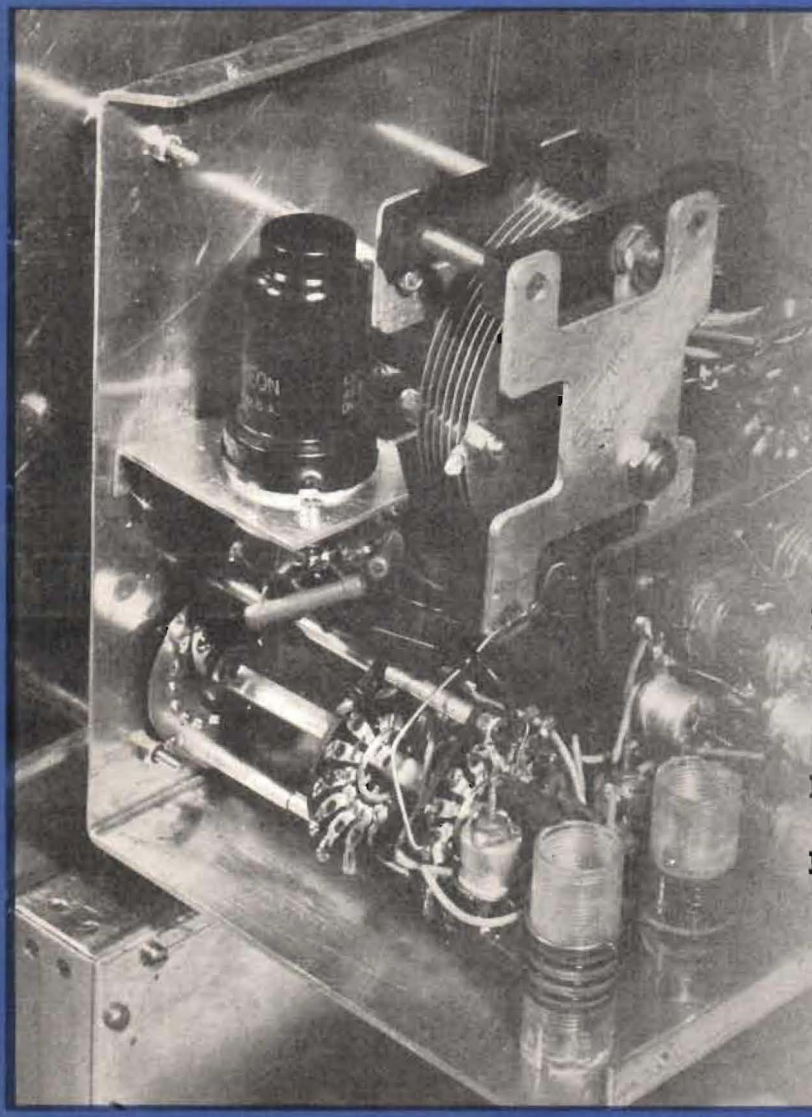
Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se
977

POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



UR INNEHÅLLET:

Topografiens inverkan på metervågornas utbredning
Av civiling., fil. kand. Bengt Svedberg

Televisionen i U S A
Av tekn. lic. Björn Nilsson och Hans Werthén

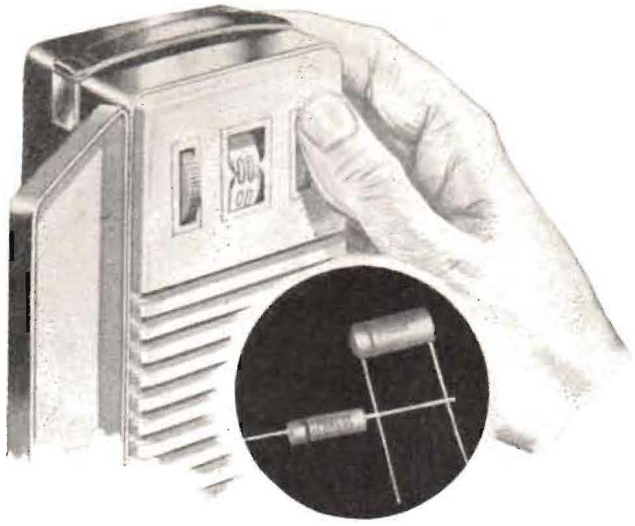
Signalgenerator för laboratoriebruk
En intressant konstruktionsbeskrivning Av ingenjör C H Eickhoff

FM eller AM?

En "AMD-tillsats"
Konstruktionsbeskrivning för sändareamatörer

Pris: 60 öre

Nov. 1947 11



. . . självbärande små kondensatorer för miniatyrradioutrustningar

Sprague *MIDGET-kondensatorer är de första miniatyrkondensatorer med pappersdielektrikum, som kan användas självbärande vid 85° C och som har tillförlitligt skydd mot fuktighet och som dessutom är tillräckligt billiga för vidsträckt användning i små radioapparater och andra svagströmsanläggningar. De är framställda på basis av nya tillverkningsprocesser och med nytt material; de är resultatet av den omfattande erfarenhet som Sprague erhöll vid sin krigstillverkning av pålitliga kondensatorer för radiostyrda granater och andra miniatyrutrustningar baserade på elektronik.

