid över till en svagare station, ty på starka

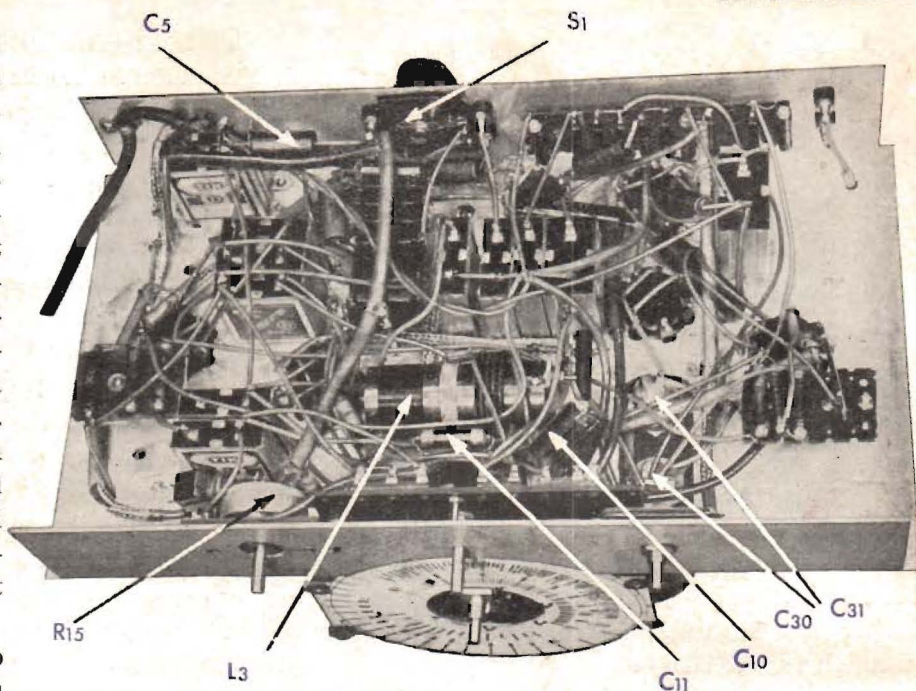


Fig. 1. Fotografi av det färdigkopplade chassiets undersida. Pilarna visa olika detaljer.

signaler fungerar den automatiska volymkontrollen och försvårar inställningen. Bäst är att sätta AVK ur funktion, vilket enklast kan göras genom att kortsluta kondensatorn C_{19} . (Att kortsluta R_{14} går ej, ty härvid adderar sig C_{18} till den primära avstämningsskruven på MF_2 .)

Vi skola nu ha stationsskalan att stämma. (Mottagaren är fortfarande inställd på mellanvåg.) Vi ta in en station nära nedre änden av skalan (200 à 250 m) och justera trimkondensatorn på C_3 . Därefter gå vi upp till 500-metersområdet och ta in t. ex. Budapest. Nu inställes C_{11} , tills denna station hörs bra. Vi prova sedan med andra stationer, spridda över skalan, och visar det sig svårt att få in dessa, få vi ändra på trimkondensatorerna i mellanfrekvensen. Alla fyra skruvas t. ex. in ett fjärdedels varv, varefter man tar in en station och ställer in dem exakt. Man har då något lägre mellanfrekvens än förut. På detta sätt kan man prova med flera olika inställningar av mellanfrekvensen, tills man finner den rätta.

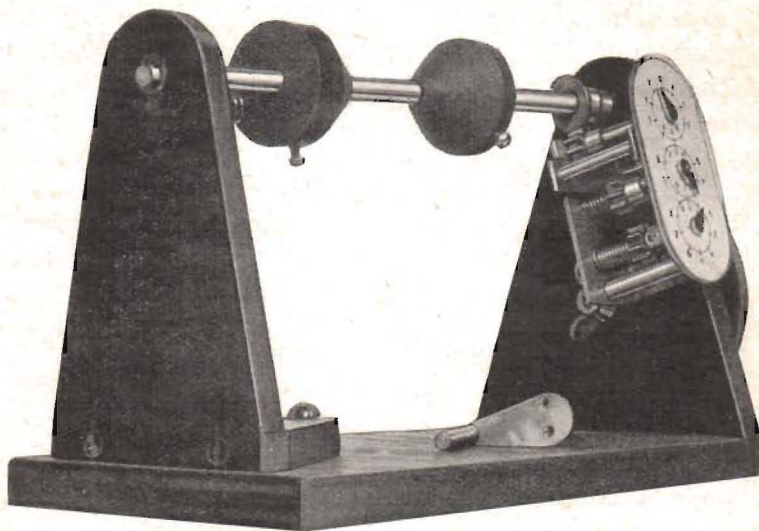
Om skalan ej stämmer med den station på c:a 500 m, som man tar in, lossar man skalan, så att denna kan vridas utan att gangkondensatorns inställning rubbas. Man vrider skalan, tills den visar precis på den station, som är inställd. Därefter fastdrages skalan på axeln, och man vrider gangkondensatorn ned till en station nära 200 m. Stämmer ej skalan här, justeras trimkondensatorn på C_3 , så att skalan

Forts. å sid. 80

Spolmaskin med varvräknare

Hur den händige amatören själv tillverkar en lindningsmaskin för avstämningsspolar samt spolar till transformatorer, drosslar m. m.

Av S. Thurlin



De radioamatörer, som någon gång lindat en spole till en lågfrekvenstransformator, drossel el. dyl., veta ju, att man måste ha en spolmaskin av något slag. En växelbormaskin i ett skruvstycke går bra, om det inte är fråga om allt för många varv. Men är det något tiotusental varv, som skall lindas, blir man trött att veva i horisontellt läge. Utväxlingens storlek måste man också taga reda på. I de fall, där utväxlingsförhållandet är ett jämnt tal, går det ju bra, men är det exempelvis 1:4,5, är det besvärligare. Utväxlingen i en sådan maskin bör ej överstiga 1:5, i synnerhet om lindningens diameter är stor.

