

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Televisionens transmissions- problem

Större räckvidd genom nytt projekt
Av civilingenjör H. Werthén och B. Nilsson

RC-generatorn

Elementär teori
Av ingenjör John Schröder

Signalgenerator

för växelströmsdrift
Av Ragnar Henriksson

6 W allströmsförstärkare

Av fil. stud. Rolf Pettersson

1945

11

november

60 öre



Radiomaterielen

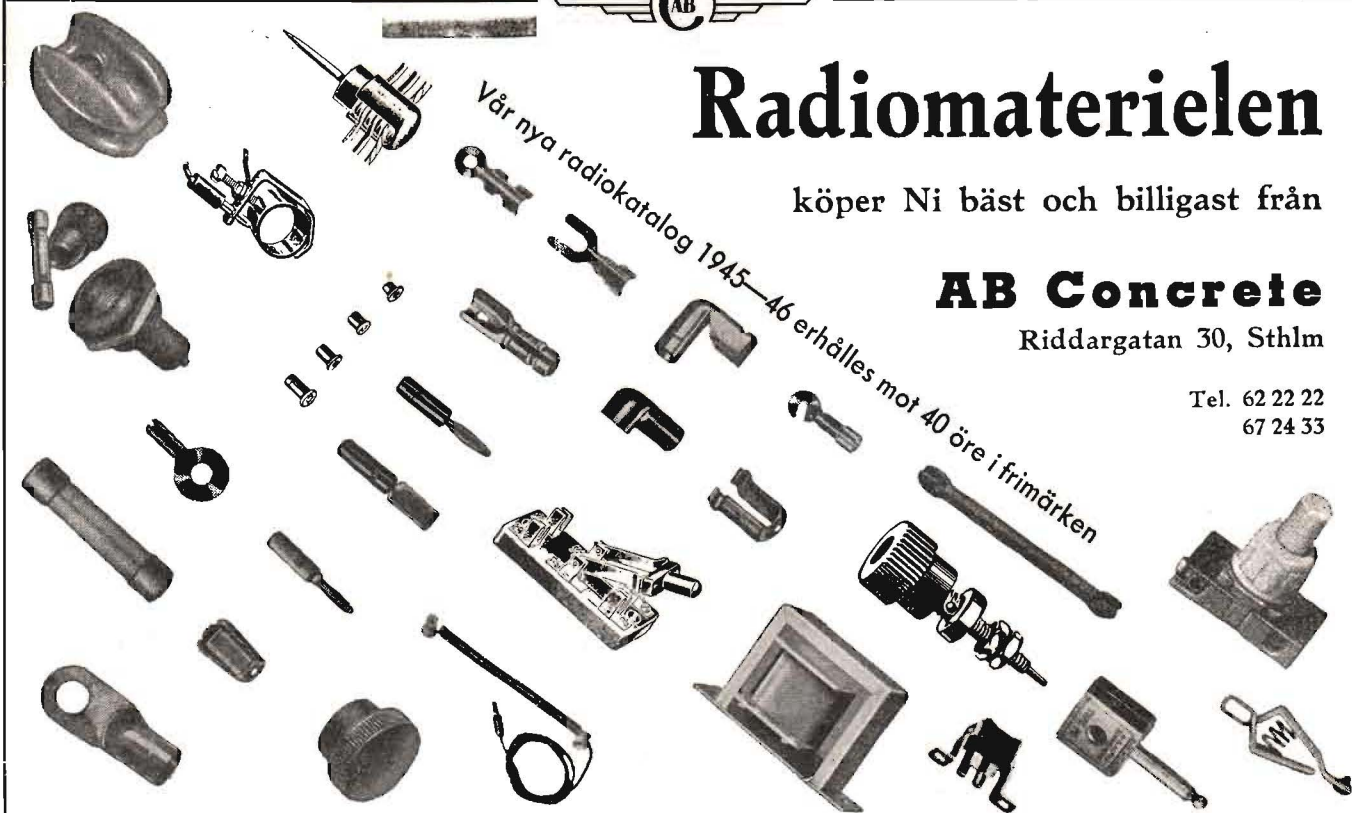
köper Ni bäst och billigast från

AB Concrete

Riddargatan 30, Sthlm

Tel. 62 22 22
67 24 33

Vår nya radiokatalog 1945-46 erhålles mot 40 öre i frimärken



"UNIVERS"

Typ Standard 12

Förbättrat utförande med känsligare instrument och utökade mätområden

(Den tidigare annonserade typ Standard 10 har utgått och tillverkas ej mera)

Danskt kvalitetsfabrikat

Storlek
195×120×270 mm

Pris
kr. 360
netto



Handserviceinstrument för universalbruk med 27 mätområden

- likström/växelström 1 mA—5 Amp
- likspänning/växelspänning 2,5 V—1000 V
- motstånd 0—2000—20000—200000 Ω
- spegelskala 100 mm 1000 Ω/V
- skalan graderad 0:50

Obs. Säljes på fördelaktiga betalningsvillkor. Begär prospekt eller ett provinstrument till påseende med returrätt inom 8 dagar.

A.-B. HJALMAR MAURIN

Norr Mälarstrand 22, 5 tr. Stockholm. Tel. 52 17 50, 50 65 65

Europeiska rör

Ett mindre parti fabriksnya radiorör försäljas från lager. Typer: AZ 11, EBL 21, EF 9, EF 22, EL 2, EM 1, UCH 21.

Stor sortering av elektrolyter, potentiometrar, motstånd, mätinstrument etc.

NATIONAL RADIO

Målargatan 1 — Stockholm

Beräkningar, Konstruktioner och Tillverkningar

av alla slag inom radiotekniken utföres snabbt och humant.

SPECIALITET konstruktion och reparationsarbeten inom ljudtekniken.

VÄND EDER MED FÖRTROENDE TILL OSS NÄR DET GÄLLER RADIO ELLER LJUD.

S. Westman Radio & Ljudteknik PILGRIMSTAD.

RADIOTEKNIK
ELEKTRONIK
GRAMMOFON- OCH
FÖRSTÄRKARTEKNIK
LJUDÅTERGIVNING
TELEVISION
AMATÖRRADIO
EXPERIMENT
OCH APPARATBYGGE
MÄTTEKNIK
RADIOSERVIS

Utkommer den 1 varje månad.

Lösnummerpris: 60 öre, dubbelnummer 1 kr.

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25.

Redaktion: prenumerationskontor och annons-
expedition:

Luntmakaregatan 25, 5 tr., Stockholm.

Telefon: Namnrop "Nordisk Rotogravyr".

Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.

Postgira 940 — Postfack 450.

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KALLAN FÖRBJUDET

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1945.

POPULÄR

RADIO

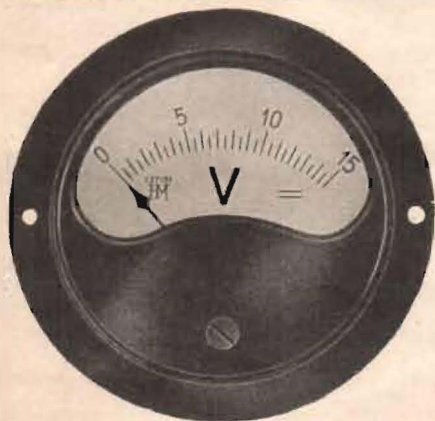
ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

NOVEMBER 1945

En glimt från Holland	211
Televisionens transmissionsproblem	212
RC-generatorn	214
Radioteknisk revy	218
Signalgenerator	221
En 6 W allströmsförstärkare	224
Litteratur	227
Radioindustriens nyheter	227
Sammanträden	228
Från redaktionen (QTC)	229
En utbyggbar KV-super	229
En SM för till W	230
Kontakt med LA	231



REPARATIONER

av alla slags elektriska mätinstrument
utföras snabbt och fackmässigt av

AKTIEBOLAGET
INDIKATOR

RÅDMANSGATAN 84, STOCKHOLM
Telefon växel 31 45 00

*Vilken kurs
passar bäst för
mig?*

Brevskolans Studierådgivning

hjälper Dig att välja rätt!



Brevskolan har hundratals kurser på sitt program, och det är inte alltid så lätt att välja den rätta — den kurs, som motsvarar vederbörandes förutsättningar och som han eller hon kommer att ha den största nyttan av. Därför har Brevskolans Studierådgivning blivit en av skolans populäraste avdelningar. Tusentals personer vänder sig årligen dit med sina studieproblem, och får där råd och upplysningar, som de sedan har nytta av under hela studietiden.

Studierådgivningen förestås av Ing. F. Ejderby, som till sitt förfogande har erfarna lärare och ingenjörer. Varje fråga behandlas individuellt och på bästa sätt för den frågande.

Är Du osäker på vilken kurs Du skall välja — skriv då till Brevskolans studierådgivning, Stockholm 15, så erhåller Du upplysningar och förslag kostnadsfritt. Men titta först igenom nedanstående kupong och rekvidrera genom den ett prospekt över det ämnesområde, som intresserar Dig. Skriv redan i dag!



Ing. F. Ejderby

— Utdrag ur Brevskolans tekniska kursprogram: —

Mekanisk verkstadsteknik:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser
Inledning till verktygsmaskinerna
Hyvelmaskiner
Svarvar
Borrmaskiner
Fräsmaskiner
Slipmaskiner
Pressar och sågar

Gjuteriteknik:
Mästarekurser
Förmanskurser
Gjuteriteknik

Smidesteknik
Mästarekurser
Förmanskurser
Smidesteknik

Motorteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Kurser för bilmontörer

Motorskötarekurser
Motorlära
Förbränningsmotorer
Förgasarmotorer
Bilskötsel och trafikfrågor

Maskinlära:
Ingenjörskurser
Förmanskurser
Maskinistkurser
Yrkeskurser
Allmän maskinlära
Mekanisk värmteori
Ångpannor
Ångmaskiner
Ångturbiner
Vattenmotorer och pumpar

Mekaniska beräkningar och konstruktioner:
Ingenjörskurser
Ritarkurser
Hållfasthetslära
Ritteknikens grunder
Geometrisk ritning
Maskinritning m.fl.

Elektrisk anläggningsteknik:
Installatörskurser för C- och B-behörighet
Montörskurser
Yrkeskurser

Elektrisk maskinteknik:
Maskinistkurser
Verkmästarekurser

Elektr. maskiner och anläggningar:
Ingenjörskurser
Elektromaskinlärans grunder
Likströmsmaskiner
Växelströmsmaskiner
Elmotorteknik
Elvärmeteknik
Eldrivna kranar och hissar
Installations-teknik
Villainstallation
Ljus- och belysningsteknik
Elluftledningar

Elkraftstationer och understationer
Elmätteknik m. fl.

Teleteknik:
Fullständiga radio-teknikerkurser
Yrkeskurser
Radio

Matematik:
Gymnasiekurser
Reaskolekurser
Algebra
Trigonometri
Funktionslära
Räknesticken

Fysik:
Gymnasiekurser
Allmän fysik
Värmelära m. fl.

Grundkurser:
Grundkurs i matematik
Grunderna i formräkning och trigonometri
Grundkurs i fysik och kemi
Ritteknikens grunder
Elektrocitetslärans grunder

Elektromaskinlärans grunder
Grundkurs i motorlära
Grundkurs i verkstadsteknik

Specialkurser:
Kemi
Svetsningsteknik
Härldningsteknik
Yrkesekonomi
Industriell organisation och ekonomi.
Arbetsstudier m. fl.

BREVSKOLAN

— framtidsskolan —

Sänd prospekt över den kurs jag strukt **STOCKHOLM 15** under.

Namn:

Bostad:

Postadress: Pop. R. 11

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 11

NOVEMBER 1945

ÅRG. XVII

En glimt från Holland och dess rörindustri

En intervju med Mr. J. P. Engels, Manager of the Tube Department vid Philips-fabrikerna i Eindhoven, Holland.

Mr. Engels vill, innan han börjar tala om något annat, göra sig till tolk för de varma känslor av tacksamhet som det holländska folket hyser gentemot det svenska för den betydelsefulla hjälp, som Sverige givit Holland genom att sända livsmedel till den hungrande delen av befolkningen. Holland har drabbats mycket hårt av kriget, och utomlands är det säkert många som hysa tvivel om att det holländska folket någonsin skall kunna resa sig igen. Mr. Engels försäkrar oss emellertid, att holländarnas mod och livsvilja äro obrutna, och de äro säkra på att inom loppet av några år ha kommit över svårigheterna, ehuru de veta att det kommer att krävas av dem oerhört mycket arbete och många uppoffringar härför.

Förödelsen är på sina håll i Holland mycket stor. Den största svårigheten var, när befrielsen kom, att transportsystemet var fullständigt lamslaget. Nu har redan järnvägstrafiken kommit i gång till viss grad, och vattenvägarna möjliggöra koltransporter inom hela landet. Engelsmännen ha bara i södra Holland byggt åtminstone 9 km Bailey-broar i stället för de raserade.

I Eindhoven blev ödeläggelsen genom kriget ej avsevärd.



Mr. J. P. Engels.

Blott 20 % av bostadshusen äro förstörda. Philips-fabrikerna bombades två gånger av engelsmännen i låganfall, som voro ytterst skickligt genomförda. Ingen skada åstadkoms utanför själva målområdet. Skadorna på fabriken äro nu i det närmaste avhjälpda. Då tyskarna lämnade Eindhoven togo de med sig en mängd viktiga maskiner, ävensom färdiga produkter och råvaror. Maskinerna befinna sig dock inom de av engelsmän och amerikaner ockuperade områdena och komma att återlämnas. Nytt råmaterial har erhållits från England. Arbetet är nu åter i gång i hela fabriken.

Det är ju känt att Philips' verksamhet omfattar en mängd

skilda områden. Man har undan för undan kommit in på nya grenar av tekniken — och för övrigt även på från tekniken skilda områden, såsom t. ex. vitaminforskning. Från likriktarrör för radio kom man in på likriktarrör för svetsapparater, och sedan dröjde det ej länge förrän man gjorde själva svetsapparaterna också. Detta är numera ett av Philips' specialområden. En annan utvecklingskedja gick från fluorescensskärmen i katodstrålrören till de moderna lysämnescenlamporna. På radioområdet är ju Philips-namnet välkänt genom en mängd uppfinningar och förbättringar. Philips-laboratoriet i Eindhoven är ett av de största i Europa. Philips-fabriker finnas för övrigt i många andra länder, bl. a. i England och USA. Dessa ha egna laboratorier, vilket är en stor fördel ur många synpunkter.

En fråga som säkert intresserar många av Populär Radios läsare är när exporten av Philips-rör till Sverige åter kan tas upp. Mr. Engels svarar härpå, att både rör och andra produkter redan äro på väg till vårt land. Holland har av oss köpt 50 lokomotiv, av vilka en del redan levererats. Vidare behöver man av våra exportvaror trä, järn och stål för återuppbyggnaden. I gengäld gör man nu sitt bästa för att vi skola få de åtrådda radiorören så fort som möjligt. En del rör äro som sagt redan på väg, och före årets slut beräknar man att ha hunnit få över så stora partier, att be-

hovet av ersättningsrör är åtminstone delvis fyllt. I första hand blir det de välkända helglasrören, de s. k. nyckelrören, samt de röda rören, vilka senare man så småningom ämnar gå ifrån som bestyckningsrör i nya apparater, men vilka givetvis under lång tid komma att tillhandahållas för ersättningsändamål. Det gäller nämligen nu att rationalisera, bl. a. genom att minska antalet rörtyper. Stålrör kan man ej tillverka för närvarande. Tyskarna togo med sig de härför erforderliga specialmaskinerna, och man vet ej om och när man kan få dem tillbaka.

Slutligen den fråga som intresserar oss alla: kommer det några nyheter i fråga om radiorör? »Ja», säger Mr. Engels, »forskningsarbete har under hela kriget bedrivits vid våra fabriker, trots att tyskarna hade förbjudit det, så vi ha nog ett och annat att komma med såväl beträffande rör som radioapparater. Nya rörserier komma att bli tillgängliga för apparatfabrikanterna i Sverige i början av nästa år, så att de kunna lanseras i 1946 års modeller, men det är ännu för tidigt att yppa några närmare detaljer.»