*Trademark Registered U. S. Patent Office.

Sprague Electric Company
North Adams, Mass.

(Representerad av: SYLVAN GINSBURY, 55 W. 42nd Street, New York 18, N. Y., U. S. A.)

SPRAGUE

RADIO-

TRANSFORMATORER

DROSSLAR

STANDARD- OCH
SPECIALTYPER

A.-B. ERIK SUNDBERG
TRANSFORMATORFABRIK · TUREBERG
TELEFON STOCKHOLM 35 16 81, 35 16 66

Tegn
Prenumeration
paa
Danmarks førende Radiotidsskrift

DANSK RADIO INDUSTRI

1/1 Aar Kr. 12: — (sv)

Gratis
Prøvenummer sendes uden Forbindende

Ved Bestilling af Prenumeration for 1948 leveres sidste Kvartal 1947 gratis

DANSK RADIO INDUSTRI
Sølvgade 38, København K.

POPULÄR

RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO-, TELEVISIONS- OCH GRAMMOFONTEKNIK • ELEKTRONIK OCH ELEKTROAKUSTIK • FÖRSTÄRKARTEKNIK • LJUDÅTERGIVNING AMATÖRRADIO • EXPERIMENT APPARATBYGGE • MÄTTEKNIK RADIOSERVIS

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition:
LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr., STOCKHOLM
Tel.: namnanrop "Nordisk Rotogravyr"
Postfack: 3221, Sthlm 3 Postgiro: 940
Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris:
1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25, lösnummerpris 60 öre

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt tillstånd.
Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam

Annonspriser:
1/1 sida kr 200:— - 1/2 sida kr. 100:— - 1/4 sida kr 60:— - 1/8 sida kr 30:— - Dubbel marginalannons kr. 35:— - Enkel marginalannons kr. 17:50

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1947

NR 11/1947 INNEHÅLL 19 ÅRG.

AM eller FM? 263

Televisionen i USA 264
Av tekn. lic. Björn Nilsson och Hans Werthén.

Topografiens inverkan på metervågornas utbredning 270
Av civilingenjör, fil. kand. Bengt Svedberg.

Boknytt 272

Mottagareteori: Beräkning av högfrekvensdelen 272
V. Om distorsion i HF-steget.
Av ingenjör C Rydell.

För sändareamatörer: En AMD-tillsats 274
Av Gunnar Högberg.

Signalgenerator för laboratoriebruk 276
Av ingenjör C H Eickhoff.

Sammanträden 288

Radioindustriens nyheter 290

Med detta nummer följer en bilaga.

I nästa nummer bl. a.

Televisionen enkelt förklarad.

Bredbandssuper för UKV.

ALL SLAGS RADIOMATERIEL från välsorterat lager

Rörprovare
Panel- & Universalinstrument
Elektrolytkondensatorer
Motstånd
Potentiometrar
Rullblock
Nättransf., drosslar
Högtalare, 3—12 tum
Spolsatser
Lödkolvar
Batterier
Radiorör
Hörtelefoner, m. m.

Har Ni behov av svåranskaffbara radiodelar, skriv till oss.

RADIOKOMPANIET, Odengatan 56, Stockholm. Tel. växel 31 31 14, 32 20 60

PHILIPS

nya förbättrade rörvoltmeter GM 4153

För varje serviceverkstad inom elektro- och teletekniska industrin, för radioservice, för teknisk forskning och undervisning är Philips rörvoltmeter GM 4153 oumbärlig. Instrumentet mäter spänningar från 0,1—450 V för såväl växel- som likström och har en känslighet så stor, att redan första tiondelen ger 9 mm utslag. Alla mätområden ha samma nollpunkt och mätnoggrannheten är mycket god. Visarinstrumentet är oömt, har 130 mm skallängd, är absolut stabilt och oberoende av nätspänningsvariationer. För olika nätspänningar finns omkopplingsanordning. Rörvoltmetern GM 4153 lämpar sig även väl som uteffektmeter vid trimning. Kontantpris netto kr 380:— (1 års garanti).

Nu till lägre pris

SVENSKA AKTIEBOLAGET PHILIPS MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN · STOCKHOLM 6

AM eller FM?

Under senare år har, särskilt i USA, FM — frekvensmodulationen — kommit alltmer i förgrunden. Trots de påtagliga nackdelar, som faktiskt ännu vidlåder FM-mottagarna — de är ännu dyrare och mer komplicerade än AM-mottagare och kan endast komma ifråga för mottagning av lokalsändare — har intresset i USA för dessa mottagare under senare år stigit enormt. Orsakerna härtill är kanske i första hand att söka i amerikanarnas smak för allt nytt.