Här nedan beskrivna maskin är remdriven, och räkningen av varven sker från den axel, på vilken bobinen skall placeras. Skulle remmen slira något vid lindningen, så har det ingen betydelse för varv-

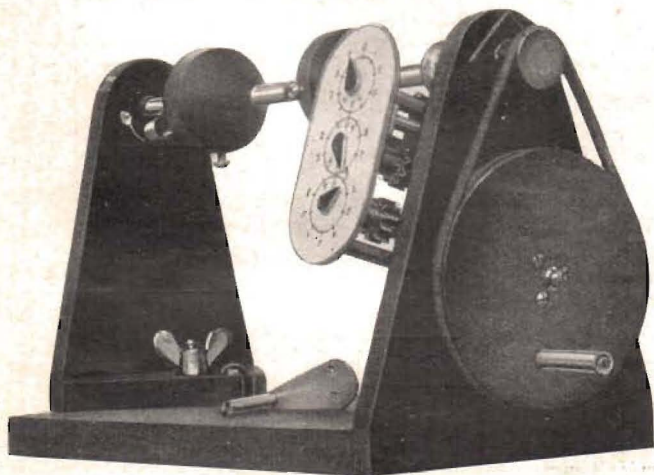
räkningen. Det enda kritiska i så fall är fastsättningen av bobinen, så att den inte slirar på axeln.

Tillverkningen av stativet.

Basplattan till stativet bör vara av trä som inte slår sig. Bäst är då ett stycke tjock plywood. Gavlarna utsågas ur något tunnare trä i den form, som fig. 1 visar. Hålen för lindningsaxeln borras så stora, att en bussning av mässingsrör kan inpressas i gavlarna. På högra gavelns utsida pålödes en bricka omkring bussningen eller lagret, om man vill kalla det så. Denna bricka kan sedan skruvas fast i gaveln, så sitter lagret stadigt.

Alla rör, som nämnas i beskrivningen, äro av den sort, som benämnes *mandrillrör*. Godstjockleken är nära 0,5 mm och rören finnas i jämna millimeter från 3 och uppåt. 3 mm röret går lagom in i 4 mm o. s. v. Alla mått i texten gälla ytterdiametern hos röret.

Lindningsaxeln är av 6 mm grov rundmässing, 210 mm lång. Linhjulet är av Meccanos fabrikat och har nr 23 i prislistan; hålet får man borra upp och sedan löda fast hjulet på axeln. Stora vevhjulet är av ebonit och av samma tjocklek som meccanohjulet. Trä kan också användas, men då måste det vara tjockare. Skåran filas eller svarvas upp. Som axel för hjulet användes en 3/16" skruv. Ett 6 mm rör med en längd lika med hjulets tjocklek sättes på skruven. Därefter påsättes hjulet, som har ett 7 mm hål och som försetts med en bussning av ett 7 mm rör. En mutter påskruvas och tilldrages hårt, och det hela skall vara



så avpassat, att hjulet går fritt på axeln. (6 mm röret en aning längre än 7 mm röret.) I gaveln på stativet borras ett par hål, och träet mellan dem bortsågas. I det uppkomna spåret fastsättes vevhjulets axel med en mutter på baksidan. Tack vare detta spår kan sedan remmen spännas lagom hårt.

Remmen kan vara av läder. Den göres rund genom att man spetsar den i ena änden och drager den genom en skarp, 3 mm grov huggpipa. Så avpassas ett stycke av remmen och hopfogas till lagom längd.

Vänstra gaveln på stativet skall vara löstagbar för att man skall få på bobinen. En vingmutter på en 3/16" skruv fasthåller gaveln, och en träskruv, som går i ett spår i fotplattan, styr gaveln så att den kommer vinkelrätt mot axeln. Även bulten med vingmuttern går givetvis genom samma spår i fotplattan, så att den senare kan dragas ut. Utförandet framgår av fig. 1 samt fotografierna.

Konerna för fastsättandet av bobinen på axeln svarvas av trä eller ebonit. Storleken är ju beroende av huru stora spolar man skall linda. För lindning av grövre tråd sättes en extra vev direkt på lindningsaxeln (denna vev prickad i figuren), och samtidigt påträdes en spiralfjäder, som låser axeln, så att lindningen inte springer upp, om man släpper vevan. Änden till denna fjäder är fäst i gaveln. Den fjäder får ej ligga om axeln vid lindning med utväxling, ty då går axeln för trögt.

Räkneverkets konstruktion.

Kugghjulen till verket i modellmaskinen finnas hos Forsners A.-B., Klarabergsgatan 44, Stockholm. Stor-

leken framgår av fig. 2. Antalet kuggar måste vara tio. Det är ju ingenting som hindrar att använda vilka kugghjul som helst, bara storleken hålles inom rimliga gränser. Innan man börjar tillverkningen av verket, är det bäst att anskaffa kugghjulen, och efter dessas storlek får man rätta övriga mått. Alla mått i fig. 2 gälla för ovannämnda hjul.

Betrakta vi noga figuren, se vi att verket är av enkel konstruktion. Gängen d, som består av en rund, uppklippt skiva med flikarna böjda åt var sitt håll, är fastsatt på lindningsaxeln. Den flyttar övre kugghjulet en kugge för varje varv av axeln. När nio varv lindats tar kuggen e i en kugge i hjul nummer två. Därefter visar verket tio varv. Nästa gång mellan hjulet flyttar sig en kugge, visar verket tjugio varv o. s. v. När så verket visar nittionio och vi veva ytterligare ett varv, flytta sig alla tre hjulen en kugge, och vi avläsa från nedre visaren och uppåt: ett, noll, noll. Övre visaren anger ental, nästa tiotal och den nedersta hundratal. Om alla tre visarna från början ställas på noll och man vevlar, tills de åter alla tre visa noll, har lindningsaxeln gått ettusen varv. Vid nollinställning vevas så, att entalsvisaren kommer på noll, tiotalvisaren ställs på noll genom att vrida dennas kugghjul åt höger till noll, hundratalvisaren inställs på samma sätt till noll åt vänster. Med tre hjul i verket komma vi upp till niohundranittionio varv. Men vevlar man ytterligare ett varv, så att alla tre visarna åter stå på noll, har axeln gått ettusen varv. Så är det bara att göra anteckning för varje tusental varv på ett papper och fortsätta vidare.