Mr. Engels omtalar slutligen, att man hoppas inom kort kunna återuppta utgivandet av de kända Philips-publikationerna, bl. a. Philips' »Miniwatt» Månadshäfte, vars återkomst säkert kommer att hälsas med glädje av alla svenska radiokonstruktörer.

W. S.

Televisionens transmissionsproblem

Ett förslag att med hjälp av ballongsändare nå större räckvidd

Av civilingenjörerna Hans Werthén och Björn Nilsson

Vid utsändning av televisionsprogram har man hittills använt ultrakorta vågor (1—10 m) på grund av de vid hög bildkvalitet nödvändiga stora bandbredderna. Sålunda erfordrar överföringen av exempelvis 500 linjer ett band av c:a 4 Mp/s, det vill säga lika mycket som 400 rundradioprogram. Eftersom frekvensutrymmet tillväxer approximativt med kvadraten på linjetalet, skulle en höjning till 1000 linjer (motsvarande bildkvaliteten på biografer), nödvändiggöra en bandbredd på 16 Mp/s. En dylik ökning av linjetalet, som troligen kommer att genomföras ganska snart, hänvisar med nödvändighet televisionsoverföringen till mikrovågsområdet (< 1 m), där tekniken i hög grad fullkomnats under kriget. Dessa utvecklingstendenser öka de redan nu stora svårigheterna vid radiering av televi-

sionsprogrammen. På grund av de ultrakorta vågoras och speciellt mikrovågoras kvasioptiska karaktär är utbredningen i stort sett begränsad av horisonten. Bortom denna sjunker, i synnerhet över land, fältstyrkan mycket snabbt, exempelvis vid 100 Mp/s med femte potensen och vid 400 Mp/s med nionde potensen av avståndet. I länder med hög befolkningstäthet är denna olägenhet mindre framträdande, ty antalet mottagare per sändare blir ändå så högt, att utsändningen ekonomiskt möjliggöres. Programöverföringen mellan olika lokala sändare kan dessutom åstadkommas tämligen billigt därigenom att man frångått koaxialkabelsystemet och använder sig av starkt riktad mikrovågsöverföring via ett antal relästationer med låg effekt (högst några tiotal watt). Till följd av mottagarantenn-

DK 621.397.26

nas starka riktverkan vid ultrahögfrekvens behöva ej heller de lokala sändarna stora ut effekter, en eller annan kilowatt är i allmänhet tillräckligt.

I vår glest befolkade land torde televisionsutsändning enligt gängse utländskt mönster sannolikt ej bli ekonomiskt möjlig annat än inom några få tätområden, såsom Stockholm, Göteborg och Malmö. För att kunna slå ut program- och sändningskostnaderna över ett större antal abonnenter gäller det således att på något sätt öka televisionsändarnas räckvidd. Vid ultrakortvåg finnes ej någon reflekterad rymdvåg, varför man får tänka sig att öka sändarens direkta »synkrets», d. v. s. horisontavståndet. För den trådlösa programöverföringen mellan stationerna bör problemet ställa sig relativt enkelt i vår kuperade terräng. En ytterligare fördel erbjuda de långa kustlinjerna och insjösystemet, vilka dels öka den fria sikten, dels medföra något gynnsammare utbredningsförhållanden. Ett nära till hands liggande, fastän kanske något radikalt förslag att öka de lokala sändarstationernas räckvidd består i att ett högt över marknivån befintligt föremål (flygplan, luftskepp, ballong etc.) får tjäna som bärare av en relästation eller reflektorantenn, båda påverkade av en markstation. Ett starkt joniserat skikt, åstadkommet med hjälp av de stora energibelopp, som i en framtid synas kunna bli tillgängliga, ger samma resultat. Det första förslaget borde redan nu kunna realiseras och har för övrigt sedan något år tillbaka diskuterats inom Tekniska Högskolans teletekniska institutioner. En liknande tankegång har även framförts av denna tidskrifts redaktör, ing. William Stockman. *)

För att belysa fördelarna med luftburna sändare beräknas den approximativa relationen mellan antennhöjd och räckvidd vid ultrakorta vågor, se fig. 1. Med hänsyn till att under alla omständigheter antennhöjden $h \ll$ jordradien $R = 6370$ km erhålles utbredningsradien $r \approx \sqrt{2Rh} = 113 \cdot \sqrt{h}$ km. Detta betyder att vid en vanligen uppnåelig antennhöjd av 100 m räckvidden blir c:a 35 km. Med de högsta i Amerika förekommande antennhöjderna,

*) I pressläggningsögonblicket erfara vi, att ett liknande projekt också nyligen framlagts i den amerikanska tidskriften »Time».

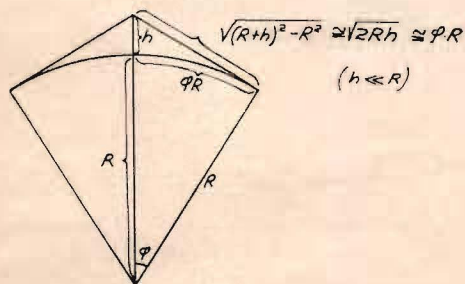


Fig. 1. Samband mellan antennhöjd och räckvidd vid ultrakorta vågor.

(Empire State Building, c:a 400 m), kan man få mottagning intill ett avstånd av 70 km. Men om utsändningen sker från ett flygplan på t. ex. 7000 m höjd, ökas räckvidden till 300 km, varför tre å fyra dylika sändare skulle kunna förse hela vårt land med televisionsprogram. Givetvis bli kostnaderna för flygplansutsändningar höga. Ett annat alternativ är då att använda förankrade, obemannade ballonger, varvid på grund av linvikter m. m. man får tänka sig höjden begränsad till 1000 m och räckvidden följaktligen c:a 110 km. Den av ballongen medförda utrustningen kan bli relativt enkel beroende på att såväl kraftfrekvens som modulerad ultrahögfrekvens lämpligen tillföres med kablar från marken. Kartan fig. 2 visar en tänkbar gruppering av sju ballongsändare, vilka tillsammans nå ungefär 80 % av landets befolkning.

Många andra problem av ekonomisk art, som äro förknippade med upptagning och utsändning av televisionsprogram, ha i det föregående ej kunnat beröras. Televisionens vara eller icke vara hos oss är för övrigt en ekonomisk fråga i minst lika hög grad som en teknisk. Men just därför är det förhastat att ur utländska kalkyler draga enbart negativa slutsatser för Sveriges vidkommande. De speciella förhållandena i vårt land erfordra ingående undersökningar.

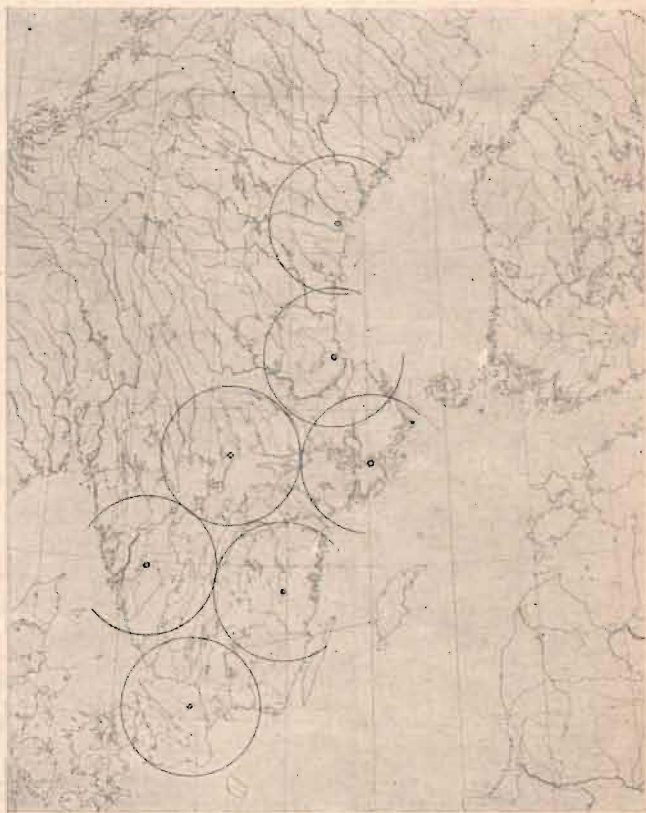


Fig. 2. Exempel på fördelningen av sju ballongsändare, som skulle nå ca 80 % av Sveriges befolkning.

RC-generatorn

Elementär teori. Olika kopplingar för stabilisering av amplituden

Av ingenjör John Schröder

DK 621.396.615.029.4

En signalgenerator för tonfrekvent växelspanning är ett oundgängligt hjälpmedel inte endast för ingenjörer på svagströmslaboratorier utan även för mera avancerade servismän och radioamatörer. Tonfrekvent sinusspänning behövs i första hand vid mätningar i impedansmätbryggor av olika slag. Vid upptagning av frekvenskurvor för förstärkare, transformatorer, högtalare, korrektionsnät osv. måste man likaså ha tillgång till en tonfrekvensgenerator för större frekvensområde.

I föreliggande uppsats kommer att genomgåas principen för en signalgenerator av s. k. RC-oscillatortyp. Denna typ av lågfrekvensoscillatorer karakteriseras främst av att de sakna svängningskretsar och att de frekvensbestämmande elementen i desamma utgöres av kondensatorer och motstånd. Dyliga oscillatorer lämpa sig därför mycket väl för amatörbygge, då ju induktanser med föreskrivna data kunna vara nog så besvärliga att tillverka för en amatör. RC-oscillatorer ha dessutom stor frekvenskonstans. Variationer i nätspänningen inverka sålunda endast mycket obetydligt på den genererade frekvensen, vilket ju är en icke oväsentlig fördel. En annan tilltalande egenskap hos RC-generatorn är, att frekvensen ändras linjärt vid ändring av de frekvensbestämmande elementen i densamma. Detta innebär, att man med en avstämningsekondensator av ordinär typ kan täcka hela frekvensbandet mellan 10 och 10 000 Hz i endast tre frekvensområden (10—100, 100—1 000 och 1 000—10 000 Hz).

Om man i stället använder variabla och gangkopplade motstånd som resistanser i RC-nätet för att variera frekvensen kan man t. o. m. täcka frekvensområdet 10—10 000 p/s i ett enda svep.

Principen.

Principen för den typ av RC-oscillator, som här närmare kommer att beskrivas, framgår av skelettschemat i fig. 1. Oscillatordelen utgöres helt enkelt av en tvårörs motståndsförstärkare, vilken är dimensionerad för konstant förstärkning inom hela det frekvensområde, inom vilket svängningar skola genereras. Förstärkaren måste dessutom vara dimensionerad så, att nämnvärd fasförskjutning inom hela det frekvensområde för vilket oscillatorn är avsedd icke uppstår mellan spänningen V_{a2} över förstärkarens utgångskläm-

mor U_1 och U_2 och spänningen V_1 över förstärkarens ingångsklämmor I_1 och I_2 .

Över utgångsklämmorna U_1 — U_2 är en kvasiresonanskrets, uppbyggd som en spänningsdelare med två »RC-länkar», inkopplad. Den ena länken innehåller ett motstånd (R) och en kondensator (C) kopplade i serie, den andra länken innehåller samma element parallellkopplade. Från spänningsdelaren uttages delspänningen V_1 , som påföres förstärkarens ingångssida. Förhållandet mellan spänningen V_{a2} , som påföres spänningsdelarens ytterklämmor, och den delspänning V_1 , som från densamma uttages till ingångsklämmorna, är:

$$\frac{V_1}{V_{a2}} = \frac{1}{3 + j \left(\omega CR - \frac{1}{\omega CR} \right)} \quad (1)$$

Fasförskjutningen φ mellan dessa spänningar är

$$\varphi = -\arctg \frac{1}{3} \left(\omega RC - \frac{1}{\omega CR} \right) \quad (2)$$

Av ekv. (2) framgår omedelbart, att för vinkelfrekvensen $\omega = 1/RC$ är $\varphi = 0^\circ$, vilket innebär, att in- och utgångsspänningarna på spänningsdelaren då ligga i fas. Vid frekvensen $f_0 = 1/2\pi RC$, som vi i det följande benämna resonansfrekvensen, är tydligen fasvillkoret för uppkomsten av svängningar uppfyllt. Insättes vinkelfrekvensen $\omega = 1/RC$ i ekv. (1) erhålles förhållandet mellan V_1 och V_{a2} vid resonansfrekvensen. Vi få

$$\frac{V_1}{V_{a2}} = \frac{1}{3} \quad (3)$$

För att självsvängningar skola uppstå, måste tydligen spänningsförstärkningen V_{a2}/V_1 vara större än 3.

Genom att ändra antingen C eller R i de båda RC-länkarna i kvasiresonanskretsen kan man ändra den frekvens, vid vilken fasvillkoret för uppkomsten av självsvängningar uppfylles. Denna frekvens är omvänt proportionell mot R och C :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \quad (4)$$

För att en oscillator av denna typ skall fungera med tillräcklig frekvenskonstans, är det nödvändigt, att i oscillatordelen införa negativ återkoppling. Detta kan åstadkommas på ett mycket enkelt sätt genom spänningsmotkoppling enl. fig. 1. Den motkopplade spänningen V_m , som uttages över

R_2 i den över utgångsklammorna inkopplade spänningsdelaren $R_1 + R_2$, är

$$V_m = V_{a2} \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (5)$$

Införes motkopplingsfaktorn $\beta = R_2 / (R_1 + R_2)$ fås

$$V_m = \beta V_{a2} \quad (6)$$

Om anodmotståndet R_{a2} är tillräckligt lågohmigt i förhållande till övriga i andra rörets anodkrets inkopplade impedanser kommer vid resonansfrekvensen V_m att vara motriktad V_1 , varför amplitudvillkoret för uppkomsten av svängningar nu blir [jmf. ekv. (3) och (6)]

$$F_0 = F' \cdot F'' \geq \frac{V_{a2}}{V_1 - V_m} = \frac{1}{1/3 - \beta} \quad (7)$$

där $F_0 = F' \cdot F''$ är de båda oscillatorrörrens sammanlagda förstärkning. Av ekv. (7) framgår omedelbart, att för att svängningar överhuvud taget skola kunna komma till stånd, måste β vara $< 1/3$.

Selektiviteten.

Det kan visas att selektiviteten (S) — oberoende av frekvensen — för ett RC-nät enligt fig. 1 är

$$S = \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{1/3 - \beta} \quad (8)$$

Det framgår av denna ekv., att ju mera värdet på motkopplingsfaktorn närmar sig värdet $1/3$, desto större blir selektiviteten hos RC-nätet. Man bör därför — för att uppnå god selektivitet och därmed också god frekvenskonstans — eftersträva stor förstärkning i oscillatorrören, så att man i oscillatordelen kan arbeta med så stort värde på motkopplingsfaktorn som möjligt.

Sambandet mellan motkopplingsfaktorn och förstärkningen F_0 i oscillatordelen är enligt ekv. (7):

$$F_0 = \frac{1}{1/3 - \beta}$$

Insättes detta värde på F_0 i ekv. (8) fås:

$$S = \frac{F_0}{9} \quad (9)$$

För exempelvis $F_0 = 360$, vilken förstärkning lätt kan uppnås med två rör, får man exempelvis samma »resonans-

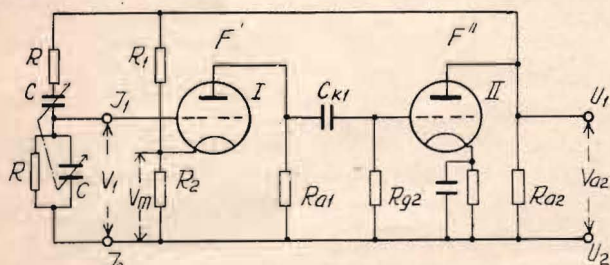


Fig. 1. Skelettschema för RC-generator med två oscillatorrör.

skärpa» som om oscillatorn innehållit en resonanskrets med godhetstalet 40 som frekvensbestämmande element.