Den amerikanska breda radiopubliken har väntat sig epokgörande nyheter i fråga om radio efter kriget. Mottagarna från tiden före kriget måste — anser man — vara föråldrade. Så har man fått nys om, att FM är något nytt — vilket det inom parentes sagt inte är. Det har talats om att FM ger bättre mottagning med mindre störningar. Så har FM blivit en schlager; alla måste ha en FM-mottagare. Och skickliga reklammakare har underblåst denna den stora allmänhetens hunger efter nyheter på radioområdet.

Några siffror kan illustrera denna »FM-boom», som man redan i kommersiella kretsar i USA börjar tala om. 1 juni 1947 fanns det 223 FM-stationer i gång i USA; vid samma datum hade av myndigheterna byggnadstillstånd givits till uppförande av 568 nya FM-stationer.

Siffrorna kan jämföras med att det samma datum fanns 1 239 licenserade AM-sändare och 522 beviljade byggnadstillstånd för nya AM-sändare.

Tillverkningen av FM-mottagare uppvisar en ständig stegring; enligt uppgifter i fackpressen beräknas under 1947 2 miljoner FM-apparater eller kombinerade FM-AM-mottagare komma att tillverkas. Motsvarande siffra för antalet AM-apparateer är 16 miljoner.

Man kan således inte komma ifrån, att FM börjar slå igenom i USA och de mer tekniskt orienterade radiomännen i USA diskuterar nu frågan, om det uppblossande FM-intresset är en tillfällig nyck från lyssnarnas sida eller om FM har kommit för att stanna eller rent av ersätta AM.

Hugo Grensback, redaktör för den populära amerikanska radiotidskriften *Radio Craft*, skriver i en ledande artikel, att han anser det ställt utom allt tvivel, att AM inom en mycket snar framtid kommer att helt försvinna.

Ännu är FM-mottagarna dyrare än AM-mottagarna, men det är enligt Grensback förmodligen endast en tidsfråga, innan man lärt sig att framställa FM-apparater billigare än AM-mottagare. En liknande situation föreligger för bilmottagare och resemottagare av FM-typ. Ingendera apparattypen har visserligen hittills varit föremål för nämnvärd tillverkning och det finns ännu problem att lösa på detta område. Men otvivelaktligen — så anser mr Grensback — kommer också dessa svårigheter att övervinnas och FM tränga in även på dessa rundradions ytterområden.

Hur skall vi här i vårt land ställa oss till detta nya läge, som är på väg att utveckla sig i USA? Kommer utvecklingen mot FM-rundradio att sprida sig från USA även till våra breddgrader?

På dessa frågor kan man nog lugnt svara nej och det inte enbart under hänvisning till det kända faktum att vi här i landet alltid ligger åtskilligt fasförskjutna i tiden i förhållande till USA, när det gäller radioteknik. Den amerikanska FM-boomen är nog något, som enbart kan uppstå i ett land med så egenartad rundradioverksamhet som USA. Där finns det ju ett synnerligen stort antal rundradioföretag, som var och en inom sin begränsade rayon, kanske endast inom en storstad eller ett tättbefolkat landavsnitt förser lyssnarna med underhållning och — reklam. Någon enhetlig ledning över rundradioverksamheten saknas. Det begränsade intresseområdet för de olika rundradioorganisationerna gör den obetydliga räckvidd, som uppnås med FM-ultrakortvågssändare mindre betydelsefull; det faktum, att en störningsfriare och högklassigare utsändning kan uppnås med dylika sändare inom storstäderna, träder alltmer i förgrunden och fäller utslaget till FM-systemets förmån.

Läget är ju radikalt annorlunda här i Sverige, där det åligger en av staten kontrollerad organisation att handha rundradioverksamheten medan ett statligt verk, Telegrafverket, ansvarar för den tekniska utrustningen.

Rundradioverksamheten och riktlinjerna för utbyggnaden av dess tekniska underlag blir härigenom självfallet starkt beroende av samhälleliga synpunkter. Rundradioverksamheten blir en del av socialvården: hela befolkningen skall åtnjuta förmånen av rundradiomottagning. Stationernas räckvidd och mottagarnas anskaffnings- och driftkostnader blir ett förstahandsintresse. Experiment med nya tekniska lösningar blir naturligtvis under sådana förhållanden trängda mer i skymundan.

Nu kan det utan tvivel mycket väl försvaras, att inte FM tas upp i större utsträckning här i landet åtminstone inte på basis av de tekniska förutsättningar, som nu föreligger. Vårt land är för glest befolkat och alldeles för vidsträckt för att det f. n. skulle vara lämpligt att införa FM i stor skala. Att å andra sidan en högklassig FM-sändare skulle fylla en betydelsefull funktion som komplement inom Stockholmsområdet till Spånga-radions — man kan gott säga — undermåliga utsändningar är en annan sak, som vi kanske kan få anledning att återkomma till.