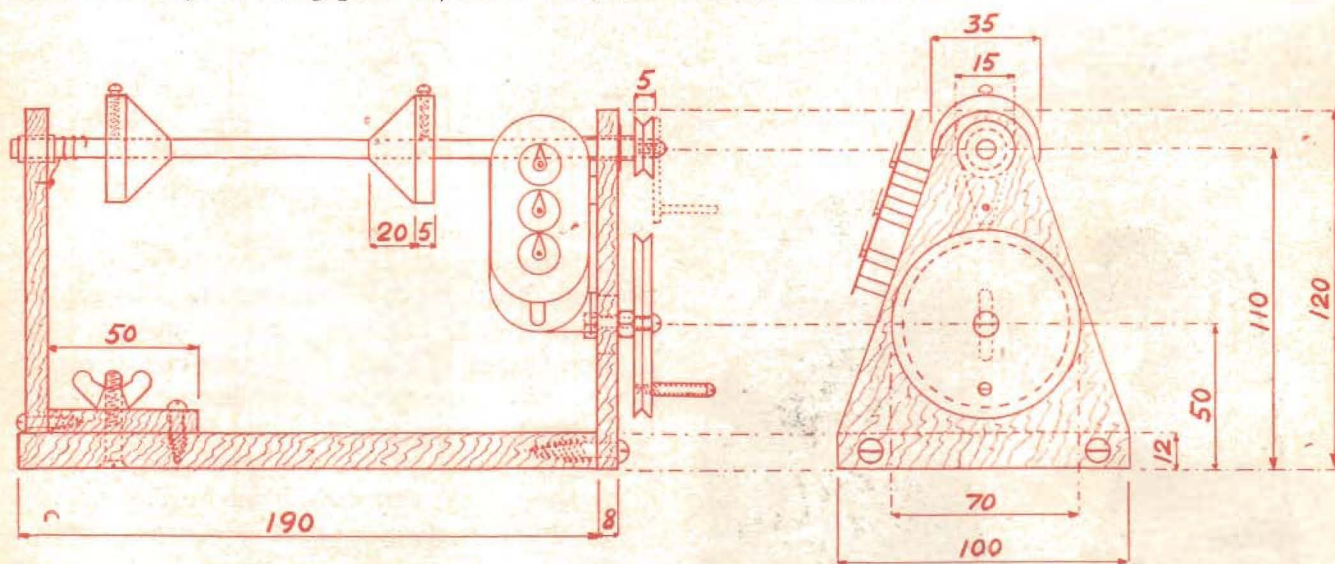


Fig. 1. Arbetsritning till spolmaskin. Vänstra gaveln har ett spår i fotplattan, så att den kan tagas loss från basplattan. Alla mått i mm.

Tillverkning av räkneverket.

Fram- och baksidorna till verket tillklippas av 1,5 eller 2 mm mässingsplåt. De ha bägge samma bredd, men bakstycket är något kortare och rakt avklippt i överkanten (se fig. 2). De läggas noggrant på varandra, varefter borrar tre st. 4 mm hål för axlarna och tre st. 3,5 mm för skruvarna, som sammanhålla verket. De senare hålen försänkas på framsidan för en 1/8" skruv, så att när skruvarna isätts, skall framstycket vara plant, i annat fall får man fila av skruvskallarna något. Tre stycken 5 mm rör avsågas och filas i rätt vinkel i ändarna samt påträdas de tre skruvarna. På så sätt får man rätt avstånd mellan fram- och baksidorna. Muttrar påsättas från baksidan, vilka samtidigt fasthålla ett par vinklar av mässing för fastsättning av räkneverket vid stativet.

Som axlar för kugghjulen användas tre stycken av 4 mm rundmässing, 34 mm långa, ett något kortare 5 mm mässingsrör påträdes axlarna. På dessa senare rör fästas kugghjulen. Har man tillgång till svarv bortfalla ju rören, ty då svarvas axlarna av 5 mm rundmässing. Hål för räknekuggarna e och f borrar genom kugghjul och axel, varefter en 2 mm mässingstråd isättes, avpassas till lagom längd och fastlödes. Hål borrar i axlarnas framända och gängas för 3/32" skruv. Här fastskruvas visarna, när verket är färdigt. Saknas gängverktyg eller äro axlarna av

rör, kuna visarna lödas fast. En spiralfjäder, som trycker mot hjulet, påsättes de två nedre axlarna för att öka friktionen, så att axlarna stanna på rätt plats, sedan matarkuggarna huggit i. Visarna tillverkas av 0,5 mm plåt och målas lämpligen röda.

Skalan får det utsende, som vänstra bilden i fig. 2 visar, och fastklistras på verkets framsida, sedan hål upptagits för axlarna. Skalan tillklippes av tjockt ritpapper, som sedan fernissas, eller också lägges en 1 mm tjock celluloidskiva över för att skydda skalan. Hål för axlarna måste även borrar i denna.

När matarkuggarna e och f ha det läge, som fig. 2 visar, så fastsätts visarna så, att de peka på 999. Därmed skall injusteringen vara färdig. Löder man fast visarna, så får man nog undvara celluloidskivan för att undvika en liten eldsvåda, eller också kan man ta cellonplåt i stället, som ej är eldfarlig.

Gängan, som sitter på lindningsaxeln, klippes ur en 0,5 mm mässingsplåt, som sedan fastlödes på ett 7 mm rör, som samtidigt tjänstgör som bussning. När skivan är fastlödd, klippes den upp rakt mot centrum, ändarna utböjas lagom för att den skall mata fram en kugge för varje varv utan att hugga. Den skall då bli som en högergånga på ett varv. Därpå fäster man den på axeln med en saxsprint eller dyl. Verket inpassas på sin plats och fastskruvas på lindningsmaskinens högra gavel med träskruv genom fästvinklarnas hål.