Amplitudstabiliseringen.

I RC-generatorer måste de alstrade svängningarnas amplitud stabiliseras vid sådant värde, att oscillatorrören komma att arbeta på den linjära delen av karakteristikan. Detta är ju nödvändigt på grund av frånvaron av övertonseliminerande svängningskretsar.

Manuell amplitudstabilisering.

Amplitudstabilisering kan åstadkommas i en RC-generator enligt fig. 1 helt enkelt genom att R_1 utformas som en variabel resistans, som injusteras så, att motkopplingsgraden blir just nätt och jämt så stor, att svängningar uppträda. Göres denna injusteringsmed omsorg, kan man få mycket god kurvform på de genererade svängningarna, men man kan inte komma ifrån att denna manuella stabiliseringsförfarande är en smula obekvämt. Man måste nämligen vid varje ändring av generatorfrekvensen efterjustera med R_1 för att hålla oscillatorn kvar på svängningsströskeln.¹

Drives återkopplingen endast obetydligt in över svängningsgränsen, måste man räkna med, att de genererade svängningarna bli deformerade. Ju starkare återkoppling man väljer, ju övertonsräddare bli de genererade svängningarna.

Det är emellertid inte endast svängningarnas vågform utan också svängningarnas frekvens, som ändras vid alltför långt driven återkoppling. Det är därför nödvändigt, att man vid manuell amplitudstabilisering ser till, att R_1 ständigt hålles injusterad så, att generatorn står just på eller strax innanför svängningsgränsen. (Detta manuella stabili-

¹ Teoretiskt skulle egentligen någon efterjustering inte vara nödvändig, när ju enligt ekv. (3) den återkopplade spänningen V_1 är oberoende av frekvensen. I verkligheten komma rör- och kopplingskapaciteter att medföra vissa smärre oregelbundenheter, vilka icke helt kunna elimineras med trimkondensatorer.

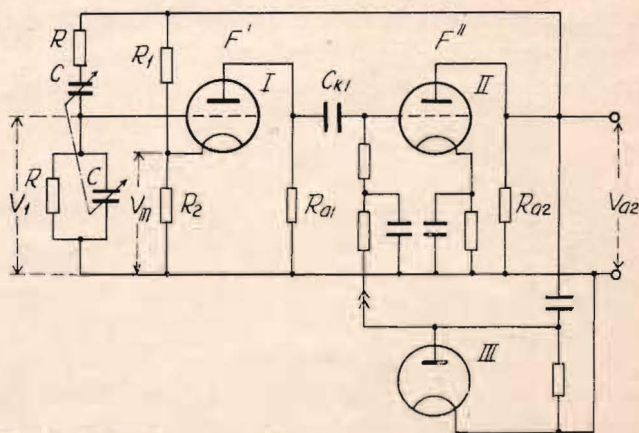


Fig. 2. Skelettschema för RC-generator enligt fig. 1 med amplitudstabilisering genom variabel förstärkning. Andra oscillatorröret är ett variabel- μ -rör, vars bränthet kontrolleras av utgångsspänningen V_{a2} .

seringsförfarande påminner f. ö. om det sätt, på vilket återkopplingen skötes vid mottagning av telegrafi från en mycket svag radiosändare med omodulerad bärvåg: återkopplingen drives just så långt — men inte ett steg längre — än att mottagaren råkar i självsvängningar.)

Automatisk amplitudstabilisering.

Automatisk amplitudstabilisering kan i en RC-oscillator enl. fig. 1 åstadkommas på olika sätt. Man kan exempelvis göra oscillatorrörens branthet beroende av oscillatorns utgångsspänning på så sätt, att ökad utgångsspänning sänker rörens branthet och därmed deras förstärkning. För detta ändamål kan man exempelvis som oscillatorrör utnyttja rör med variabel branthet, vilkas gallerförspanning göres beroende av amplituden på oscillatordelens utgångsspänning. Man kan också ernå amplitudstabilisering genom att göra motkopplingsfaktorn beroende av utgångsspänningen. Härvid kan man exempelvis utnyttja värmekänsliga motstånd eller elektronrör i motkopplingskanalen på så sätt, att motkopplingsfaktorn minskar vid ökande utgångsspänning och vice versa.

Amplitudstabilisering med oscillatorrör med variabel branthet.

Vid användandet av oscillatorrör med variabel branthet kan man likrikta utgångsspänningen, exempelvis med hjälp av en diod, och lägga den likriktade spänningen som negativ gallerförspanning på andra oscillatorrörets galler. I fig. 2 visas ett schema för en RC-generator enl. fig. 1, försedd med ett variabel- μ -rör för amplitudstabiliseringen. Förloppet vid amplitudstabilisering blir följande:

Vid inkoppling av strömkällorna till oscillatordelen ökar till en början utgående spänningens amplitud. I och med att utgångsspänningen ökar, ökar emellertid också den växelspanning, som tillföres diodlikriktaren. Det andra oscillatorröret tillföres härvid en alltmera ökande negativ gallerförspanning, så att rörets branthet och därmed förstärkningen minskar. Ett jämviktsläge uppstår, då de båda oscillatorrörens sammanlagda förstärkning, F_0 , nedgått till värdet

$$F_0 = \frac{1}{1/3 - \beta}$$

jmfr ekv. (7).

Man kan lätt åskådliggöra sammanhanget i ett diagram, om man känner den kurva, efter vilken oscillatorrörets förstärkning ändras, då gallerförspanningen ändras. Reglerpentoder, exempelvis EF 11 (eller EBF 11, som ju även har den för likriktningen erforderliga dioden inbyggd) ha en med tilltagande negativ gallerförspanning ungefärligen exponentiellt minskande branthet. För ett sådant rör är förstärkningen F

$$F = F_{\max} e^{-kE_g} \quad (10)$$

där E_g är rörets negativa gallerförspanning och k en konstant, vars värde beror bl. a. av om fast eller glidande skärmgallerspänning användes.² I RC-oscillatorn enl. fig. 2 är den från likriktarröret erhållna likspänningen (=negativa gallerförspanningen på andra oscillatorröret) ungefärligen = maximalvärdet av den på likriktaren pålagda växelspanningen (V_{a2}), varför för andra oscillatorrörets förstärkning gäller

$$F'' \approx F''_{\max} e^{-k\sqrt{2}V_{a2}} \quad (11)$$

Förstärkningen i de båda oscillatorrören (I och II) i RC-oscillatorn i fig. 2 är tydligen:

$$F = F'F'' \approx F'F''_{\max} e^{-k\sqrt{2}V_{a2}}$$

Införes beteckningen $F_{0\max} = F'F''_{\max}$ få vi slutligen

$$F \approx F_{0\max} e^{-k\sqrt{2}V_{a2}}$$

I fig. 3 är detta samband mellan F och V_{a2} antytt för tre olika värden på $F_{0\max}$ (kurvorna 1, 2 och 3). I samma diagram är även funktionen $F = 1/(1/3 - \beta)$ inritad. Stabiliseringsförloppet kan man nu tänka sig åskådliggjort i fig. 3 på följande sätt:

Utgångsspänningen V_{a2} stiger till en början, men då samtidigt oscillatorns förstärkning F minskar genom den ökande negativa gallerförspanningen på andra röret, uppnås slutligen den förstärkning, som just behövs för att svängningarna i oscillatorn skola hållas i gång vid det förhandenvarande värdet på motkopplingsfaktorn. Utgångsspänningen kommer att stabiliseras vid denna förstärkning.

I diagrammet är som exempel angivet ett visst värde på motkopplingsfaktorn ($=\beta_0$). Detta värde på β svarar mot en förstärkning $=F_0$, som måste vara förhanden i oscilla-

² För EF 11 är exempelvis $k \approx 1/4$ för fast skärmgallerspänning och $\approx 1/6$ för glidande skärmgallerspänning.

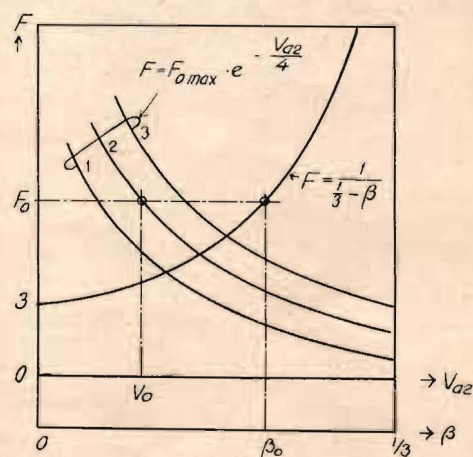


Fig. 3. Diagram åskådliggörande förloppet vid amplitudstabilisering genom variabel förstärkning. För det i diagrammet som exempel angivna värdet på motkopplingsfaktorn β_0 krävs att oscillatorns förstärkning är F_0 för att svängningar skola komma till stånd. Denna förstärkning är förhanden, då utgångsspänningen uppnått värdet V_0 (kurva 2). Utgångsspänningens amplitud stabiliseras vid värdet V_0 .

att få ner inre motståndet i rör IV så, att det kommer att bli av samma storleksordning som R_2 , måste rör IV spänningsmotkopplas mycket kraftigt.

Även för denna form av amplitudstabilisering kan man i ett diagram åskådliggöra regleringsförloppet. Man måste då känna sambandet mellan β och utgångsspänningen V_{a2} . Detta samband kan man komma åt genom direkta mätningar. Man kan exempelvis mäta upp inre motståndet i rör IV vid olika värden på den på dioden pålagda växelspänningen V_{a2} . Man kan sedan beräkna motkopplingsfaktorn för dessa värden på utgångsspänningen V_{a2} .

Sambandet mellan β och utgångsspänningen V_{a2} antages vara uppmätt och antages överensstämma med kurvan $\beta = f(V_{a2})$ i diagrammet fig. 5. I samma diagram har även funktionen $F = 1/(1/3 - \beta)$ uppritats. Man kan nu åskåd-

liggöra regleringsförloppet i en RC-generator enl. fig. 4 med hjälp av diagrammet i fig. 5 på följande sätt:

Utgångsspänningen stiger till en början. Härvid ökar emellertid motkopplingsfaktorn, och ökningen fortgår tills en punkt på kurvan $\beta = f(V_{a2})$ uppnås, vid vilken motkopplingsfaktorn är just så stor som krävs, för att svängningar med den förhanden varande förstärkningen i oscillatorn skola uppstå. Detta F -värde fås direkt ur diagrammet (kurva $F = 1/(1/3 - \beta)$). För det i diagrammet som exempel angivna värdet på förstärkningen (F_0) är det för svängningarnas uppkomst erforderliga värdet på motkopplingsfaktorn $= \beta_0$. Utgångsspänningen stiger sålunda till sådant värde, att detta värde på motkopplingsfaktorn uppnås. Vid detta värde på utgångsspänningens amplitud (V_0) stabiliseras svängningarna.

Radioteknisk revy »Walkie-Talkie», en FM-sändare-mottagare

Av civilingenjör Carl Akrell

En frekvensmodulerad sändare-mottagare, som under de senaste åren i allt större utsträckning börjat användas av de amerikanska signaltrupperna, är den s. k. SCR-300, som konstruerats och tillverkas av Galvin Mfg Corp., Chicago (se fig. 2). Apparaten kan hänföras till en kategori militära radiokonstruktioner, som under kriget i USA fått namnet »walkie-talkie»; den är sålunda avsedd att bäras på ryggen

och väger komplett med batterier och vattentät låda ca 17 kg. Försöksmodellen var färdig i början av år 1942 och massproduktionen kom i gång våren 1943. Största vikt har lagts på att apparaten skall vara så eukel att handha som möjligt, och goda förbindelser kunna i normal terräng uppnås på avstånd av 5 å 8 km. Sändaren-mottagaren, som in-

DK 621.396.73 (73)
621.396.61/62

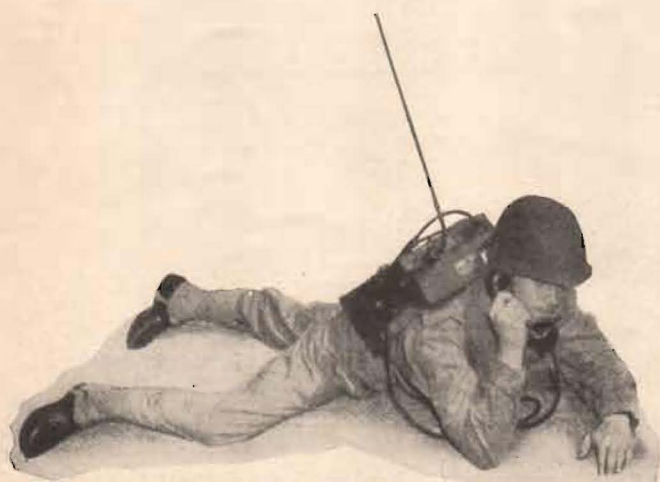


Fig. 1. Frekvensmodulerad radiostation typ SCR-300 utrustad med miniatyr rör och avsedd att bäras på ryggen. Den väger ca 17 kg, är vattentät och tillhör en kategori av militära apparater i USA som under senare år fått namnet »walkie-talkie».

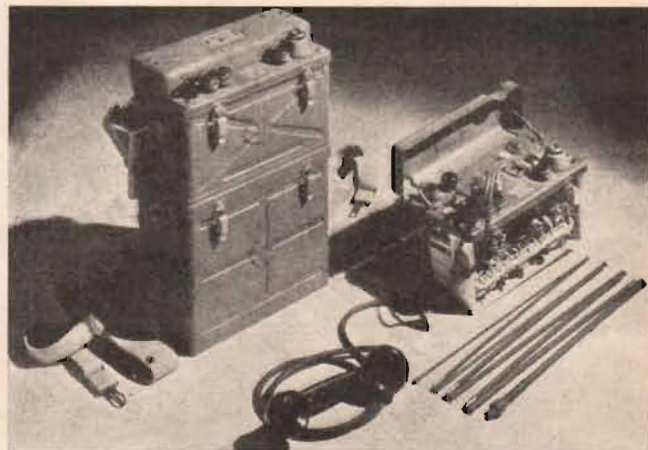


Fig. 2. Frekvensmodulerad radiotelefon typ SCR-300 avsedd för förbindelser på avstånd upp till 8 km. I figuren synes överst i apparat-enheten lådan med sändaren och mottagaren under vilken batteri-lådan är fastsatt. Det hela bildar en enhet, som bäres på ryggen. Dessutom är i figuren avbildad sändaren-mottagaren ur lådan, antenndelarna samt mikrotelefonen. (Figuren är reproducerad ur Radio News, aug. 1944, sid. 32.)

rymmer i den övre delen av den i fig. 2 intörda bilden av hela apparaten, är helt utförd med på senare år framkomna miniatyrrör och delar. Vid mottagning användes 16 av de i apparaten ingående 18 rören. Mottagaren är så känslig att med den normala stavantennen medges förstklassig mottagning vid fältstyrkor så låga som $1 \mu\text{V/m}$. Det är här fråga om en dubbelsuperheterodyn med högfrekvens-, första blandar-, första och andra mellanfrekvenssteg arbetande på 4 300 kc/s, varefter följer andra blandarsteget med kristallstyrd oscillator, tredje mellanfrekvenssteget och två amplitudbegränsarsteg samt diskriminator med mellanfrekvensen 2 515 kc/s. Mottagaren avslutas med ett lågfrekvenssteg, som lämnar den erforderliga utgångseffekten till hörtelefonen. Då apparaten är avsedd för mottagning av FM-signaler inom frekvensområdet 40 000—48 000 kc/s är alltså antenn och blandarrörets gallerkretsar avstämbara inom ovannämnda område. Den till första blandarröret erforderliga oscillatorspänningen alstras av en separat oscillator, som arbetar på halva oscillatorfrekvensen. Efter vederbörlig frekvensfördubbling i ett speciellt steg erhålles den önskade oscillatorspänningen variabel inom frekvensområdet 35 700—43 700 kc/s. Den sistnämnda oscillatorns frekvens kan relativt ett medelvärde påverkas mot högre eller lägre

frekvenser av ett till oscillatorkretsen kopplat reaktanssteg. Detta påverkas av en från diskriminators enhållen AFK-spänning. Genom att mottagaren är AFK-kontrollerad erhålles sålunda i frekvensdriftshänseende en 5-faldig förbättring. Till ovanstående funktioner ha åtgått 13 av de 16 omtalade rören, varav de återstående tre rören åtgå för en effektiv s. k. »squelch»-koppling, som medför att ingenting höres i hörtelefonen utom då en signal med tillräcklig styrka inkommer på mottagaren.