Sch

TELEVISIONEN I USA

Av teknologie licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

621.397(73)

(Forts.)

Kabelförbindelser för television

Trots att bildsignalerna erfordra ett brett frekvensband, kan man på korta sträckor, exempelvis mellan studio och sändare, använda vanliga telefonkabelförbindelser. Endast ett fåtal förstärkare kunna tillåtas och avståndet mellan dem uppgår till 1 à 2 km.

Vid ledningsöverföring på längre håll, exempelvis mellan städer i ett televisionsnät, utgör koaxialkabel enda möjligheten. Systemet provades praktiskt första gången 1937 och nu utbygges ett landsomfattande nät, se fig. 8. Kablarna innehålla sex eller åtta koaxialenheter samt ett antal telefonledningar. På senaste tid har man ökat koaxialenheternas diameter i avsikt att erhålla ett transmissionsband upp till 7 Mp/s. Förhållandet mellan ytter- och innerdiameter hos de koncentriska ledarna bör vara 3,6 för minsta dämpning, men om man ökar diametrarna under bibehållande av relationen, minskas denna lägsta dämpning. Nu har man en ytterledare på 0,375″ mot förut 0,27″, varvid ett bredare frekvensband erhålles med samma förstärkaravstånd som nu, 9 km. Vill man ytterligare utvidga frekvensområdet, måste denna distans minskas och samtidigt kommer då den ökade diametern hos innerledaren till nytta även på annat sätt. Innerledaren användes nämligen till kraftöverföring mellan stationerna, och om antalet förstärkare på en viss sträcka ökas, behöver man följaktligen kraftigare ledare.

De flesta koaxialkablar, som nu äro i bruk, medge ett band på ca 3,5 Mp/s, vilket kan användas antingen för 480 samtidiga telefonsamtal eller också för en enda televisionsförbindelse. Sträckan New York—Washington, ca 350 km, användes ofta för reläsändningar. Man har därvid gjort den erfarenheten, att någon märkbar försämring i bildkvalitet ej inträder vid måttlig inskränkning av bandbredden. Detta beror förmodligen på att kvaliteten i vertikal led, som ej påverkas av bandbredden, är ganska låg till följd av bristfälligheter i bildrören. Därför gör sig en kvalitetsförsämring i horisontell led ej gällande, förrän bandbredden minskas avsevärt. CBS har gjort ett prov på en 700 km lång slinga. Bilden, som egentligen skulle behöva 10 Mp/s bredd, syntes utmärkt, trots att bandet endast var 3,5 Mp/s. Under alla förhållanden anses de planerade kablarna à 7 Mp/s tillräckliga för färgtelevision. Dessutom skola de alternativt kunna överföra 600 telefonsamtal à 4 kp/s.

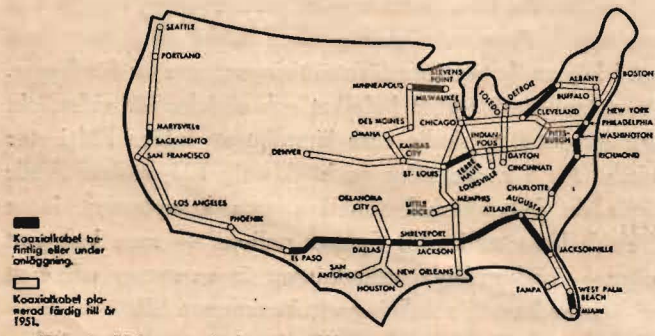


Fig. 8. Utbyggnadsplan för USA:s koaxialkabelförbindelser.

Radiolänkar.

Koaxialkabel utgjorde länge det enda medlet för bildsändning på längre distanser. Under kriget utvecklades emellertid radiolänksystem för mångkanaltelefoni och -telegrafi, som visade sig mycket användbara, bl. a. tack vare stark riktverkan och därmed följande litet effektbehov. De nya systemen arbeta med frekvenser 1 000—8 000 Mp/s och ha inom televisionen hittills mest varit i bruk på kortare sträckor, såsom studio-sändare och kamerabil-sändare. Vid längre distanser uppkomma vissa stabilitets- och störningsproblem, vilka dock ej äro oöverkomliga och delvis redan lösts, varför radiolänkarna snart komma att konkurrera med kabelsystem för bildöverföring.