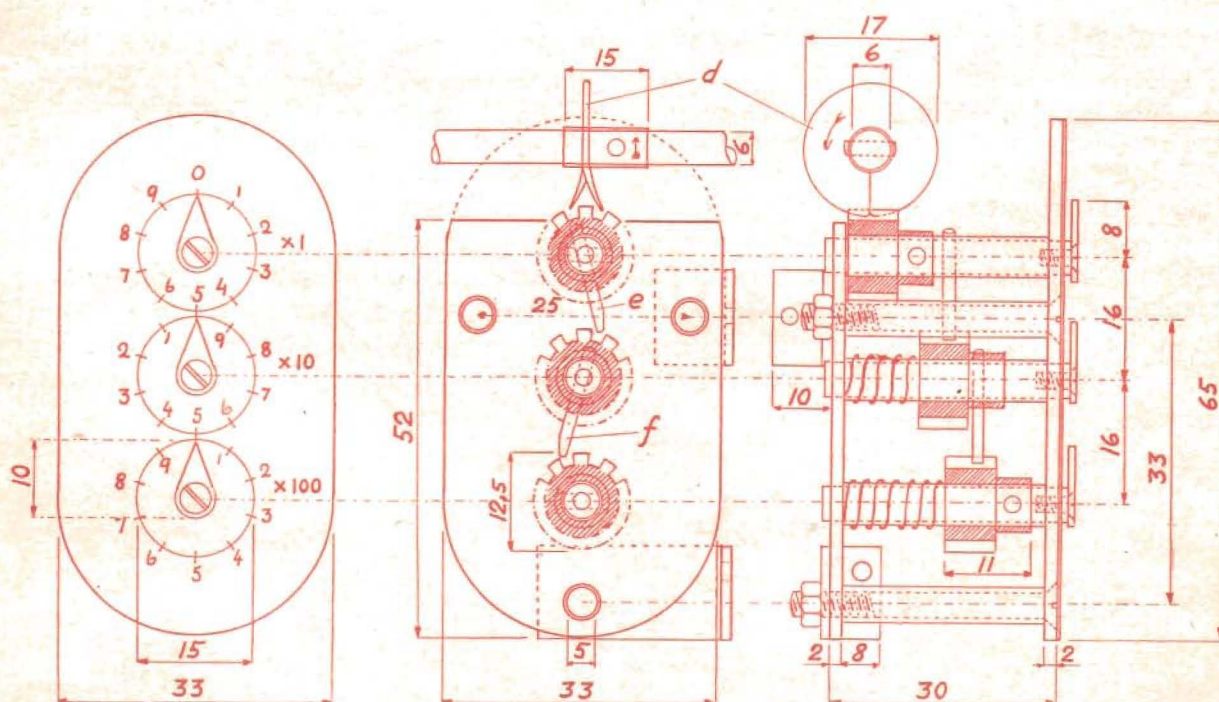


Fig. 2. Arbetsritning till räkneverket, i vilket användas tre kugghjul med vardera tio kuggar. Gängan d är anbragt på spolaxeln. Alla mått i mm.

Endast två alternativ återstå därför, nämligen att lägga överföringsledningen antingen mellan mikrofonen och mikrofontransformatorn eller mellan mikrofonförstärkaren och transformatorn på 1:3,5. Mikrofonens motstånd (växelströmsmotståndet eller impedansen) är kanske några hundra ohm, utgångsrörets hos mikrofonförstärkaren inre motstånd, vilket ju är växelströmsmotståndet på anodsidan hos röret, av storleksordningen 10.000 ohm under föreliggande arbetsförhållanden. 10.000 ohm är en alltför stor impedans för en längre ledning, varför enda möjligheten är att inkoppla överföringsledningen mellan mikrofonen och mikrofontransformatorn, där impedansen är av rätt storleksordning. I föreliggande fall erfordrades en ledning av c:a 20 m längd.

Anledningen till att en dylik längre överföringsledning skall ha liten impedans är den, att ledningen då blir mindre känslig för störningar, t. ex. påverkan från belysningsnätet. Ju mindre impedans ledningen har, desto mindre känslig är den för störningar. Emellertid sätter effektförlusten i ledningen en gräns nedåt. Är det fråga om kortare ledningar, kan man gå ned till en impedans av några tiotal ohm, men vid längre ledningar är det lämpligare med större impedans, om ej störningar lägga hinder i vägen.

Som framgår av kopplingsschemat uttogs ström till mikrofonen från mikrofonförstärkarens glödströmsbatteri, som var på 4 V. Anodspänning till mikrofonförstärkaren erhöles från ett anodbatteri på 100 V. Då ingen volymkontroll var anordnad, insattes lämpliga rör för att lagom stor förstärkning skulle erhållas. Då slutsteget fordrade ringa ingångsspänning, förefanns ingen risk för överbelastning av utgångsröret i mikrofonförstärkaren.

I avsikt att få största möjliga anodspänning på slutröret i huvudförstärkaren uttogs gallerförspänningen från ett batteri.

Sedan apparaterna uppställts på resp. platser utlades på försök en *oskärmad* dubbelledare mellan mikrofon och mikrofontransformator. Apparaturen var för övrigt sammankopplad enligt schemat. Minus glödtråd på mikrofonförstärkaren samt kärnan hos transformatorn voro jordade till vattenledningsrör. Mikrofonkretsen blev härvid automatiskt jordad. Resultatet av detta första prov var ett kraftigt nätljud i högtalaren. Ledningen mellan mikrofon och mikrofontransformator utbyttes mot en *skärmad* dubbelledare, vars hölje jordades. Härvid reducerades nätljudet till sådana proportioner, att anläggningen kunde tagas i bruk för det avsedda ändamålet.

Mikrofonförstärkaren var uppställd på c:a 1 m

avstånd från huvudförstärkaren, och ledningen emellan utgjordes av oskärmad dubbelledare. Likströmsnätet hade i föreliggande fall pluspolen jordad, vilket än mer ökar svårigheterna att få en förstärkare, som matas från nätet, tyst. Gallertilledningarna i förstärkarna äro särskilt störningskänsliga, varför det gäller att hålla dessa ledningar korta. Så t. ex. skall ledningen mellan mikrofontransformatorn och första rörets galler vara så kort som möjligt.