Vid sändning är oscillatorn identisk med första mottagars-oscillatorn, som ju påverkas av ett reaktanssteg. Den från mikrofonen erhållna lågfrekvensspänningen matas nu in på reaktanssteget, som alltså frekvensmodulerar styroscillatorn. Efter det tidigare ommärkta frekvensfördubblarsteget fås sålunda en frekvensmodulerad signal variabel inom området 35 700—43 700 kc/s. Signalen påföres nu ett kombinerat kristallstyrt blandar- och drivsteg, där oscillatorfrekvensen är 4 300 kc/s. I anodkretsen fås nu signalen variabel inom det önskade våglängdsområdet 40 000—48 000 kc/s, som här förstärkes i slutförstärkaren för att sedan matas ut på antennen. Antennkretsen är gemensam för såväl sändarrörets anodkrets som mottagarens ingångsgallerkrets. Någon omkoppling förekommer här ej. Genom att samma oscillator bestämmer såväl sändarens som mottagarens frekvenser och alla variabla kretsar äro enrattsavstämbara erhålles en väsentlig förenkling av handhavandet av apparaten. Sändaren består sålunda principiellt av fem steg, varvid blandningen måst tillgripas på grund av nyss nämnda konstruktionsfiness. Apparats nyttiga sändareffekt är ca 0,3 watt. Antennen är infäst på så sätt att den alltid oberoende av bäraren-soldatens läge kan riktas vertikalt (se fig. 3). Det kan vara av intresse att här nämna att det varit mycket svårt att uppnå förbindelser i tropiska urskogar med

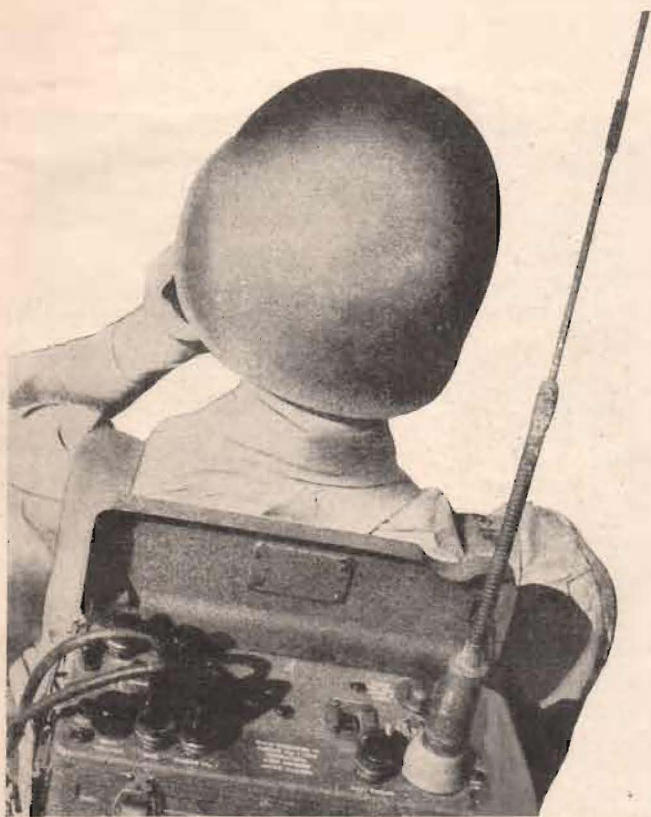


Fig. 3. Ovensidan av apparaten SCR-300 med tillhörande manövrer, uttag, antennfäste m. m. Speciellt framgår antennens infästning vid apparaten medelst en böjlig led som möjliggör riktandet av antennen vertikalt oberoende av soldatens läge. (Figuren är reproducerad ur Radio News, sept. 1944, sid. 107.)

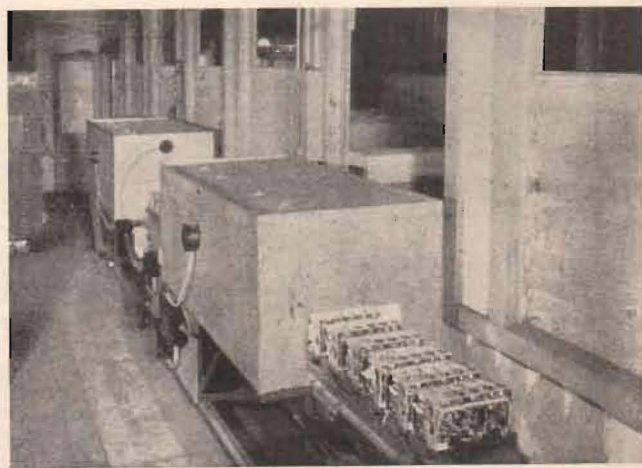


Fig. 4. Löpande band med sändare-mottagare, som passerar två värmekamrar för borttagande av eventuell fukt, som inkommit i apparaten under tillverkningen. (Figuren reproducerad ur Radio News, aug. 1944, sid. 33.)

dess oerhört täta vegetation. För detta ändamål har en speciell »djungelantenn» konstruerats, varvid stationen dock ej längre är bärbar, men som vid förbindelser mellan fast förlagda posteringar visat sig vara av stort värde. Den nya antennen, benämnd RC-291, är av typen kvartsvågs-vertikalstav med fyra kvartsvågs horisontella stavar radiellt placerade; den monteras högst upp i en trädkrona och anslutes till apparaten genom en koaxialkabel. Detta arrangemang möjliggör förbindelser över den tropiska vegetationen i stället för genom densamma. Även i vanliga fall med normal terräng har denna antenn visat sig användbar, då den väsentligt ökar räckvidden.

Enär det på förhand är svårt att bedöma under vilka klimatiska förhållanden en militär radioapparat skall komma att användas, måste den konstrueras så att den fungerar lika bra i ett arktiskt som i ett tropiskt klimat. Sålunda undergår varje apparat mycket svåra prov, av vilka några här skola omnämnas. Efter de första ingående proven, som sändaren-mottagaren underkastas så snart den lämnat löpande bandet, hamnar den på ett nytt löpande band, som passerar genom ett par värmekamrar, där temperaturen är 63° C. Apparaterna passera värmekamrarna med en hastighet av 25 mm per minut och tillbringa en timme i vardera av värmekamrarna och en timme mellan dessa i rumstempe-

ratur (se fig. 4). Avsikten med denna behandling är att torka ut all fuktighet som kan ha inkommit i apparaten under tillverkningen. Alla sändare-mottagare underkastas sedan förnyad omprövning och eventuell omtrimning. Sex apparater i taget insätts sedan i ett kombinerat värme- och kylskåp, varvid samtliga spänningar tillförs dessa samt den avgivna högfrekventa effekten uttages i vanlig ordning. Under drift och under kontinuerlig kontroll av apparaternas prestationsförmåga utsätts nu dessa för följande temperaturvariationer: först rumstemperatur, sedan —37° C, så rumstemperatur, sedan 65° C och slutligen rumstemperatur. Efter varje behandling, som varar en halv timme, kontrolleras apparaterna med avseende på frekvensdrift. Slutligen kan omnämnas ett regnprov, som går ut på att apparaterna duschas under tvåtimmarsperioder och en viss procent under 24 timmar. Slutligen doppas hela apparaten ned i vatten helt och hållet. Avsikten med detta är att konstatera eventuella läckor, som kunna ha uppstått under tillverkningen. Har då 4 à 5 droppar vatten inträngt i lådan kasseras enheten.

Ovanstående upplysningar äro hämtade ur:

Electronics, juni 1945;

QST, sept. 1944: The U. S. Army Signal Corps;

Radio News, aug. 1944: Weather Testing Walkie-Talkies;

och i övrigt ur förf:s tidigare artikel i P. R. okt. 1944.



SVENSKA RÖR

Pentod 5 S1, ekvivalent till 807
Likriktarrör 22 S2, „ „ 5Z3

Mättdioder · Stabilisatorrör
 Tyratronrör
 Reläer · Omkopplare
 Högfrekvensdrosslar

A-B Standard Radiofabrik
 ULVSUNDA · TEL. STOCKHOLM 25 26 10

PRAKTISK RADIOTEKNIK

EN AVDELNING FÖR RADIO- OCH LJUDTEKNIKER
SERVISMÄN OCH AMATÖRER

Signalgenerator

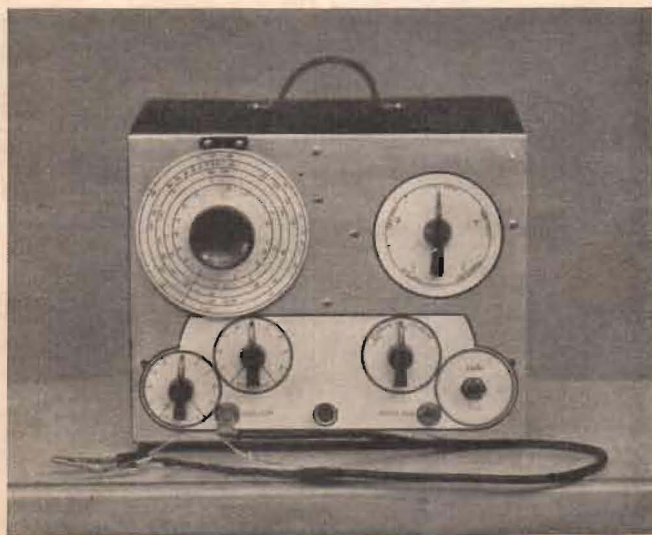
Av Ragnar Henriksson

I denna signalgenerator arbetar rör 1 som högfrekvensgenerator och rör 2 som lågfrekvensgenerator för modulation av första röret. Båda äro vanliga trioder, t. ex. E 424, AC 2, E 438 eller 76, 6J5 av 6,3 V typ. Det sistnämnda som metallrör är särskilt lämpligt som högfrekvensgenerator. Likriktardelen behöver inte avge mer än 10—20 mA, varför ett mindre likriktarrör kan användas. Tar man ett 6,3 volts rör med indirekt upphettning och för övrigt använder 6,3 volts rör, behöves ej någon särskild glödströmslindning för likriktarröret, som då kan få glödström från den för de övriga rören avsedda glödströmslindningen.

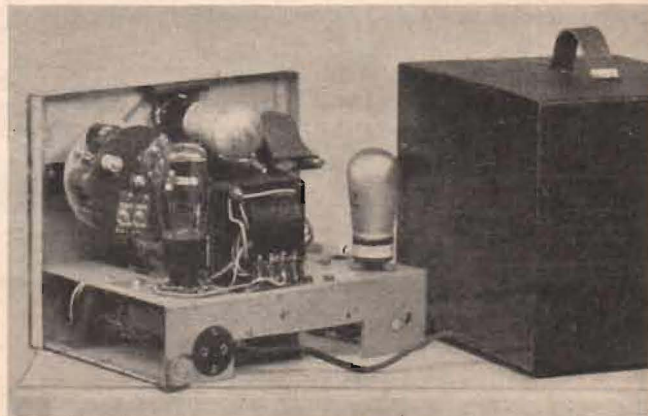
Spolarna.

Spolsystemet är konstruerat som »spolkarusell» enl. fig. 2. Spolarna för mellanväg och långväg ha tagits ur kasse-
rade mottagare och äro små och kompakt lindade. Särskilt

lämpliga skulle spolarna på korskärnor ha varit, då sådana taga litet utrymme och äro lätta att trimma. Kortvägsspolarna äro lindade på isolitrör med 0,6—0,8 mm emaljerad tråd. Alla spolarna, fem inalles, äro monterade på en rund isolitskiva, som är monterad med axel och vridbar. Härigenom inkopplas endast den spole man behöver. Varje spole har två lindningar, vilka äro anslutna till 1/8", 1/2" skruvar med kullriga huvuden. Dessa göra kontakt med fjädrar av mässing eller fosforbrons. De runda skivorna *a* och *b* äro på modellapparaten 9 cm i diam. och utgöras av ett par vanliga karottbrickor. De kunna köpas i en järnhandel eller på Epa, så slipper man arbetet med att såga ut dem. Storleken får naturligtvis rätta sig efter de spolarna man tänker använda, då spolarna ej böra placeras alltför tätt intill varandra. I kanten av den undre skivan filas hack. En fjäder *c*, spänd mot skivkanten, faller in i dessa och markerar och fasthåller de olika spollägena. Listen *d* av isolit el. dyl. är fastsatt vid panelen på ett par cm avstånd. Axeln löper i en bussning genom panelen. Den övre runda skivan



Signalgeneratorns exteriör. Nederst i mitten en signallampa, som visar rött sken när strömmen är tillslagen.



Signalgeneratorn uttagen ur skärmlådan. Till vänster på chassiet är spoltrumman tydligt synlig.

uppbär trimkondensatorerna. Genom att kretskapacitansen med dessa göres större, inverka rörbyte och spänningsvariationer mindre, då C_2 står i minimiläge. För att inte spol-systemet skall skjutas ifrån fjädrarna, om ratten skulle lossna, läses det med en bussning med skruv i sitt läge. Med fem spolar täckes området från ung. 15 till 3 000 m. För det lägsta kortvågsområdet bör liten trimkapacitans användas, då det eljest kan bli svårt att komma ned till 15 m. Har C_2 stor minimikapacitans, behöves ej någon trimmer. Trimrarna skola vara av god kvalitet, så att kalibreringen inte äventyras. Philips typ är lämplig men i minsta laget. De kunna ev. parallellkopplas med små fasta kondensatorer på ungefär 50 pF. Vridkondensatorn är på ungefär 500 cm. Som framgår av schemat skall den monteras isolerad från chassiet. I modellapparaten har använts en Torotortyp, där axeln gör ett helt varv vid kondensatorns ökning till maximal kapacitans. Således får man skalan 360° . Naturligtvis kan vilken god stabil kondensator som helst användas, ev. kombinerad med utväxling och fininställning av något slag. Användes en skala i stil med modellapparaten, får den utskjutande axeländan isoleras från kondensatoraxeln med isolitrör el. dyl., då en viss strålning kan ske från denna. En vanlig vridkondensator får först monteras på en isolerande skiva, som sedan i sin tur fastsättes vid panelen eller chassiet.

Om korskärnor tagas till de tre längre våglängdsområdena, kunna följande lindningar påläggas. Minimikapacitans hos spolar, vridkondensator och trimrar beräknad till 100 pF och maximal kapacitans 600 pF.

200—500 m (1 500—600 khz): $L_1=45$, $L_2=15$ varv
500—1 200 m (600—250 khz): $L_1=130$, $L_2=45$ varv
1 200—3 000 m (250—100 khz): $L_1=300$, $L_2=80$ varv

Lindningstalen äro något beroende av den tråd man tager till lindningarna, varför en justering kanske får göras med

trimskruvarna. Lit. eller vanlig tråd kan användas. Till korskärnorna tages trespårig bobin. Får man tag i små kompakta spolar från kasserade mottagare, kunna dessa lätt trimmas till passande våglängd genom att avlinda tråd. Kortvågsspolarerna äro lindade på isolitrör. Då man tager vad man haver, har diametern på dessa blivit olika. För det kortaste området äro varvtalen: $L_1=6$ varv, $L_2=5$ varv på rör med 20 mm diam. För det andra äro varvtalen: $L_1=20$ och $L_2=10$, diam. 30 mm. Varven på L_1 äro lagda med ung. 1 mm mellanrum på förra spolen och med $1/2$ mm d:o på andra spolen. I mellanrummen ligga L_2 :s varv.