Då de ultrakorta vågorna ej reflekteras av stratosfärens joniserade skikt, bestämmes deras utbredningsförhållanden av tillståndet i atmosfärens undre delar och jordytans beskaffenhet. Dessa vågor äro utsatta för reflektion, refraktion och absorption på liknande sätt som ljusstrålarna. De sändas i starkt riktade strålknippen mellan relästationer, där de förstärkas. Till följd av jordytans och atmosfärens oregelbundenheter avböjas vågorna så, att det oftast ej är tillräckligt med direkt sikt mellan stationerna. Siktlinjen måste ligga någorlunda i strålningskonens mitt, se fig. 9. Å andra sidan brukar man vid bestämning av antenntorns höjd antaga jordradien ökad 20—30 % som korrektion för vattenångans m. m. refraktiva inverkan. Tilläggshöjden för strålningskonen erhålles ur en antagen vägskillnad på en halv våglängd mellan den direkta och

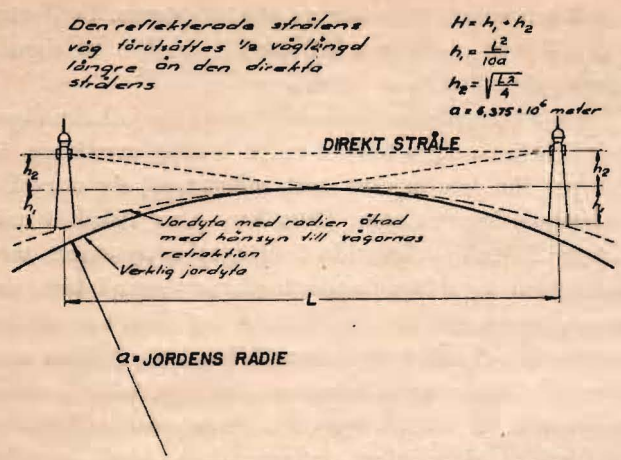


Fig. 9. Beräkning av tornhöjden vid radiolänkförbindelser.

reflekterade strålen. Denna senare är tämligen liten vid de använda frekvenserna, men eftersom det inträder en halv våglängds förskjutning vid reflexionen, blir den mottagna signalen maximalt stor.

En nackdel vid radiolänksystem utgör den lägre atmosfärens nyckfulla egenskaper. Speciellt värme och fuktighet ändras så mycket, att signalstyrkan underkastas oregelbundna variationer. Ibland kan det också inträffa, att flera på olika sätt avböjda strålar samtidigt infalla i mottagningsantennen och orsaka kraftig fading. Även om denna till en viss grad kan bemästras, måste man också ha en tillbörlig marginal i signal/störningsförhållande, vilket för televisionen skall vara minst 50 dB (för telefoni fordras ung. 40 dB). De minima, som inträffa i den resulterande vågen, kunna vanligen lokaliseras till bestämda platser, och ett botemedel har blivit att anordna två eller flera mottagningsantenner på olika höjd. Efter demodulation kan signalerna kombineras till en enda av god konstans, ty då är frekvensen så låg att en liten vägskillnad mellan de ankommande vågorna ej förorsakar märkbara fasdifferenser. Fadingfenomenet blir givetvis allvarligare ju kortare våglängden är och där tillkommer också kraftig spridning och dämpning av vågorna genom regn. Av dessa anledningar tycks 8 000 Mp/s bli en definitiv övre gräns vid reläsystem med många länkar. När man endast har en kort överföringssträcka utan relästationer, såsom mellan kamerabil och sändare, kan dock betydligt högre bärfrekvenser mycket väl komma i fråga. Fig. 10 visar ett modernt radiolänksystem för kortdistans med bärfrekvensen ung. 7 000 Mp/s. Sändaren är frekvensmodulerad genom att bildsignalen påverkar reflektorspänningen hos en klystronoscillator. Deviationen är ungefär 8 Mp/s och sändaren ger 100 mW. Högfrekvensspänningen tillföres antennreflektorn via en omböjd vågledare och blir förstärkt ca 5 000 ggr, varigenom man erhåller den ekvivalenta uteffekten 500 W. Räckvidden vid fri sikt är 30 km.

De störningssignaler, som inkomma på ett cm-vågssystem med flera relästationer, härröra till allra största delen från de olika förstärkarnas rör- och kretsbrus. Yttre störningar ha alltså liten inverkan vid dessa våglängder. För televisionen med dess stora krav på låg störnivå uppstå med långa reläförbindelser problem, som äro svårare att lösa än vid telefoni och telegrafi. Långdistanslänkar för de senare ändamålen ha också funnits i drift sedan ett par år. Som exempel kan nämnas Raytheons linje mellan New York och Boston, en sträcka på 300 km, och i genomsnitt 50 km länkavstånd. Sändarna ha en bärvåg av 4 000 Mp/s och 50 W, vartill kommer antennernas (fig. 11) förstärkning, ca 1 000 ggr. Systemet kan i nuvarande utförande sända ett band på 15 kp/s. Först frekvensmoduleras en hjälpbärvåg à 120 kp/s med svinget ±30 kp/s. Denna bärvåg ges rektangelform och får styra ett kopplingsrör, som kommer sändarmagnetronen att skicka ut högfrekventa pulser av en frekvens varierande mellan 90 och 150 kp/s. Beträffande installationen märkes, att enbart antennerna monterats högt. All övrig låg- och högfrekvensutrustning monteras på marken, vilket förbilligar anläggningskostnaderna.