Ovan har ej påpekats möjligheten att anbringa den långa överföringsledningen mellan slutrör och utgångstransformator eller mellan utgångstransformator och högtalare. Den sistnämnda metoden är ej lämplig vid högtalare med mycket lågohmig talströmspole, emedan alltför stor effektförlust erhålles i ledningen. Dock kunna särskilda anpassningstransformatorer inkopplas mellan den långa överföringsledningen och slutröret resp. högtalaren, varvid ledningen kan givas passande impedans. Härvid erfordras två transformatorer i stället för en.

Ovan nämndes att överföringsledningens störningskänslighet blir mindre, ju mindre impedans ledningen har. Känsligheten för störningar är naturligtvis även beroende av hur stor förstärkningen är *efter* ledningen ifråga. Ledningen mellan mikrofonförstärkaren och huvudförstärkaren är av denna anledning relativt okänslig för störningar. Göres denna ledning, som är relativt högohmig, mycket lång, blir emellertid kapaciteten mellan de två trådarna i ledningen och därigenom kapaciteten över transformatorns primärlindning alltför stor, vilket menligt inverkar på ljudkvaliteten.

Den metod, som ovan använts för att komma ifrån störningarna från nätet, har i stort sett gått ut på att låta en batteridriven förstärkare sköta om den huvudsakliga förstärkningen och endast driva slutsteget, som fordrar stor effekt, från nätet. Detta kan ju sägas vara att kringgå problemet, men anordningen är både praktiskt och ekonomiskt försvarlig. Emellertid är en av våra medarbetare sysselsatt med en del experiment, gående ut på användningen av nätdrivna förstärkare i större omfattning, och kommer att utförligt redogöra för dessa försök i ett följande nummer av Populär Radio.

Av betydelse är att mikrofonen anpassas rätt till gallerkretsen på första röret i förstärkaren, d. v. s. i detta fall till motståndet på 100.000 ohm. Med huvudförstärkaren avstängd ansluter man en hörtelefon efter tredje röret i mikrofonförstärkaren och utprovar det uttag på transformatorn, som vid spelning ger största ljudstyrka i hörtelefonen.

MÄTNING AV STORA MOTSTÅND.

Forts. från sid. 49.

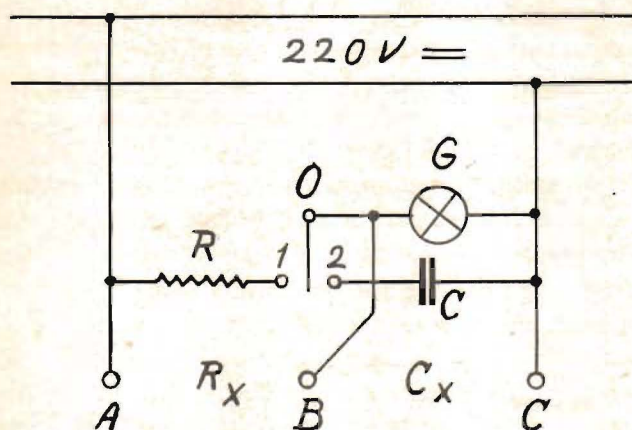


Fig. 3. Kopplingsschema för komplett mätanordning för uppmätning av motstånd och kondensatorer. Vid motståndsmätning inkopplas C och det okända motståndet anslutes vid R_x . Vid kapacitetsmätning inkopplas R, och den okända kondensatorn anslutes vid C_x .

till 220 V likström. Lampan kommer att blinka 82 ggr per minut. Minskas R till 0,5 megohm, ökar antalet blinkningar till 134 per minut. Vid $R=3$ megohm avta blinkningarna till 24 per minut.

Uppmätning av kapaciteter.

Man kan sålunda med hjälp av en serie olika kapaciteter, t. ex. från 0,5 till 4 μF och ett konstant motstånd, $R=1$ megohm, erhålla en serie blinkvärden och med dessas hjälp upprita en blinkkurva, där antalet blinkar per minut uppritas som funktion av kapaciteten C, då R hålles konstant. Med hjälp av en dylik mätkurva och ett motstånd $R=1$ megohm kan man sedan bestämma större kondensators kapacitet genom att räkna antalet blinkar per minut.

Uppmätning av motstånd.

Om man i stället räknar blinkarna för olika värden på motståndet R, t. ex. 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5 megohm vid t. ex. $C=2$ mfd, kunna dessa blinkvärden i sin tur sammanställas till en mätkurva, med vars hjälp man sedan kan bestämma motståndsvärden inom gränserna 0,5 och 3,5 megohm (se fig. 2). Med andra värden på C och R kunna andra mätområden erhållas.

Allmänna synpunkter.

De gränsvärden, mellan vilka metoden vid given glimmlampa och mätspänning är användbar, bestämmas av lampans tändspänning. Sålunda kommer ett mycket stort värde på R ej att medgiva tillräcklig

spänning över C för att tända lampan — den förblir släckt. (Detta beror på att kondensatorn C ej har oändligt stort likströmsmotstånd.) Minskas å andra sidan R under ett visst värde, erhåller glimmlampan omedelbart sin tändspänning och förblir tänd. Gränsvärdena på C och R kunna lätt utprovas i varje särskilt fall. Som framgår av ovanstående, får man ej, sedan mätkurvorna uppgjorts, utbyta glimmlampan mot en ny av samma eller annan typ, då detta skulle göra kurvorna oanvändbara. Dessutom måste man noga tillse, att den använda mätspänningen E är densamma, som då kurvorna uppgjordes. En annan sak, som visserligen faller av sig själv, men dock kanske bör påpekas, är att endast likströmsspänning kan komma ifråga för dessa mätningar.