Skalan till vridkondensatorn är klippt ur 1 mm aluminiumplåt. På plåten klistras tunn kartong, på vilken cirkellinjer till de fem våglängdsområdena uppdragas med tusch. Sedan strykes kartongen med tunn cellulosalack, på vilken gradering och textning sker. Därefter strykes ånyo med lack. Klistringen av kartong eller papper mot plåt går utmärkt med sådant klistre, som skomakare använda, t. ex. Bosco-Cement. Metallytan ruggas upp med en syl kors och tvärs, så att klistret får bra fäste. Den kalibreras efter en annan signalgenerator eller en mottagare, där skalan stämmer väl med stationerna. Skall skalan endast göra ett halvt varv, kan man ordna med visare, diametralt motsatta, och ha kortvågen på ena halvan och de övriga områdena på den andra. Halvcirkelarna och ev. också siffrorna textas med olika färgad tusch, och motsvarande färger användas till spolomkopplarens skylt. Visaren är gjord av celluloid, i vilken dragits ett streck med en syl.

Övriga detaljer.

Nättransformatorn har omlindats, så att den lämnar glödström till likriktarrör och de övriga rören samt 2×125 volt. Högre spänning behöves ej, och elektrolyter med lägre arbetsspänning kunna användas. En vanlig liten nättrans-

$R_1=50$ k Ω .
 $R_2=6-10$ k Ω .
 $R_3=200-1\,000$ ohm.
 $R_4=1$ M Ω .
 R_5 =se texten.
 $R_6=200$ k Ω .
 R_7 =se texten.
 $P_1=100-200$ ohm.
 $P_2=100-200$ ohm.
 $C_1=0,1$ μ F, ind.-fattig.
 $C_2=500$ cm.
 $C_3=1\,000$ pF, ind.-fattig.
 $C_4=200$ pF, ind.-fattig.
 $C_5=200-500$ pF, ind.-fattig.
 $C_6=0,1-0,25$ μ F.
 C_7 =ung, 10 000 pF, se texten.
 $C_8=8-32$ μ F.
 $C_9=8-32$ μ F.
 $C_{10}=10\,000$ pF, ind.-fattig.
 $C_{11}=10\,000$ pF, ind.-fattig.
 $C_{12}=25-50$ μ F, 10 V.

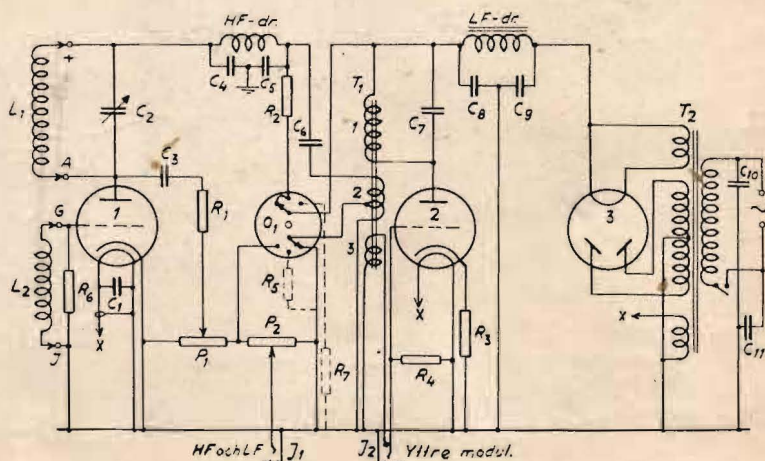


Fig. 1. Signalgeneratorns kopplingsschema. Värden på motstånd och kondensatorer till vänster.

formator kan naturligtvis också tagas, och spänningen sänkas med spänningsdelare eller motstånd i stället för drossel. Spänningsfallet i dessa blir emellertid större, då både rör 1 och 2 äro inkopplade, än då endast anodström lämnas till rör 2. Tonen i lågfrekvensgeneratoren ändras då, så att man får en ton då man tar ut lågfrekvens, och en annan, då man vill ha modulerad högfrequens. Detta kan avhjälpas genom att inkoppla ett motstånd R_7 mellan den lediga kontakten i omkopplaren O_1 och jord. Detta avpassas, så att det tar lika mycket anodström som rör 1. Elektrolyterna tagas tillräckligt stora, så att inte modulering med nätbrum sker. Skärmlindning bör finnas på transformatorn. I annat fall får avkoppling med C_{10} och C_{11} göras. På modellapparaten ha dessa skärmats mellan chassiet och en plåt och placerats just där nätsladden går genom chassiet.

Transformatorn T_1 har lindats på en kärna från en gammal utgångstransformator. Kärnarean är ungefär $3-4 \text{ cm}^2$. En större lågfrekvenstransformatorkärna duger gott. Lindning 1 tages ungefär 2 000 varv och lindning 3 300 varv. Lindning 2 har ett uttag efter 50 varv från den jordade ändan räknat. Den har sammanlagt 300 varv. Träddimensionen är inte så kinkig, blott man tänker på att lindningarna skola få rum på bobinen. Till de ovannämnda 50 varven tages litet grövre tråd, $0,4-0,5 \text{ mm}$. Vid det första provet med apparaten kan det hända, att lågfrekvensröret ej vill svänga. Ledningarna till lindning 1 eller 3 måste då kastas om. C_7 får utprovas, så att man får lämplig tonhöjd. Likaså inverkar R_3 på denna. Katoden avkopplas inte, varigenom man får mjukare ton.

Omkopplaren O_1 är 2-polig, 3-vägs. Potentiometern P_1

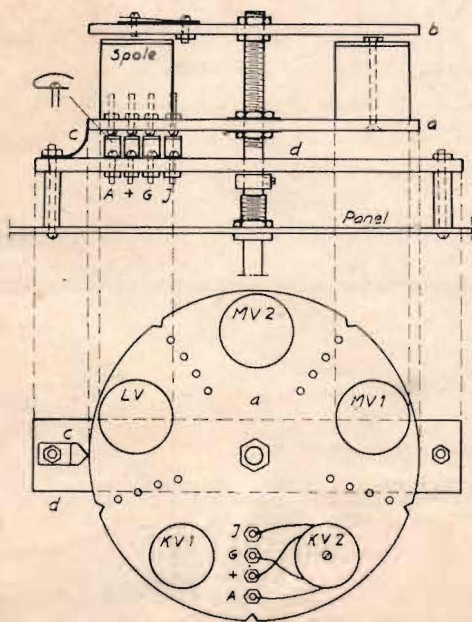


Fig. 2. Ritning till spolsystemet.

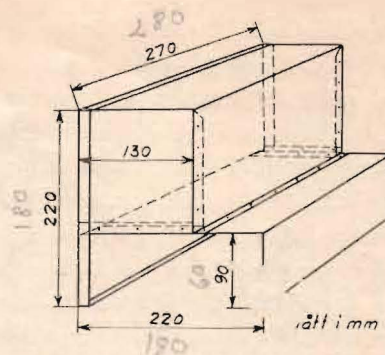


Fig. 3. Skiss visande chassiets utförande.

skall tillsammans med jacken J_1 skärmis i en särskild liten skärmbbox, t. ex. en avsågad sådan från ett spolsystem. Glödströmsledningen till första röret skärmis också och avkopplas med C_1 in på själva rörhållaren. J_2 är av vanlig enkel typ. Den bryter förbindelsen mellan lindning 3 och gallret, då yttre modulation anslutes. Den yttre modulationen kan också kopplas mellan jord och C_6 . Förbindelsen mellan C_6 och lindning 2 brytes naturligtvis då Detta förfaringssätt rekommenderas, om den yttre modulationen är stark, t. ex. om den tages från en mottagare eller förstärkare.

Högfrequensdrosseln och kondensatorerna C_4 och C_5 anslutas så nära C_2 eller L_1 som möjligt. R_5 kan inkopplas, om tonen ändrar höjd vid omkoppling från högfrequens till lågfrekvens. Det bör ha samma värde som resulterande motståndet av P_1 och P_2 , då dessa äro parallellkopplade vid lågfrekvensuttag och belasta T_1 . Genom att öka eller minska C_6 eller R_2 kan man ändra modulationsgraden. Första röret, vridkondensatorn och spolsystemet placeras intill varandra.

Till modellapparaten har tagits ett gammalt chassi från en liten mottagare. Finns ej något sådant till hands, får man göra ett av $1-2 \text{ mm}$ aluminiumplåt. Fig. 3 visar ett utföringssätt. God skärmning erhålles, om man över de till

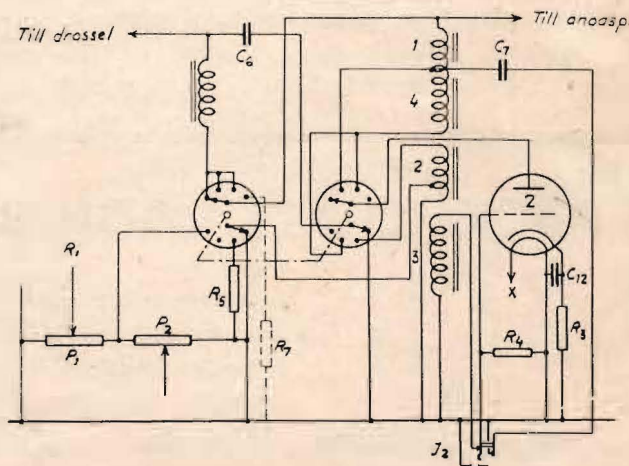


Fig. 4. Alternativ anordning av modulaton.

högfrekvenskretsen hörande delarna anbringar en huv, som skärmar dessa från de övriga delarna. Frontplattan har i vinkel vikta kanter, för att tätningen till lådan skall bli god. Göres chassiet i enlighet med fig. 3, placeras på avsatsen bakom skärmhuvu rör 3, T_2 och rör 2. Under chassiet anbringas drossel, T_1 , elektrolyter, motstånd o. d. Högfrekvensröret under huvu monteras stående mellan spol-system och vridkondensator. Dess liggande läge på fotot har nödvändiggjorts av ett stort urtag i chassiet. Avkopplingen av högfrekvensen sker inom skärmhuvu, och helst skärmas också de därifrån kommande ledningarna.

Lådan till det hela kan beställas hos en plåtslagare, som svetsar ihop den. Material: 1 mm järnplåt. Den kan slipas och lackeras. Mindre ömtålig och väl så prydlig blir den, om man klistrar väv, t. ex. gammal rullgardinsväv, över den och sedan stryker den med utspädd svart spritfernissa ett par gånger. Det förut nämnda klistret är utmärkt till detta arbete. Läderimitation kan också med fördel användas. Vid hopskruvningen av såväl den inre som den yttre skärmboksen sparar man inte på skruvarna. Kan man komma över självgångande plåtskruv, går arbetet lätt.

I första läget ger omkopplaren O_1 omodulerad högfrekvens, i andra modulerad d:o och i tredje lågfrekvens. Anslutes yttre modulation, skall omkopplaren stå i andra läget. P_1 och P_2 reglera båda högfrekvensen, medan P_2

ensam reglerar lågfrekvensen. I tredje läget kortslutas de 50 varven på lindning 3, och då skall rör 2 sluta svänga. Eventuellt får man ändra värdet på R_3 , om det ej upphör med svängningen.

En annan anordning för yttre modulering, som ger bättre resultat, om denna är svag, visas i fig. 4. Kopplingen enl. fig. 1 har vissa brister, då det gäller yttre modulering. Rör 2 arbetar där som lågfrekvensförstärkare med transformator-koppling, men T_1 är ju inte lämplig som lågfrekvenstransformator. Dels sker en nedtransformering, dels är primären avstämd. En tredje olägenhet är, att R_2 kommer att dämpa och minska förstärkningen, som erhålles i rör 2. R_2 kan naturligtvis ersättas med en drossel. Genom att lägga på en lindning 4 med ytterligare några tusen varv, koppla bort C_7 samt ersätta R_2 med en drossel får man rör 2 att arbeta bättre och ge en jämnare förstärkning. Katoden avkopplas med en kondensator på 25 à 50 μF C_{12} . En dubbel omkopplare 4-polig, 4-vägs användes, och lägena ge följande möjligheter: 1=omod. högr., 2=mod. högr., 3=högr. med yttre mod., 4=lågfr. Urkoppling av C_7 kan ordnas automatiskt, då proppen med yttre modulation isättes.

Den ovan beskrivna modulationsanordningen är naturligtvis onödig, om man inte har så stora fordringar eller kan tillföra kraftig yttre modulation direkt till C_3 , som i det föregående nämnts.

En 6 W allströmsförstärkare

Av fil. stud. Rolf Pettersson

I nr 1, 1937 av Populär Radio är en allströmsförstärkare på 6 W beskriven. Apparaten är försedd med ett push-pull-kopplat slutsteg. Numera finnas slutrör som ge lika hög utgångseffekt, utan att man behöver tillgripa push-pull-koppling. Bland dessa rör märkas Marconi KT 33, Telefunken UL 12 och Sylvania 25C6G. Modellapparaten var

ursprungligen avsedd för det amerikanska röret 25C6G, men då detta ej kunde uppbringas, då apparaten byggdes, valdes i stället Telefunkenröret UL 12, vilket dock lämnar något lägre utgångseffekt. Med någon ändring av schemat kan UBL 21 även användas.

Om vi betrakta kopplingsschemat i fig. 1, så finna vi, att

DK 621.396.645.36

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radiotekniker och amatörer.

Räknar vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.

Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.

De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas genom klubbens sekreterare, civiling. Torsten Ståhl, Box 6074, Stockholm 6. Medlemsavgiften, kr. 10: — pr år, för studerande kr. 6: — pr år, kan inbetalas å postgiro nr 50001.