Två långdistanssystem för television äro nu planerade och väntas bli färdiga under året. Det ena bygges mellan Boston och New York av Western Electric tillsammans med Bell Telephone Laboratories. Bärfrekvensen blir 4 000 Mp/s och skall överföra två kommunikationskanaler à 4 Mp/s. Dessa band ge utrymme åt antingen ett svart-vitt televisionsprogram och 480 telefonsamtal eller enbart ett färgtelevisionsprogram. Med hjälp av ett nykonstruerat rör söker man lösa relästationernas förstärkningsproblem på ett radikalt sätt. Hittills har man varit tvungen att

Fig. 10. Upptagning av televisionsprogram utomhus. Programmet överföres per radio till sändarestationer. Till vänster syns antennreflektor.

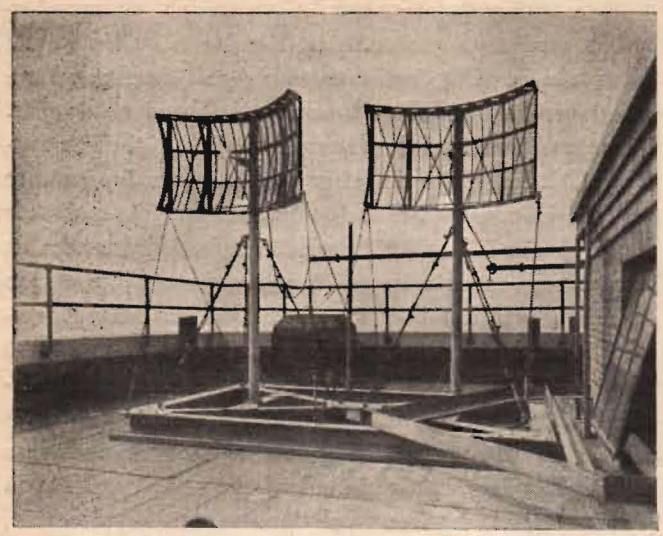


Fig. 11. Antenner för radiolänkförbindelser på 4 000 Mp/s.

transponera ned signalerna till en relativt låg frekvens (50 à 100 Mp/s), för att kunna förstärka dem. Denna ned- och upptransponering vid varje länk gör det givetvis nödvändigt att vidtaga speciella arangemang, om amplitud- och frekvenskonstans skall kunna hålla inom hela kedjan. Vandringsvågsröret[1], medger direkt förstärkning av centimetervågor upp till 25 dB inom ett stort frekvensområde. Till följd av trådspiralen går den inkommande vågen genom röret med ca 1/12 av ljushastigheten och tar upp energi från elektronstrålen, som fortskrider inuti spiralen med något större hastighet än vågen. Rörets huvudsakliga nackdel tycks vara en ganska hög brusnivå till följd av det breda bandet.

Ett annat för television avsett radiolänksystem har konstruerats av Philco Corp., Philadelphia. Det kan också användas som kortdistansförbindelse och arbetar då på 1 350 Mp/s. Vid längre överföringar fordras dubbelsidig kommunikation med skilda frekvenser, här 1 315 och 1 355 Mp/s, varför två typer relästationer finnas. Dessa skilja sig åt endast genom olika högfrekvensoscillatorer. Den lågfrekventa televisionssignalen frekvensmoduleras (sving 13 Mp/s) i en deviator, som i motsatt riktning varierar reflektorspänningen hos två klystronoscillatorer. Klystronfrekvenserna blandas i en kristall och ge en skillnadsfrekvens av 115 Mp/s, vilken förstärkes och sedan transponeras till högfrekvens i en heterodynförstärkare med klass C-drift. På relästationerna kan den radiofrekventa bärvågsoscillatorn också användas som lokaloscillator för den ena av de två använda mellanfrekvenserna, se fig. 12. Den andra mellanfrekvensen bildas av en kristallstyrd oscillator på 190 Mp/s. Genom dessa åtgärder har man fått ett stabilt och enkelt utförande av relästationerna. Uteffekten är 20 W och på 50 km länkavstånd erhålles ett signal/störningsförhållande av 50 dB.