Mätanordningen kan lämpligen utföras som fig. 3 visar. R är det motstånd, för vilket kapacitetskurvan är uppgjord, samt C den kapacitet, för vilken motståndskurvan är gjord. O är en omkopplare med lägena 1 och 2. G är glimmlampan. Skall man mäta ett okänt motstånd R_x , kopplas detta mellan klämmorna A och B. Omkopplaren O lägges till 2, blinkarna per minut räknas och motståndsvärdet avläses på motståndskurvan. Vid kapacitetsmätning anslutes den okända kondensatorn C_x till klämmorna B och C, omkopplaren lägges till 1 och blinkarna per minut bestämmas. Det sökta värdet på kondensatorn erhålles ur kapacitetskurvan.

*

Ett tryckfel har insmugit sig i artikeln »Grafisk resultantbestämning» i februarinumret. På sid. 44 skall stå:

Bevis (se fig. 3):

$$\frac{R}{c} = \frac{R_1}{a}, \text{ alltså } c = \frac{R \cdot a}{R_1}$$

— Red.

När Ni läst

detta nummer, visa det
då för Edra vänner som
äro intresserade för

R A D I O T E K N I K

Radioindustriens Nyheter

Ny mottagare.

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Stockholm, kommer med en liten 2-rörs allströmsmottagare (2 rör + likriktarrör). Slutrör är PP 4018. Mottagaren har inbyggd Grawor-högtalare av elektrodynamisk typ. Vid utlandsmottagning kan en eventuell lokalsändare uteslutas medelst den inbyggda vägfällan. Pick-up-anslutning finnes. Lådan är utförd av bonad björk. Typbeteckningen är Skandia »Lilia Allström».

Samma firma deltagar med den tidigare omnämnda Rejektostatantennen i en utställning av störningsskydd, som anordnas i samband med Svenska Teknologföreningens föreläsningkurs om rundradio och radiostörningar den 7-9 mars.

Trimkondensatorer och potentiometrar.

Radiokompaniet, Stockholm, lagerför en hel mängd detaljer av stort intresse för amatören och apparatbyggaren. Bl. a. kan nämnas trimkondensatorer (semivariabla kondensatorer) av tillförlitlig konstruktion. Dessa finnas f. n. i storlekarna 220 och 70 cm, men även typer med större kapacitet kommer att föras. Isolermaterialet i dessa kondensatorer har små förluster.

A.-B. Trako, Stockholm, generalagenter för »Satos»-produkterna, för i marknaden dubbelpotentiometrar, bestående av två sammanbyggda Sator-potentiometrar. Denna kombination kan även erhållas sammanbyggd med strömbrytare. Kurvor tillhandahållas över motståndsvärdet hos samtliga typer av potentiometrar.

Grammofonchassier och pick-ups.

Cosmocord Ltd., England, har sänt oss sin katalog över grammofonnyheter, bland vilka märkes följande: pick-up, modell 21, med mot lägre frekvenser stigande frekvenskurva, komplett med stöd och nålkopp samt inbyggd volymkontroll, vidare volymkontroll, modell 3, med trådlindad potentiometer på 10.000, 25.000 eller 50.000 ohm efter önskan. För pick-ups utan inbyggd volymkontroll märkes ett pick-up-stöd med dylik av logaritmisk typ, även försett med nålkopp för begagnade nålar. Samtliga ovannämnda detaljer ha bakelitölsje.

Grammofonchassiet modell 55 är redan tidigare känt i Sverige. Det levereras även inbyggt i prydlig låda som en enhet, avsedd att kombineras med radiomottagaren. Då framsidan fälls ned, kommer grammofonchassiet automatiskt fram ur lådan. Den senare kan åter tillslutas under uppspelningens gång. Till denna enhet finnes ett skivskåp, på vilket enheten kan placeras, så att det hela bildar en trevlig grammofonmöbel.



Dekadmotståndsenheter med vridomkopplare. Finnas från $10 \times 0,1$ till 10×10.000 ohm. Tidskonstanten varierar mellan 135×10^{-3} och 7×10^{-3} .

Mätinstrument.

Ingenjör-firma Hugo Tillquist, Stockholm, generalagent för Hartmann & Braun A/G, för i marknaden ett par känsliga likströmsinstrument för laboratoriebruk.

Monavi G I är en vridspolegalvanometer, avsedd i första hand som nollinstrument vid bryggmätningar. Nollpunkten ligger emellertid i närheten av ena änden på skalan (graderad $10-0-50$), varför galvanometern även med fördel kan användas som mikroamperemeter. Fullt utslag erhålles för $300 \mu A$ ($6 \mu A$ per skaldel). Inre motståndet är 150 ohm .

Monavi G II har samma utförande, men inre motståndet är 5 ohm och känsligheten $20 \mu A$ per skaldel.

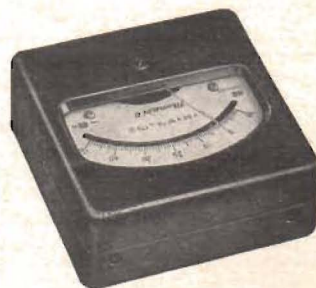
Mirravi är en kombinerad visare- och spegelgalvanometer av kraftig konstruktion men med små dimensioner. Vridspo-



»Mirravi», kombinerad visare- och spegelgalvanometer.

len är upphängd i ett tunt metallband. Inre motståndet hos instrumentet är c:a 70 ohm . Strömkonstanten som visaregalvanometer är c:a $1 \mu A$ per skaldel. Vid spegelavläsning erhålles 1 mm utslag för $0,022 \mu A$ vid 1 m skalavstånd. Till instrumentet kan levereras lämplig skala och belysningsanordning för noggrann avläsning vid dagsljus.

Slutligen föres en typ av enkla dekadmotstånd i enheter med vridomkopplare. Enheterna äro försedda med kåpa av bakelit och ha små dimensioner. Omkopplarna äro helt inbyggda men åtkomliga för rengöring. Varje enhet har tre kontakthylsor och kan alltså även användas som potentiometer. På beställning kunna kopplingsskenor erhållas för sammankoppling av tre eller fem enheter. Sex olika motståndsvärden finnas: $10 \times 0,1$, 10×1 , 10×10 , 10×100 , 10×1.000 och $10 \times 10.000 \text{ ohm}$. De tre förstnämnda enheterna äro bifilärilindade, de tre övriga chaperonlindade. Noggrannheten är för $10 \times 0,1 \text{ ohm} \pm 1 \%$, för övriga enheter $\pm 0,2 \%$.