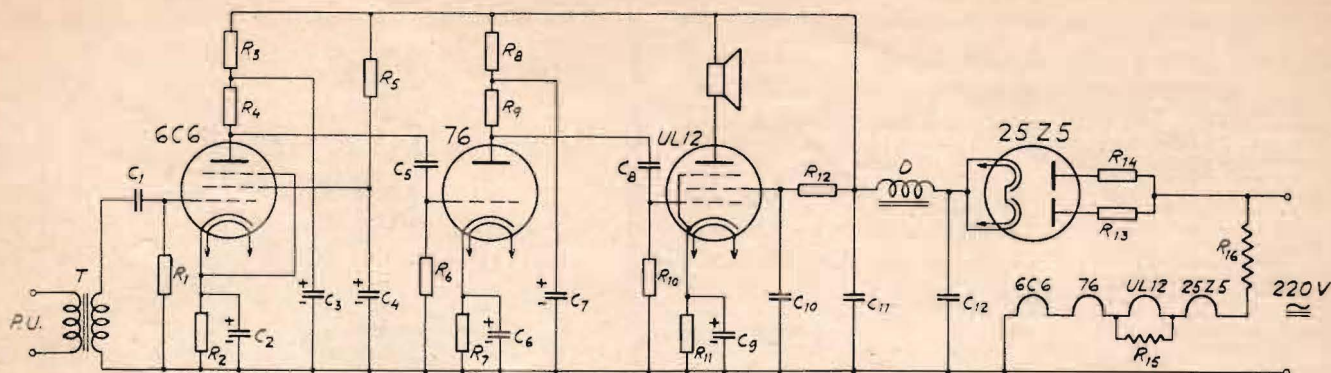


Fig. 1. Kopplingsschema för 6 W allströmsförstärkare. Data äro följande:

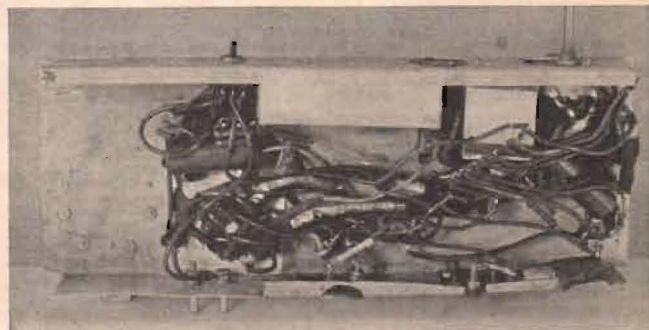
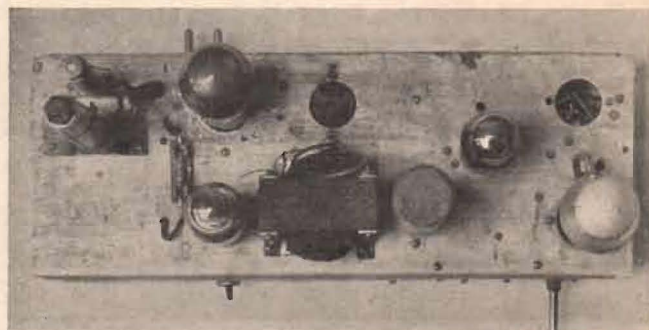
$C_1=0,1 \mu\text{F.}$	$C_7=2 \mu\text{F, 250 V.}$	$R_1=1 \text{ M}\Omega.$	$R_6=1 \text{ M}\Omega.$	$R_{11}=100 \Omega, 3 \text{ W.}$	$R_{16}=410 \Omega, 60 \text{ W.}$
$C_2=25 \mu\text{F, 10 V.}$	$C_8=0,01 \mu\text{F.}$	$R_2=3\,000 \Omega.$	$R_7=3\,000 \Omega.$	$R_{12}=8\,000 \Omega, 3 \text{ W.}$	$T: \text{Sundbergs typ PT-1.}$
$C_3=2 \mu\text{F, 250 V.}$	$C_9=50 \mu\text{F, 25 V.}$	$R_3=50\,000 \Omega.$	$R_8=50\,000 \Omega.$	$R_{13}=100 \Omega, 1 \text{ W.}$	$D: 10 \text{ H vid } 100 \text{ mA}$
$C_4=0,1 \mu\text{F.}$	$C_{10}=8 \mu\text{F, 450 V.}$	$R_4=0,5 \text{ M}\Omega.$	$R_9=0,1 \text{ M}\Omega.$	$R_{14}=100 \Omega, 1 \text{ W.}$	(lägsta möjliga lik-
$C_5=0,01 \mu\text{F.}$	$C_{11}=16 \mu\text{F, 450 V.}$	$R_5=2 \text{ M}\Omega.$	$R_{10}=0,5 \text{ M}\Omega.$	$R_{15}=300 \Omega, 25 \text{ W.}$	strömsresistans).
$C_6=25 \mu\text{F, 10 V.}$	$C_{12}=16 \mu\text{F, 450 V.}$				

det ej är märkvärdigt på något sätt Slutsteget föregås av två stegs lågfrekvensförstärkning. Då slutrörets glödströmsförbrukning avviker från de övriga rören, som äro av amerikansk typ, så måste man lägga en shunt på 300Ω parallellt med slutrörets glödtråd. Naturligtvis är det ingenting som hindrar att man väljer andra rör än de som använts i denna apparat. Om man t. ex. tar samtliga rör ur Telefunksens U-serie, så får man en förstärkare med endast 100 mA glödströmsförbrukning.

Till slut några ord om apparatens utförande ur säkerhetssynpunkt. Vid allströmsapparater kommer chassiet att bli spänningsförande till jord. Det måste därför byggas in, så att det blir beröringsskyddat. Ingången på första röret måste göras över en transformator.¹ Om man använder den vid växelströmsapparater mycket vanliga ingången, som

¹ Gallerkondensatorn C_1 och gallerläckan R_1 i fig. 1 ha i detta fall ingen uppgift att fylla och kunna utelämnas. (Red. anm.)

består i, att den ena polen från nålmikrofonen anslutes till första rörets galler över en kondensator och den andra till jord, så kommer metallhöljet på nålmikrofonen att bli spänningsförande till jord. I Populär Radio nr 12, 1942 beskrives en kapacitiv ingångskoppling för allströmsförstärkare. Enligt nuvarande bestämmelser är dock denna koppling ej S-märksenlig, ty blockeringskondensatorerna få vara på max. $2\,000 \text{ pF}$. — Värdena i schemat gälla endast för slutröret UL 12.



Det kompletta förstärkarchassiet. En extra rörhållare finns för att slutsteget senare skall kunna utökas till push-pull.

Chassiet sett från över- och undersidorna.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik införa vi standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av kr. 2:— per rad. Minimum 2 raders utrymme. Dessa radannonser äro avsedda att skapa en försäljningskontakt radioamatörerna emellan.

SÄNDARAMATÖRER! Äga ljudfilmsförst., äldre utf. med likr. 700 v. 200 Ma. Slutrör 2 st. E 305. Instrument: 2 st. 150 Ma. 1 st. $\pm 0,2$ Ma. 1 st. 10 v. Hel reservsats rör medf. Pris 150:—, Erik Sjöberg, Box 198, Leksand.

Div. beg. radio- och grammofondelar till salu eller bytas mot 12" högtalare. S. Björklund, Lövås, Glava.

RADIOTEKNIKER, 11 års laboratorie- och servicepraktik, forskningsintresserad önskar platsbyte. Svar till "God teoretiker", Pop. Radio f. v. b.

Div. ny och beg. radiomateriel till salu. Begär förteckning och prislista. E. Ysén, Hantverkargat. 18, Karlskrona.

Månadens fynd

Radorör: 6L6G och DAC21. Elektrolytkondensatorer: Siemens, halvåta i aluminiumbägare för enhälsmontage

8+16 μ F, 350/385 V	kr. 9:30
12+ 4 μ F, 500/550 V	» 10:—
15 μ F, 250/275 V	» 4:70
16+16 μ F, 350/385 V	» 10:60
32+32 μ F, 200/250 V	» 12:50

Rabatter: radiorör 35 %/s, elektrolytkondensatorer 50 %/s.

ULTRA, handelsfirma

Box 9039, Stockholm 9.

Endast skriftliga beställningar

NY STOR KATALOG

Begär vår 100-sidiga katalog innehållande bl. a. 61 olika radiotidningar och kopplingsschemor. Bifoga 30 öre i frimärken.

HOBBYFÖRLAGET, AVD 5, BORÅS

Radioreparatörer!

Har Ni rörbekymmer? Vänd Eder då till oss. Vi har stor sortering av **Europeiska** och **amerikanska** mottagare-rör. Även batterirör i stor sortering. Vanlig rabatt ämnas.

RADIOBOLAGET, Arvidsjaur.

RADIOSERVISMÄN och amatörer

Bygg Eder signalgenerator själv. Reglerbar HF och LF. LF-mod. 500 p/s och våglängdsområden 13—35 m. 200—500 m samt 500—2000 m. Konstruktionen är gjord så, att mottagardelar med fördel kan användas.

Till **F:a STUBE, Tannefors.**

Sänd mot postförskott plus porto st. arbetsbeskrivning och kopplingsschema. Pris per sats kr. 2:—.

Namn:

Adress: P. R. 11

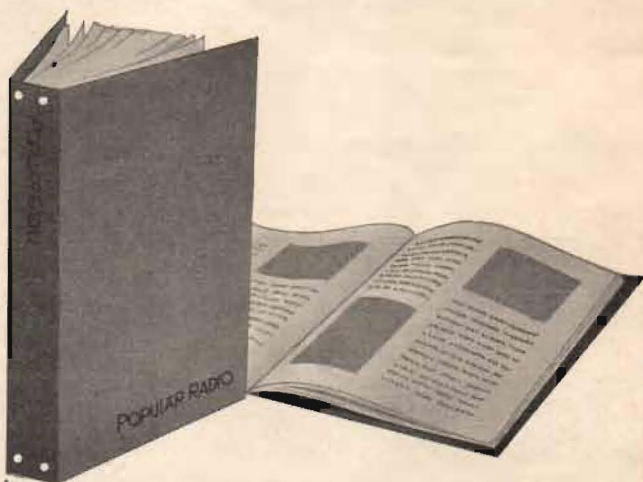


Få vi sända Er den NYA katalogen?

Den innehåller beskrivningar och prisuppgifter över samtliga mikrofontyper och tillbehör, som vi f. n. föra.

PEARL Mikrofonlaboratorium

Vallavägen 5, FLYSTA. — Tel. Sthlm 36 26 27



Skaffa den nya

FÖRVARINGSPÄRMEN

och sätt in i den tidningsnumren i den ordning de utkomma. Då riskerar Ni inte att tappa bort något nummer. Pärmens kostar kr. 3:— (inkl. porto och emballage) och rekvireras från

POPULÄR RADIO
BOX 450 STOCKHOLM 1

Litteratur

M. Nelkon: Physics and Radio. Edward Arnold & Co., London 1944, 388 sidor, 507 illustrationer, inb. 8 s. 6 d.

Denna bok, som är elementär och avsedd för radiomekaniker och tekniskt studerande på det lägre stadiet, behandlar i huvudsak följande: materiens uppbyggnad, likström, mätning av resistans, ohms lag, elektrostatik, strömmens värmeverkan, kondensatorer, magnetism, elektromagnetisk induktion, växelström, växelströmskretsar, elektronrör av olika slag, röret som spänningsförstärkare och oscillator, mottagarens slutsteg, akustikens grunder, antenner, modulering och demodulering, optikens grunder, jonosfären, katodstråloscillografen.

Då författaren av allt att döma är mera fysiker än radiotekniker, ha vi för bedömning av bokens värde ansett det tillfyllest att bläddra litet i den grundläggande delen, dvs. elektricitetsläran, och göra enstaka stickprov där för att i stället grundligare ta del av de avsnitt, som behandla elektronrören och deras användning. Detta är naturligtvis också det som i första hand intresserar den radiotekniskt studerande, men å andra sidan ger denna bok den matematiskt mindre skolade en chans att sätta sig in i växelströmsteorin, som han absolut ej bör underlåta att ta vara på. Behandlingen är här mycket utförlig, och det bästa är att författaren i texten lagt in lösta övnings exempel, som ge läsaren en bättre förståelse av ämnet. Ytterligare exempel återfinnas efter varje kapitel, väl att märka med svar i slutet av boken. Svar till givna exempel tycker man är självklara sak, men icke desto mindre saknas de i de flesta radioböcker.

På sid. 119 är avbildad en elektromagnet i hästskeform, vars skänklar helt omotiverat äro förenade med ett tvärsstycke av trä i stället för järn. Ibland förenklar författaren litet för mycket, såsom på sid. 182, där han säger att likspänningen efter sildrosseln är lika stor som före densamma, då man tar ut ström från likriktaren. Resistans benämnes, oavsett om det är fråga om växel- eller likströmsresistans, »D. C. resistance», vilket ju är förvillande.

Framställningen är ej genomgående så exakt, som vore önskvärdt. Så förutsättes t. ex. att anodströmmen i en diod ej börjar flyta förrän anoden är positiv. I själva verket fås ju en ström redan då anoden är svagt negativ (begynnelseströmmen). Ej heller räknas med någon gallerström vid trioder förrän vid positivt värde på gallerspänningen. I fig. 273 går elektronströmmen givetvis vägen SDBE och ej vägen SE. I figurerna skrives »positive» och »negative» på följande sätt: »+ ve» resp. »- ve».

På sid. 227 säges ett helvägslirikrarrör bestå av två anoder och en glödtråd i samma glaskolv. Som bekant fordras två helt skilda diodsystem, ty i annat fall upphäva fälten från de två anoderna varandra invid glödtråden. (Det gäller här högvakuumrör.) Inverkan av gallerström vid förstärkarrör omtalas, men vad som förorsakar distortionen, t. ex. för hög impedans i gallerkretsen, nämnes ej. Författaren ger f. ö. en god framställning av elektronröret som förstärkare, med ekvivalentscheman för beräkning av förstärkningsgrad och i viss mån frekvenskurva. Trioden och dess konstanter behandlas ingående. Överallt i boken ges värdefulla hänvisningar till andra kapitel, som beröra samma saker mera utförligt eller i princip. Inre återkoppling (via anod-galler-kapacitansen) behandlas på sid. 259 kvantitativt utan att galler-katod-impedansen beröres, och trioden säges på grundval av denna analys vara mycket lämplig som spänningsförstärkare vid lågfrekvens. I verkligheten har den ju nackdelen av både högre inkapacitans och lägre förstärkning vid motståndskoppling i jämförelse med högfrekvenspentoden. Nu bör man kanske ej ställa för stora krav på detaljbehandling, när det som i föreliggande fall gäller en grundläggande översikt av radiotekniken, men å andra sidan bör man kunna vänta, att författaren ej drar för långt gående slutsatser av de förenklade resonemang, som framläggas.

Vid motståndskoppling (sid. 273) förutsättes rörets inre resistans konstant vid olika värden på anodmotståndet, vilket ju ej är fallet vid konstant anodbatterispänning. Vidare utgår författaren från en så hög anodström som 2 mA vid 120 V anodspänning och kommer till den slutsatsen, att ett motståndskopplat rör icke kan arbeta distortionsfritt med ett så högt värde på anodmotståndet som 40 000 ohm. Varje radioamatör vet ju, att ett så lågt värde på anodmotståndet sällan förekommer i praktiken. Frekvenskurvorna för olika slags förstärkasteg äro ritade på en höft. Man får väl anta att frekvensskalan är logaritmisk, ehuru en jämförelse med fig. 434 och 435 inger vissa farhågor. Sid. 281, rad 4 från slutet skall vara R_g i täljaren, ej X_c . Det förekommer här och var mindre korrekta

uppgifter, t. ex. att den största dämpningen som kan tillåtas i basregistret vid tal är 30 % vid 100 p/s. För beräkning av övre gränshänsen betraktas reaktansen hos nästa rörs inkapacitans (här till komma ju även en del andra kapacitanser!) i förhållande till gallerläckans resistans. Skall i stället vara anodmotståndets resistans; är förut antagen mycket mindre än gallerläckans. Om läckningsresonansen vid lågfrekvenstransformatorer synes förf. ha oklara begrepp (sid. 285). Möjligheten att erhålla höjning av basen genom mindre kopplingskondensator vid sidställd primär är ej omtalad. Tvärtom sägs att kondensatorn måste vara stor, 1 μ F. Spolen i en svängningskrets benämnes ibland »choke», dvs. drosselspole. Bandfilterverkan säges uppstå vid lös koppling mellan två kretsar. I stället skall det vara fast koppling. Impedansen hos en högtalare kallas »dynamic impedance»; det räcker med »impedance». I fig. 389 skall R_s vara högtalarens impedans, ej dess resistans. »Maximal distortionsfri effekt» brukar räknas vid t. ex. 5 % distortion, men här förutsättes 0 %. I fig. 392 är B—T sekundär, ej A—T. I fig. 449 ligger avkopplingskondensatorn för högfrekvens på fel sida om drosseln och kortsluter dioden.

Det finns många andra fel av liknande slag samt mer eller mindre korrekta uppgifter, som minska bokens värde. I annat fall hade den förtjänt ett mycket högt betyg. Det är dock lättare att finna fel i en bok än att skriva en bok utan fel, och Mr. Nelkons »Physics and Radio» har så stora förtjänster, att den trots bristerna måste betraktas som ett värdefullt tillskott till den elementära radiotekniska litteraturen.

W. S.

White's Radio Log.

När förbindelserna över Atlanten nu återknytas, är efterfrågan på amerikansk radiolitteratur stor här i Sverige. Detta gäller inte endast teknisk litteratur utan även amatörtidskrifter, rundradiotidningar o. d. En »Radio log», som kommit tämligen regelbundet under hela kriget hit till Sverige, är »White's Radio Log». Den utges av C. DeWitt White Co., P. O. Box 142, Bronxville 8, N. Y., och utkommer kvar-talsvis. Den kostar 15 cents per lösnummer och 50 cents för helårs-prenumeration.

Det 32-sidiga häftet är begärligt bland de verkliga DX-lyssnarna, som ägna sig åt nattlig jakt på amerikanska mellanvägsstationer. Dessa återfinnas nämligen här först ordnade i anropssignalernas alfabetiska ordning, därefter i frekvensordning och i en tredje tabell återfinnas de i alfabetisk namnordning. Dessa tre tabeller omfatta samtliga rundradiostationer på mellanvägen i USA och Kanada.