Trots att långdistansförbindelserna på cm- och dm-vågor endast befinna sig i början av en kraftig utveckling, är intresset för dem mycket stort, vilket tagit sig uttryck i omfattande investeringar. Detta kan synas riskabelt med hänsyn till troliga framtida ändringar av systemen, men huvuddelen av anläggningskostnaderna ligger i torn, antenner, byggnader och kraftförsörjning. Man kan således konstruera om och byta ut de radiofrekventa delarna utan större förluster. Radiolänkarnas fördel framför koaxialkablarna är ur teknisk synpunkt deras stora möjligheter till bredbandsöverföring, antingen denna skall utnyttjas till många mindre kanaler eller ett fåtal större. Sålunda kan man mycket väl tänka sig televisionen som ersättning för mångkanal-bildtelegrafi. De olika meddelandena förses med destinationsmarkeringar och sorteras automatiskt på mottagningssidan. Trafikkapaciteten på en sådan anläggning skulle bli enorm, vanlig television överför ju 108 000 färdiga bilder per timme. En annan framtida användning av cm- och dm-vågor är multipelrundradio. Man har gjort framgångsrika försök med pulstidmodulerade utsändningar av 8 samtidiga program à 10 kp/s på gemensam antenn och sändare. Serviceregionen för dessa program kan vidgas i godtycklig grad genom radiolänkförbindelser.

Stratovision.

En helt ny metod för programdistribution av television och även vanlig rundradio har sedan ett par år prövats hos *Westinghouse Co.*, Baltimore. Principen består i att med ett flygplan skaffa sig en hög antenn och därmed stor räckvidd. Programmet sändes starkt riktat upp till flygplanet, som kan befinna sig på en höjd av ca 10 000 m. Planet återutsänder signalerna via en utfällbar rundradioantenn av slingtyp, se fig. 14. Vinsten med ett dylikt arrangemang framgår av fig. 15, där en ultrakortvågssändares approximativa utbredningsdiameter som funktion av antennhöjden är uppritad. Hänsyn till atmosfärens refraktion har tagits genom att öka jorddiametern något vid beräkningarna. Trots att kurvformen ej är särskilt gynnsam, framstår klart den stora fördelen av kraftigt ökad antenn-

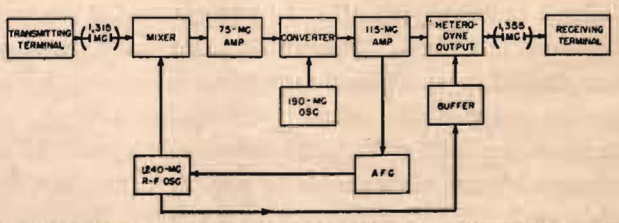


Fig. 12. Philcos radiolänksystem för television. Blockschema över relästation.

[1] Se POPULÄR RADIO nr 4/1947, s. 93.

höjd. Så till exempel skulle ett sändarplan, som befinner sig 10 000 m över Vättern täcka hela Syd- och Mellansverige upp till Gävle, dvs. ett område där mer än 80 % av landets befolkning lever! — De plan, som användas i Amerika, ha relativt låg hastighet, ca 250 km/tim., och stor vingyta, det gäller ju bara att cirkla runt under utsändningstiden. Den totala kostnaden för att hålla ett sändarplan i luften belöper sig till 800 à 900 kr/tim. enligt amerikanska och svenska uppgifter. I hur stor grad denna kostnad uppväges av vinsten i minskat antal markstationer har ej ännu kunnat beräknas. Amerikanerna anse emellertid, att man kan få nytta av flygplan också för vanliga mellanvågssändningar, där det pålitliga serviceområdet (närzonen) ej är så mycket större än vid ultrakortvåg. Westinghouse använder f. n. ett tungt bombplan för undersökningarna och avser bygga ett nytt plan, innehållande 4 FM-sändare, 3 televisionssändare och en mellanvågssändare, alla med effekter mindre än 1 kW.

Naturligtvis återstå ännu åtskilliga olösta problem inom stratovisionen. Från marksändaren till planet måste man ha riktad transmission, så att byggnader o. d. i sändarens närhet ej kunna reflektera strålar mot planet under dettas rörelser. Vid sändningen från luften inträffa vissa olägenheter på en yta av ca 30 km diameter rätt under planet. Där interferera nämligen de direkt uppfångade signalerna med från marken reflekterade, men detta kan avhjälpas, om mottagningsantennerna inom området göras starkt riktade. Man kan eventuellt underlätta riktverkan genom att använda kort våglängd. Planets rörelser inverka lyckligtvis mycket litet på mottagarens signalstyrka och på spök-

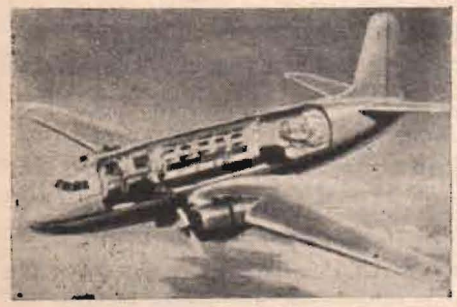


Fig. 13. Sändarplan för stratovision.