Hartmann & Brauns visaregalvanometer, »Monavi G».

Radiodoktors brevlåda

Från läsekretsen.

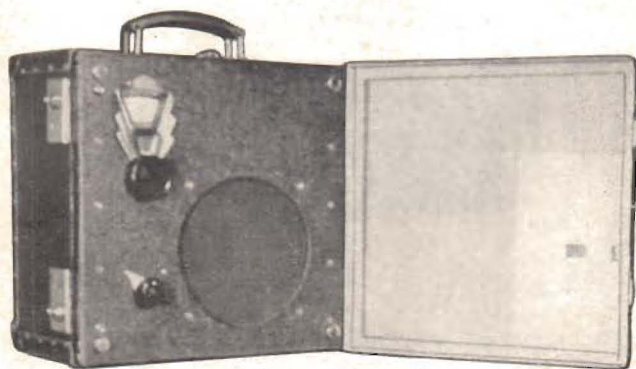
»Med anledning av att jag byggt "HP-trean", vilken är beskriven i Populär Radio, augusti 1934, vill jag meddela följande. Jag har byggt apparaten för 220 V likström, allt annat är borttaget. Apparaten går alldeles utmärkt.

O. E. Karlsson, Valhallaväg 2, Karlskrona.»

*

»Nybörjare» ombedes insända namn och adress, så skola vi meddela de begärda upplysningarna.

*



Portativ superheterodyn för sommaren.

I nästa nummer kommer att inflyta en konstruktionsbeskrivning över här avbildade resemottagare, vilken vid prov, som vi företagit, visat sig motsvara högt ställda anspråk. Mottagaren är en 5-rörs superheterodyn med ett högfrekvenssteg, blandarrör (heptod), ett mellanfrekvenssteg, metall-detektor, drivrör samt klass B-sluttrör. Den är avsedd att användas på vanlig antenn. Ljudkvaliteten är för en batterimottagare synnerligen god och tack vare klass B-kopplingen kan stor ljudstyrka erhållas.

SUPER 35.

Forts. från sid. 72.

visar den station, som kommer in. Nu går man åter upp till 500 m-stationen, och om denna har ändrat läge på skalan, lossar man åter skalan på axeln och vrider den, tills den visar rätt, precis på samma sätt som förut. Sedan går man åter ned till 200 m-stationen, som då har ändrat inställning, och justerar trimkondensatorn på C_3 o. s. v. Det kan vara skäl att även justera trimkondensatorerna på C_1 och C_2 en smula under trimningens gång. Detta skall göras, då mottagaren är inställd på 200 m-stationen.

På långväg får man varken vrida skalan på axeln eller justera gangkondensatorns trimkondensatorer. Först inställs på en station nära 2.000 m, varvid C_{10} justeras, tills stationen hörs så bra som möjligt. (Mellanfrekvenstransformatorerna få ej röras.) Därefter inställs till en station nära 1.000 m, och här justeras de speciella långvägstrimkondensatorerna. Om alla långvägsstationerna komma litet på sidan om namnet på skalan kan visiret flyttas några millimeter, tills skalan stämmer.

I arbetsritningen till spolarna är diametern på spolrören

angiven till 33 mm. Denna dimension är emellertid svårtillgänglig; de närmaste dimensionerna äro 30 och 35 mm. Vid 35 mm spolrör kan man linda 75 och 63 varv på resp. L_1 — L_2 och L_3 . Lindningslängderna bli resp. 25,5 och 20,5 mm. På långvägssektionerna lindas resp. 65+65+55 och 47+47+43 varv.

Vid lägsta nätspänning, 110 V, har måst göras en kompromiss. Här är nedre spänningssgränsen hos regulatorröret C 2 något för hög, varför glödströmmen blir i knappaste laget. Skall mottagaren drivas beständigt på 110 V, är det därför lämpligt att insätta ett fast motstånd i stället för röret C 2. Det är ändå fördelaktigt att bibehålla likriktarröret (vid drift på likström), i det elektrolytkondensatorer härvid kunna användas, vilket ej är fallet (beträffande C_{30} och C_{31}), om mottagaren ändras för likströmsdrift. Å andra sidan blir det ju ett rör mera att byta ut.

Vi publicera i detta nummer en materiellista för »Super 35». Följande kondensatorer måste ha en provspänning av minst 1.500 V likström: C_4 , C_5 , C_6 , C_{21} , C_{22} , C_{32} . Kondensatorerna C_{18} och C_{26} böra vara glimmerisolerade för att man ej skall behöva befara läckning med åtföljande felaktigt galler-spänning på rören V_1 och V_5 . I annat fall måste man välja kondensatorer med hög provspänning (minst 1.500 V likström).

I nästa nummer komma vi att beskriva hur »Super 35» utföres som golvmöbel.