Häftet innehåller även en tabell över kortvägsstationer, men en både fullständigare och aktuellare sådan torde gå att uppbringa på närmare håll. Här återfinnas t. ex. italienska stationer, som varit tysta sedan september 1942, medan andra stationer, vilka äro hörbara varje dag, saknas. Denna kortvägstabell, liksom de flesta amerikanska kortvägstabeller, publicerar endast stationernas frekvens, medan våglängdsuppgifter saknas helt och hållet — ett förhållande som bör observeras av våra radiokonstruktörer. Det kan ju tänkas att även ägare av svenska apparater få tillgång till amerikanska tabeller, och då är det bra att ha en frekvensgraderad skala. Att utge en sådan tabell utan våglängder vore otänkbart i vårt land f. n., men en ändring i dessa förhållanden kommer utan tvivel med åren.

White's Radio Log innehåller vidare en förteckning över amerikanska polisstationer, såväl kommunala som statspolisens fasta stationer. En annan relativt stor tabell utgöres av de fyra största amerikanska radioblagens fasta programpunkter. Förteckningar över televisionsändare och frekvensmodulerade sändare saknas inte heller, och bland övriga smärre tabeller återfinner man t. o. m. en lista över kortvägsutsändningarna från Sverige.

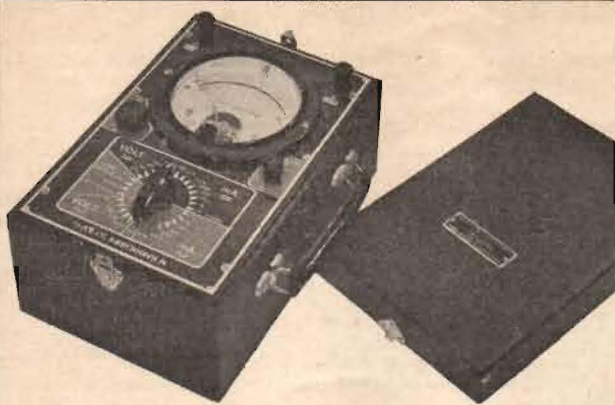
O. A. S.

Radioindustriens nyheter

Morse-summer för telegrafiräning.

A.-B. Norrlandia, Postbox 3285, Stockholm 3, för i marknaden en morse-summer av schweiziskt fabrikat. Summeren är försedd med nyckel och inbyggt ficklampsbatteri. Vid hopkoppling av flera aggregat erfordras batteri endast i ett av dem. Summeren förbrukar endast 70 mA.

Denna summer lämpar sig för undervisning i telegrafering klassvis eller enskilt. Det finns två typer, M1 och M1K, av vilka den



ELEKTROMETER 30

Precisionsuniversalinstrument, 1000 ohm/volt

för lik- o. växelström o. spänning samt motstånd och ut-effekt (decibelskala), försedd med inbyggd kondensator-spärr. Kapacitetsmätning enligt tabell. Instrumentet har hög precision, 1 %, samt är försett med stora, tydliga skalor. Omkoppling mellan alla områden sker med endast en kraftig omkopplare.

Prospekt och offert från

—= TESTER =—

Öregrundsgatan 8, Stockholm. Tel. 61 58 68.



GRAHAMS VIBRATOR

Typ LV 6 V max. 4 A ~

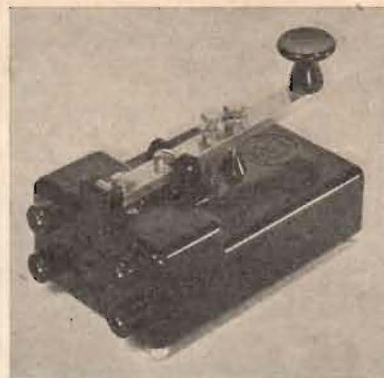


SMÅVIBRATORER, från lager

Genom ett extra ankare, en extra lindning och speciell fjäderkonstruktion, ha dessa småvibratorer fått en säkerhet mot kontaktklibbning och fjäderbrott som nästan når Allformatorns. Säkerhetslindningen verkar även som en högfrekvensdrossel varför avstörningen underlättas. Teknisk beskrivning medföljer varje vibrator. Mått utan sockel H = 88 mm, D = 54 mm.

GRAHAM BROTHERS A/B
STOCKHOLM 16. TEL. NAMNANROP.

förre är avsedd för anslutning till en eller två andra sumrar, den senare för anslutning till summer resp. hörtelefon. Typ M1K lämpar sig även för telegrafering över längre avstånd.



Enligt uppgift ha Kungl. Marinförvaltningen och Flygvapnet gått in för typ M1K för sina skolor.

»Pearl» bandmikrofoner.

Pearl Mikrofonlaboratorium, Flysta, tillverkar ej endast en typ av bandmikrofoner, vilket vi påstodo i oktobernumret, utan två typer, nämligen BD7, som är tillverkad med tanke på att få största möjliga känslighet, samt PDS, vilken är gjord för filmbruk och enligt uppgift användes av samtliga svenska filmbolag.

De elektrodynamiska typerna PD och PLD sägas vara ytterligare förbättrade, så att frekvenskurvan ligger inom ± 3 dB mellan 40—10 000 p/s. Kristallmikrofonen typ RK har kardioidformad rikt-karakteristik; en sådan är ofta till stor fördel vid högtalaranläggningar. Kristallmikrofoninsatserna typ K-45 och K-52 levereras nu i gjutna aluminiumkapslar med påmonterad ring av svampgummi.

Nya kataloger.

Aktiebolaget Alpha, Sundbyberg, har utsänt nya listor över glimmerkondensatorer, vilka komplettera den tidigare utgivna samlingen prislister och kunna insättas i den samtidigt med dessa levererade ringpärmen. De nya listorna uppta tre typer: 1. kondensatorer med täckplattor av pertinax och impregnerade med skyddsvax, 2. kondensatorer i bakelithölje, 3. kondensatorer i keramiskt hölje, ingjutna i förseglingsmassa. De nya katalogbladen, som ha nummer C VII/1—6, uppta dimensioner och tekniska data för dessa kondensatorer.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb.

Tisdagen den 25 september sammanträdde Stockholms Radioklubb i Medborgarhusets lilla sal. En ny programpunkt, »Tidskriftseko», presenterades. Civiling. Ståhl refererade kort en artikel av intresse. Kvällens föredrag hölls av civiling. N. H. Lundquist över ämnet »Gasurladdningsfysik och dess tillämpningar inom tekniken». Det intressanta föredraget åtföljdes av en åskådlig demonstration.

Höstens sammanträden hållas kl. 19.30 i Medborgarhusets lilla sal tisdagarna 9/10, 23/10, 6/11, 27/11 och 11/12.

Nya medlemmar äro hjärtligt välkomna till klubben. På sammanträdena hållas intressanta föredrag och äga demonstrationer rum. Tidskrifter utlånas till medlemmarna. Diskussioner och studiebesök anordnas. Alla, som äro intresserade av radioteknik, yrkesmän som amatörer, studerande som fackmän, ha glädje av medlemskap i Stockholms Radioklubb.

Årsavgiften är kr. 10:— (för teknologer och studerande kr. 6:—) och någon inträdesavgift förekommer ej. I avgiften ingår prenumeration på Populär Radio. Avgift som inbetalas nu gäller för år 1946, men kallelser till sammanträdena utsändas omedelbart. Medlemskap vinnes enklast genom inbetalning av avgiften på klubbens postgiro 50001 eller också vid något sammanträde.

Adressändringar o. d. meddelas till Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Sekreteraren, civiling. Torsten Ståhl och tekniske sekreteraren, ing. Gösta Brohman nås under samma adress. Sekreteraren.



ORGAN FÖR SVERIGES SÄNDAREAMATÖRER

Redaktör: HANS ELIÄSON, SM5WL

Järnmalmsvägen 2 TRANEBERG Telefon 259418

Från Redaktionen

Här följer en kortfattad rapport från SSA:s årsmöte den 29 september. En utförligare redogörelse för vad som tilldrog sig på detsamma inflyter i nästa nummer.

Årsmötet, som var det första på sex år, var synnerligen livligt besökt. Drygt 100-talet medlemmar hade nämligen infunnit sig, varav en oväntat stor del representerade den s. k. landsorten.

Som föreningens gäster hade inbjudits byrådirektör S. Lemoine (Telegrafstyrelsens Radiobyrå), kapten G. Larsson (Försvarsstabens signaltjänstavdelning), direktör Elmquist (SMZS) och civiling. Svala (SER). Dessutom hade infunnit sig tvenne amerikanska sändareamatörer W8VYG och W9LRN.

Den av årsmötet valda nya styrelsen fick följande sammansättning: Ordf. prof. E. Löfgren, vice ordf. dr G. Siljeholm (SM5SI), sekreterare hr A. Nordgren (SM5UC), biträdande sekreterare ing. G. Granath (SM5NM), tekn. sekreterare civiling. S. Rudkvist (SM5RF), bitr. tekn. sekreterare civiling. S.-M. Eriksson (SM5PJ), QSL-manager ing. Å. Alséus (SM5OK), försäljningschef hr G. Roos (SM5UL) och red. för QTC ing. H. Eliäson (SM5WL). Den nyinrättade posten som försvarssektionsledare anförtröddes åt civiling. A. Lindberg (SM5VR).

Civiling. Svala höll ett kraftigt applåderat föredrag om ultrakortvågsteknikens utveckling under kriget.

Vid supén avslöste talen varandra. Samtliga talare berörde det goda samarbete som nu inletts mellan de statliga/militära myndigheterna och SSA, ett samarbete som förvisso kommer att bära rik frukt.

—RS och —WL

En utbyggbar KV-super

Av S. Stjerna, SM5VW

DK 621.396.621

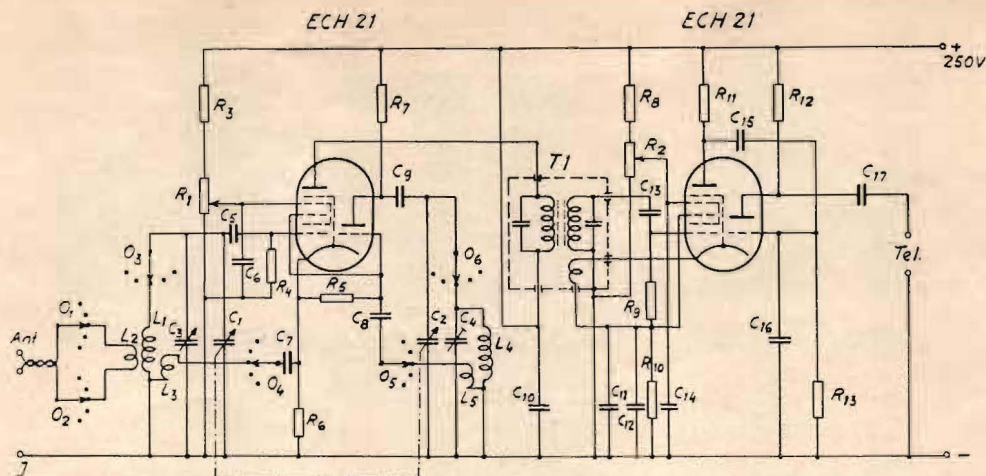
Ett av de största problemen för nybörjaren är mottagarfrågan. De allra flesta kanske ej ha möjlighet att inköpa en kommersiell kortvågsmottagare utan äro hänvisade till att själva bygga den.

Man ställes då först och främst inför valet mellan en converter till rundradiomottagaren och en separat kortvågsmottagare. En converter har vissa fördelar, såsom möjlighet till enkel bandspridning och hög mellanfrekvensförstärkning men medför även en hel del nackdelar, bl. a. risk för icke önskade kombinationsfrekvenser, nödvändigheten av att göra diverse ingrepp i rundradioapparaten samt icke minst att apparaten är blockerad för rundradiomottagning till stor förtret för den övriga delen av familjen.

Om man då beslutar sig för att bygga en särskild kortvågsmottagare, vilken typ skall man då välja? En rak mottagare eller en superheterodyn?

En rak mottagares frekvens påverkas av en svajande antenn, om mottagaren ej är försedd med högfrekvenssteg, och även om så är fallet har den ej tillräcklig selektivitet för den trängsel, som förr var vanlig på amatörbanden och som säkerligen blir än värre, när vi på nytt släppas loss.

Den mottagare som här skall beskrivas är därför utförd som superheterodyn. Den är avsedd att utökas, när bygaren så önskar, med ett eller flera mellanfrekvenssteg, separat beatoscillator, störningsbegränsare, lågfrekvenssteg för högtalaranslutning osv. Högfrekvensdelen användes oförändrad under utbyggnaden, varför den redan från början göres så bra som möjligt. Spolsystemet är uppbyggt kring en omkopplare av Yaxley-typ, som tillverkas av Johansons Radiofabrik i Sundbyberg och för spolarna användas tro-



Kopplingsschema till utbyggbar kortvågssuper. Här nedan värden på motstånd och kondensatorer.

C_1, C_2 = 2-fack vridkond. $2 \times 85 \mu\text{F}$ (rak frekvens).

C_3 = vridkond. $25 \mu\text{F}$.

C_4 = trimmer $3-30 \mu\text{F}$.

C_5, C_8, C_{13} = $100 \mu\text{F}$ glimmer.

$C_6, C_7, C_{10}, C_{11}, C_{15}$ = $0,01 \mu\text{F}$ papper.

C_9, C_{16} = $300 \mu\text{F}$ glimmer.

C_{12} = $25 \mu\text{F}$, 15 V elektrolytkondensator.

C_{14}, C_{17} = $0,5 \mu\text{F}$ papper.

R_1, R_2 = $25 \text{ k}\Omega$ (helst trådlindade).

R_3, R_7, R_8 = $50 \text{ k}\Omega$, 1 W.

R_9, R_{12} = $1 \text{ M}\Omega$, 1/2 W.

R_5, R_{13} = $50 \text{ k}\Omega$, 1/2 W.

R_0 = 200Ω , 1/2 W.

R_{10} = $1 \text{ k}\Omega$, 1/2 W.

R_{11} = $100 \text{ k}\Omega$, 1/2 W.

R_{13} = $500 \text{ k}\Omega$, 1/2 W.

litulstommar. Givetvis kunna även utbytbara spolar av vanlig typ användas, om man föredrar detta. I modellapparaten användes en 2-fackskondensator på $2 \times 85 \text{ pF}$ kapacitansvariation tillsammans med en utväxlingsanordning för linjär skala. Den som så önskar kan parallellkoppla en mindre 2-fackskondensator för bandspridning och använda någon annan skalanordning. Chassiet bör dimensioneras med tanke på senare utbyggnader.

I sin första utföringsform är mottagaren en enkel super med återkoppling på blandarsteget och återkopplad andra-detektor följt av ett steg lågfrekvensförstärkning för hör-telefon. Rören äro 2 st. ECH 21, vilket nog är det bästa blandarrör som f. n. finnes tillgängligt. Genom att gallret i trioden ej är förbundet med heptoden inuti röret, kunna rörsystemen användas nära nog oberoende av varandra. Nyligen har SER börjat tillverka ett blandrör med skilda rörsystem, vilket alltså bör kunna användas, om ECH 21 ej går att anskaffa.

(Forts. i nästa nr.)

En SM for till W

Någon kontakt mellan de amerikanska och svenska sändaramatörerna har under kriget knappast alls förekommit. Enstaka exemplar av QST och handboken ha letat sig fram hit, men i övrigt ha vi inte närmare känt till hur kriget inverkat på radioförhållandena där borta.

Trots att det besök i USA, från vilket jag just hemkommit, inte varade mer än en vecka, kunde jag inte underlåta att »offra» en kväll på amatörradio.

Med hjälp av ett telefonsamtal till West Hartford fick jag reda på adressen till ARRL:s division manager för New York, Mr. Charles Ham, Jr (ett utomordentligt namn för en sändaramatör). — Dumt nog hade jag före avresan från Sverige inte tänkt på att titta bland QSL-korten och välja ut för besök några amatörer jag haft QSO med tidigare. — Men en trevligare bekantskap än Mr. Ham, W2KDC, visade sig vara, hade jag i alla fall inte kunnat göra.

Mr. Ham bodde i en av New Yorks förstäder och hade ett helt rum fullt med radiogrejer. Före kriget hade han haft en kilowattstation. Till denna hörde en exciter med bandswitching, som var ett förnämligt amatörarbete. Slutsteget var utfört mer i breadboardstil. Mätinstrumenten i detta steg voro urmonterade. Dessa hade försålts till staten i början av kriget, då materielbristen var svår, och industrin inte hunnit anpassa sig efter de oerhörda behoven. Till stationen hade också hört en HRO-mottagare, vilken Mr. Ham sålt till militärmyndigheterna efter Pearl Harbor.

De amerikanska sändaramatörernas radioutrustningar ha tydligen i Förenta staterna liksom här utgjort en vid snabbupprustning värdefull tillgång för myndigheterna. Emellertid fick jag den uppfattningen, att många sändaramatörer behållit sina utrustningar och varit inlänkade i särskilda reservkommunikationssystem, avsedda att användas vid luftanfall, naturkatastrofer osv. De ha därvid fått deltaga i verklighetstrogn övningar och haft ganska rikliga tillfällen att hålla på med sändning. Men allt onödigt prat liksom tekniska samtal har varit förbjudet, endast meddelanden i

samband med trafikproceduren ha utöver själva telegrammen varit tillåtna. För oss sändaramatörer ligger dock mycket av tjusningen med vår hobby i själva experimenterandet med apparaterna och i det faktum, att förbindelse verkligen erhålles med en avlägsen plats. I detta avseende ha de amerikanska amatörerna sålunda varit lyckligare ställda än vi, samtidigt som de gjort en värdefull insats för sitt land. De räkna också med att erhålla sändningstillstånd för amatörfrekvensbanden i enlighet med ARRL:s förslag, vilket ju publicerats i QTC för några månader sedan.

Redan den 21 augusti, en vecka efter Japans kapitulation, erhöles sändaramatörerna tillstånd till amatörförbindelse på 2,5 metersbandet. Denna snabbhet hos de amerikanska myndigheterna att bevilja lätnader i sändningsförbudet är verkligen förbluffande för den, som är van vid andra förhållanden, och dessutom synnerligen föredömligt. Tillståndet för de amerikanska amatörerna utgår den 15 november i år, och vad som skall komma sedan visste inte W2KDC, men om allt utvecklar sig normalt, blir det väl närmast fråga om en utökning av antalet tillåtna band.

Den mest revolutionerande utvecklingen på radioområdet under kriget har skett inom ultrakortvågen, som nu kommer att få en helt annan betydelse än tidigare. Många anse kanske, att det inte kan bli lika intressant med UK på grund av dess begränsade räckvidd. Min erfarenhet under mitt besök hos W2KDC är emellertid, att det är lika spännande att jaga kilometer på 2,5 meter som det var att före kriget försöka överbrygga 1 000-tals kilometer på 20 metersbandet. Möjligheterna till experiment och personligt färgade konstruktioner äro dessutom faktiskt större på UK än på vanlig kortvåg.

De amerikanska amatörerna ha för närvarande mycket nöje av sin ragchewing på 2,5 meter men längta också efter att få börja köra internationella dx, och själv hoppas jag att inom en inte alltför avlägsen framtid få tillfälle till ett QSO med W2KDC och tacka honom för hans gästfrihet vid mitt besök.

Gunnar Granath, SM5NM

Ett USA-telegram

Pressavdelningen av Amerikanska Legationen har haft vänligheten meddela följande som utgör översättning av ett i dagarna erhållet telegram:

FCC (Federal Communications Commission) har den 21 augusti förnyat licenserna för de amatörer som under tiden den 7 december 1941 till den 15 september haft sändningstillstånd. Sändning är endast tillåten på frekvenser mellan 112 och 1 155 Mc/s. Tillstånd att sända på de lägre frekvensbanden lämnas ännu ej, men det torde ej dröja länge, förrän även detta förbud upphäves.

American Radio Relay League, West Hartford, Conn.

POPULÄR RADIO

Kontakt med LA

Av SM5OK

(Forts. från föreg. nr.)

Trots den hårda psykiska pressen var det många amatörer, som deltog aktivt i hemmafrontens arbete och därvid fungerade som chefer och operators för små portabla stationer, vilka förmedlade kontakten med såväl regeringen i England som med andra representanter utom riket.

En av de mest aktiva härvidlag var LA4L, William Pallvik (ex. Pedersen), vilken under så gott som hela ockupationen hade ständig radiokontakt med såväl G som med andra länder. Operationsplatserna voro belägna i de stora Nordmarks-skogarna, endast 1 à 1 1/2 mil utanför Oslo. Där funnos stora områden till vilka inga vägar förde. —4L samarbetade bl. a. med —7U, samt en man för vakthållning och ordonanstjänst. Denne, som var en av Norges bästa skidlöpare, kände väl till Nordmarksskogarna. I början upprätthöll —4L G-kontakten, och apparaturen var då mycket primitiv. Så småningom byggdes emellertid apparaterna om och —4L:s station, som gick under täckbenämningen KARI, upprättade den 18/3 1943 kontakt med ett annat nordiskt land. Till en början var förbindelsen enkelriktad och bekräftelse på mottagna meddelanden erhöles med kurirpost. Detta hade, som man förstår, många olägenheter, varför dubbelsidig förbindelse ordnades i början av april 1944. —4L, som arbetar i Oslo hamnväsende, hade för sin chef angivit, att han höll på med några arbeten för hemmafronten och fått tillåtelse, att om så erfordrades, disponera en del av arbetstiden härför.

Färden ut till Nordmarken startade med spårvagn eller cykel och sedan följde en tröttsam vandring genom rena snårskogen. På vintern gick vandringen ofta uppför någon strid bäck för att förvill eventuella förföljare. Såväl operationsplatserna som marschrouten och sändningstiderna



Fig. 3. —4L och —7U under trafik med KARI.

måste ständigt varieras. Vid längre uppehåll på en och samma plats riskerade man att tyskarnas alltid aktiva pejlpatruller kunde överraska, vilket tyvärr även hände en amatör. Denne blev omedelbart nedskjuten. Apparaturen gömdes ute i skogen. Endast ackumulatören medfördes hem för laddning.

Första tiden pågick trafiken endast nattetid, dvs. från kl. 20 och framåt, beroende på hur många telegram som skulle avverkas. Då trafiken senare svällde ut togs även dagen i anspråk. —4L, som även var lärare i en teknisk aftonskola, gick efter avslutade lektioner därifrån ut i Nordmarken. Inte bara operationsplatsen utan även frekvenser och anropssignaler varierades. Sändaren, som var en CC-PA, blev småningom utrustad med 20 st. kristaller, vilka erhållits från England. Trafiken skedde inom frekvensområdet 4—5 Mc/s. I skogen valdes operationsplatsen så att antennen kunde få fri strålningsverkan åt det håll trafiken skulle gå. Något tält kunde ej användas och inomhus vågade man icke vara, då man därvid frestades att stanna för länge kvar på samma plats. Det enda skydd man hade för väder och vind var en mindre presenning. Telegrammen avhämtade —4L på en brygga i Oslo hamn hos en för honom okänd person. Svaren avlämnades på annan plats. Telegrammen voro krypterade i femställiga grupper och kunde omfatta upp till 130 grupper. Minsta antalet var 2 à 3 grupper, men normalt 40 à 50. Veckorna kring kapitulationsdagen pågick trafiken dag och natt i ett sträck och avslutades definitivt den 11 maj 1945. Under tio månader hade då mer än 1 000 telegram avsänts!

Under hela kriget hade amatörerna i Norge icke hört något om sina stationers öde. Ett par dagar innan jag kom till Oslo, hade man emellertid återfunnit det som återstod av amatörernas en gång med möda hopkomna stationer. Det var en samling buckliga, sönderslagna chassier och plåtar. Rör och instrument voro avlägsnade och resten var sönderslaget med slägga. På en del chassier hade tys-



Fig. 4. Apparaturen gömmes ute i markerna.

karna roat sig med prickskjutning med kulsprutepistol. Materielen var så definitivt spolierad att knappast en hel detalj kunde återfinnas. Tillsammans med —IV fick jag tillfälle bese »liken» av sändarna, varvid nedanstående unika foto av massgraven togs (fig. 5).

En av amatörerna hade förbindelse med en skrothandlare, och till denne hade det återfunna godset sänts. Man räknar i Norge med att amatörstationer till ett materielvärde av 170 à 200 000 kronor förstörts av tyskarna.

I Norge pågår liksom här underhandlingar med myndigheterna att få sändningsförbudet upphävt. Därvid har man



Fig. 5. »Katynskogen». En ringa del av de sändarchassier, som återfunnits. Skjulet i bakgrunden innehåller ett ännu större antal chassier.

tänkt sig att så gott som omedelbart få tillåtelse att använda en föreningssändare för att på så sätt återknyta kontakten med de skingrade medlemmarna. Värre blir det när amatörerna skola bygga sina nya stationer, då i Norge icke finns några härtill passande radiodelar. Underhandlingar föras emellertid om att amatörerna, som en liten compensation, skola få övertaga en del av den radiomateriel, tyskarna lämnat efter sig.

Det var en verklig upplevelse för mig att få träffa dessa amatörrörelsens hjältar. Som avslutning skulle jag därför vilja göra mig till tolk för beundrande amatörer världen runt och framföra ett tack för det sätt, på vilket amatörrörelsen representerats av våra norska kolleger. Tag även mitt personliga tack för den utmärkta gästfrihet, som kom mig till del under Norge-besöket.

Åke Alséus, SM5OK

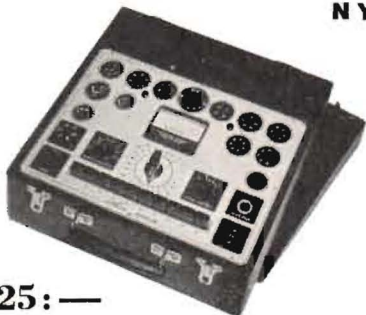
Föreningsmeddelanden

På grund av mellankommande hinder har tidpunkt och program för Stockholmsavdelningens meeting i november ej kunnat fastställas. De vid oktober-meetinget närvarande få därför åtaga sig vidarebefordrandet av dessa uppgifter.

Modern mätteknik med ATLANTUS instrument

Snabb och tillförlitlig provning med Atlantus rörprovare

NYHET!



Pris
Kr. 325:—
netto

Modell 444 är en modern rörprovare. Provar alla förekommande europeiska och amerikanska rörtyper från 1,2–117 volt. Försedd med slarrik tryck-knappsomkopplare för individuell mätning av alla i röret ingående elektroder. Provar kortslutning, läckning och avbrott mellan och till samtliga elektroder. Emission. Glödtrådsavbrott. Anslutning till växelström 110–240 volt.

Säljas av alla välsorterade radiogrossister.

Provinstrument till påseende med returrätt inom 8 dagar.

Omgående leverans från lager.

Aktiebolaget TRAKO, Regeringsgatan 40, Stockholm. Tel. 20 40 39

Universalinstrument

volt. ohm- ström- decibelmätningar

För
likström
och
växelström

Med
28
inbyggda
mätområden



Pris
**Kronor
265:—**
netto

- ★ Spänningsmätning för lik- och växelström till 1200 V
- ★ Strömmätning från 1,2 mA till 600 mA
- ★ Motståndsmätning med inbyggt batteri
- ★ Decibelmätning —10 till +56 dB
- ★ Kvalitetsmätning av kondensatorer
- ★ Precisionsvridspoleinstrument m 1250 Ω/V inre motstånd

Begär även prospekt över

Atlantus signalgenerator och tongenerator.

Bruksanvisning medföljer varje instrument.

TJERNELD *radio*

KVALITET — HELT IGENOM



Införda flerfärgsbroschyr över våra nyheter i radiomottagare, elgrammofoner, grammofoner och grammofonmöbler. På platser, där vi förut icke äro representerade, antagas ombud ev. ensamförsäljare.
TJERNELDS RADIOFABRIK Stockholm
Hudiksvallsgatan 4

SKRIV I DAG!

ELTRON Pick-up nr 78 E



leveransklar

Pris Kronor 16.50

AB ELTRON

Kronobergsgatan 19, Sthlm. Tel. 50 79 93, 50 79 94

CRYSFON

kristall-element för pick-ups mikrofoner och högtalare

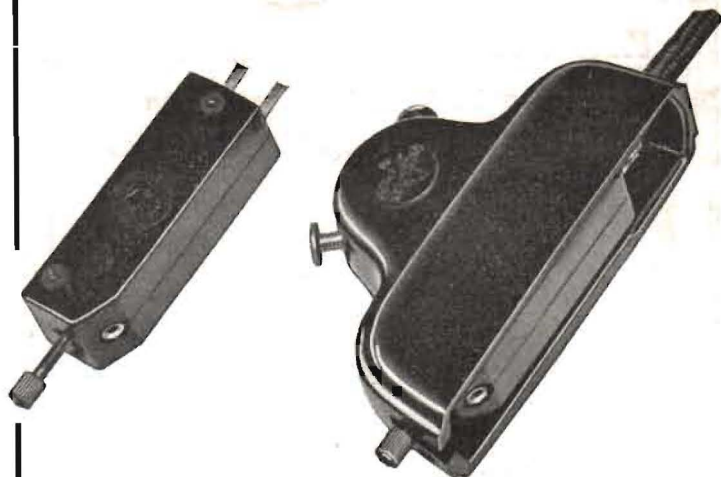
Crysfon är en piezoelektrisk kristall framställd av Danmarks främsta specialfabrik på området, Crysfon-fabriken i Köpenhamn. Efter mångåriga experiment har man lyckats få fram en kristall, som i tonkvalitet och styrka är likvärdig med de bästa amerikanska.

Största olägenheten med kristall-pick-ups har hittills varit deras ömtålighet. En häftig stöt eller t. o. m. en rätt obetydlig temperaturförändring ha varit tillräckliga för att förstöra kristallen och göra pick-upen obrukbar. *Crysfon pick-up* garanteras hålla även om Ni tappar den i golvet. Den väsentligt ökade hållbarheten beror på en patenterad upphängning och en — än så länge hemlig — impregneringsmetod, som gör Crysfon kristall-pick-ups lika hållbara för yttre påverkan som en magnetisk pick-up. Fabriken lämnar ett års skriftlig garanti.

Anslutes en Crysfon kristall-pick-up rätt, dvs. efter den anvisning på lämpligt filter, som medföljer varje pick-up, når man en utomordentligt god återgivning, vida överträffande vanliga magnetiska pick-ups. Frekvensområdet är breddat; basåtergivningen är kraftig och diskanten tydlig och klirrfri. Ni kommer att bli förhållad då Ni jämför ljudkvaliteten hos en Crysfon och en vanlig pick-up.

Crysfon tillverkas som insats (element) till pick-ups — som komplett gramfonpick-up — som kuddhögtalare för sjukhussängar (kan även med fördel användas som mikrofon) — som s. k. kontaktmikrofon (gitarmikrofon).

CRYSFON är marknadens bästa kristall-element. Ett års fabriksgaranti mot bräckage.



Kristall-element till pick-up
Kr. 20: —

Kristall-pick-up
Kr. 30: —



Kristall-kuddhögtalare
Kr. 55: —

Kristall-gitarmikrofon
Kr. 38: —

Ledande radiofabriker i Sverige och utlandet använda CRYSFON i sina skivväxlare.

*Leverans omgående från lager. Tekniska data, kurvor, priser lämnas på begäran.
Säljes i detalj av alla välsorterade grossister och radioaffärer.*

Ensamförsäljare (endast engros):

A.-B. HJALMAR MAURIN

Norr Mälarstrand 22

STOCKHOLM

Tel. 52 17 50, 50 65 65