MATERIELLISTA

- 1 3-gangkondensator med mikroskala R, isol. rotor (Torotor, typ 515).
- 2 MF-transformatorer för 110 kc/s (Prah, typ A).
- 1 utgångstransformator (ev.), 50:1 och 25:1 (B & O; för lågohmig el-dyn. högtalare).
- 1 sildrossel, c:a 10 H vid 70 mA, c:a 150 ohm.
- 1 spolomkopplare, specialtillverkad för P. R. »Super 35», med 3 st. långvägs-trimkondensatorer (Prah; se texten).
- 1 potentiometer, 0,5 megohm, med strömbrytare (R_{15} , S_4).
- 2 kondensatorer, el-lyt., 16 μ F (C_{30} , C_{31}).
- 2 d:o, torrel-lyt., 25 μ F (C_{23} , C_{27}).
- 1 d:o, 2 μ F (C_{28}).
- 2 d:o, 1 μ F (C_{24} , C_{25}).
- 10 d:o, 0,1 μ F, induktionsfria.
- 1 d:o, 15.000 cm (C_{21}).
- 1 d:o, 10.000 cm, helst glimmerisolerad (C_{26}).
- 1 d:o, 10.000 cm (C_{17}).
- 1 d:o, 5.000 cm (C_{33}).
- 1 d:o, 2.000 cm (C_{11}).
- 2 d:o, 1.000 cm (C_4 , C_{10}).
- 2 d:o, 500 cm, semivariable (till C_{10} och C_{11}).
- 1 d:o, 200 cm (till C_{11}).
- 1 d:o, 150 cm, variabel (C_{29}).
- 1 d:o, 100 cm (till C_{10}).
- 1 d:o, 100 cm, helst glimmerisolerad (C_{18}).
- 4 d:o, 100 cm.
- 2 motstånd, 2 megohm (R_2 , R_{13}).
- 1 d:o, 1 megohm (R_{19}).
- 4 d:o, 0,5 megohm (R_1 , R_{11} , R_{14} , R_{20}).
- 3 d:o, 0,2 megohm (R_{12} , R_{17} , R_{23}).
- 1 d:o, 0,1 megohm (R_{21}).
- 2 d:o, 50.000 ohm (R_4 , R_{15}).
- 1 d:o, 30.000 ohm (R_{25}).
- 2 d:o, 10.000 ohm (R_5 , R_8).
- 2 d:o, 5.000 ohm (R_9 , R_{10}).
- 1 d:o, 2.500 ohm (R_{16}).
- 1 d:o, 2.000 ohm (R_6).
- 1 d:o, 1.000 ohm (R_{24}).
- 2 d:o, 300 ohm (R_7 , R_{22}).
- 1 d:o, 250 ohm (R_3).
- 1 d:o, 175 ohm (R_{20}).
- 6 rörhållare, 8-poliga, för 200 mA-rör.
- 1 d:o, 5-polig (för V_3).
- 1 aluminiumplåt, 416×370×2 mm.
- Div. kopplingsstråd, systoflex, skruv med mutter, skärmsystoflex etc.

Radioinstrument

FABRIKAT GOSSEN

Tansportabla eller för panelmontage



Elektromagnetisk typ
Vridspoletyp - Termoelektrisk typ
Likriktartyp - Varmtrådstyp

GENERALAGENTER
BERGMAN & BEVING
STOCKHOLM 7

RADIOSANOMA

RADIOFABRIKANTER

Om Ni vill få avsättning för
Edra tillverkningar

I FINLAND

bör Ni annonsera

I RADIOSANOMA

Begär provexemplar och
annonstariff från

RADIOSANOMA
Helsingfors
Luotsik. 11 A

Förmånligaste annonsorgan
BILLIGA annonspriser

Största radiotidskrift i Finland



Låt binda in 1934
årsårgång av
POPULÄR RADIO
Magasin för radio och grammofon

Pärm enligt ovanstå-
ende avbildning rekvi-
reras till ett pris av

Kr. 1:50

+ porto från Eder tid-
ningsförsäljare eller
expeditionen av

POPULÄR RADIO

Postbox 450, Sthlm - Postgiro 940

Undertecknad rekviderar härmed att sändas mot postförskott.....ex.
pärm till POPULÄR RADIO 1934 å Kr. 1:50 + porto.

Namn:

Bostad:

Postadress:

I serien

Populär Radios Handböcker



Ifyll nedanstående kupong (eller skriv av den) och insänd beställningen till närmaste bokhandel eller direkt till

Expeditionen av **POPULÄR RADIO**

(Nordisk Rotogravyr)

Sveavägen 40

Stockholm

Postfack 450

Postgiro 940

Från

eller exp. av Populär Radio, Postbox 450, Stockholm, beställer undertecknad att sändas mot postförskott:

..... ex. Radioteknisk Handbok, del I, kr. 1: 50.

..... ex. Kortvägsmottagning, kr. 1: 50.

..... ex. Selektiva mottagare, kr. 1: 50.

..... ex. Tonkorrektio, kr. 1: 50.

Namn:

Postadress:

finnas att tillgå följande för alla radioamatörer oundärliga uppslagsböcker:

Radioteknisk Handbok, del I.

En vägledning i radiomätningar och mottagarkonstruktion för amatörer och servicemän. Av civilingenjör Mats Holmgren.

Ur innehållet: Grundläggande enheter och beräkningar. — Kapacitet. — Induktans. — Impedans. — Mätbryggor. — Dynatronen. — Matchning av kondensatorer och spolar. — Rörmätning.

Kortvägsmottagning.

Den moderna svenska standardboken för kortvägsamatörer. Rekommenderas av Föreningen Sveriges Sändareamatörer. Av civilingenjör Mats Holmgren.

Ur innehållet: De korta vågornas utbredning. — Speciella kortvägsproblem. — Allmänt om svängningskretsar. — Spoldata. — Högfrekvensdrosslar för kortväg. — Olika kortvägsmottagare. — Vågmetrar. — Kortvägssändare. — Förkortningar. — Q-koden. — Kortvägsstationer.

Selektiva mottagare.

En redogörelse för möjligheterna att uppnå stor selektivitet med enkla detektormottagare. Beskrivning av superheterodynens utveckling. Av ingenjör W. Stockman.

Ur innehållet: Känslighet och selektivitet genom återkoppling. — Mjuk återkoppling vid växelströmsmottagare. — Ljudkvalitet. — Stor selektivitet med enkla medel. — Superheterodyn eller rak mottagare? — Den moderna supern. — Vägledning vid mottagarbygge.

Tonkorrektio.

En redogörelse för tonkorrektions grunder och praktiska tillämpningar. Av ingenjör W. Stockman.

Ur innehållet: Vad är tonkorrektio. — Selektivitet och tonkorrektio. — Tonkorrektions berättigande. — Tonkorrektionssteget. — Några praktiska försök med tonkorrektio. — Resemottagare med tonkorrektio.