Fig. 14. Utfällning av slingantenn i sändarplan för stratovision.

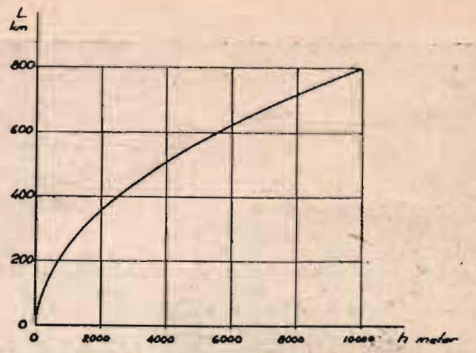


Fig. 15. Ultrakortvågssändares utbredningsdiameter (L) som funktion av antennhöjden (h).

bilder genom reflexioner mot närbelägna hus. Orsaken ligger i sändarantennens rundstrålande karakteristik.

Under kriget framkom ett tillämpningsområde för televisionen, som uppvisar stora likheter med stratovisionen. Man började försök med fjärrstyrning, vanligen från flygplan, av raketprojektiler, glidbomber och torpeder. Hittills ha publicerats beskrivningar över ett par system, som dock sannolikt redan äro omoderna. Projektilens utrustning består av en televisionskamera (image-orthicon), synkroniseringsaggregat samt bildsändare på ca 300 Mp/s och 8 W. Allt är synnerligen kompakt byggt; totala vikten är 25—50 kg. Mottagardelen befinner sig i ett åtföljande flygplan. Systemets kvalitet, 350 linjer och 40 bilder/sek utan radsprång, är tämligen låg men på senare modeller troligen ökad. Överföringen av kontrollimpulser från flygplanet till projektilens styranordningar sker också med ultrakortvåg. — Under atombombproven vid Bikini använde man projektiltelevision för observationer. Kameror och sändare voro monterade i torn på ön och sände bilder till de på stort avstånd liggande slagskeppen via relästationer i flygplan.

För flygnavigering över aerodromer har utvecklats ett kombinerat system av ekoradio och television, som synes lova mycket. Observatörer sitta vid ekoradiostationer på marken och få fram en bild av de olika flygplanens positioner ovanför flygplatsen. På denna bild inlägges även skisser över belägenheten av startbanor, byggnader, höjder o. d. Alltsammans sändes per television upp till piloterna, som på ett katodstrålerör få en tredimensionell bild av hela läget över landningsplatsen.

Några mottagartyper.

Fig. 16 visar den billigaste mottagare, som för närvarande saluföres i USA. Den kostar 250 dollars, vartill kommer 50 dollars för antenninstallation och servicegaranti, som gäller ett år för alla delar av anläggningen. Kunden kan, när han vill, begära att tillverkarens specialister kostnadsfritt verkställa översyn och justeringar. Den visade mottagaren ger en bild av dimensionerna 14×10

Fig. 16. Mindre amerikansk televisionsmottagare. Bildstorl. 14×10 cm.

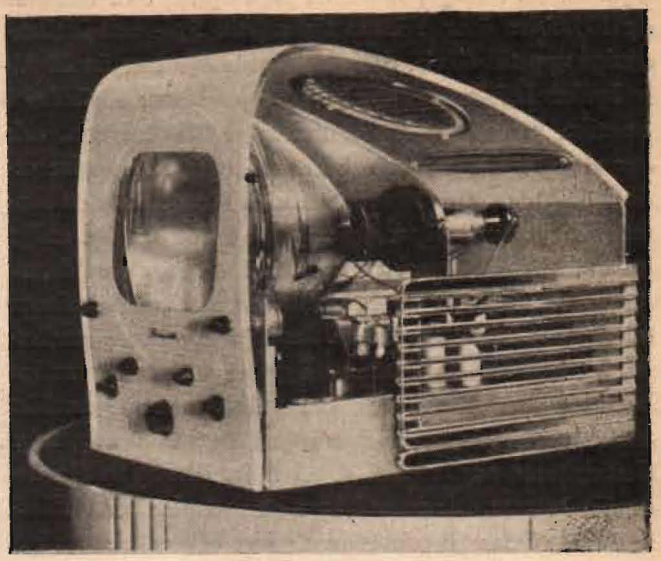


Fig. 17. Amerikansk televisionsmottagare med bildstorlek 20×50 cm.

cm, vilket får anses i minsta laget. Trots att apparaten kan ta emot samtliga tretton televisionskanaler, är den förhållandevis enkel i skötseln. Det finns sju kontrollorgan inklusive ljudets. Liksom på de flesta mottagare använder man genomgående miniatyrrör, som utvecklats under kriget. Automatisk volymkontroll har nu blivit standard inom televisionen, varför man utan ändringar kan bruka samma apparater inom hela serviceområdet. Bildens maximala ljusstyrka är 400 lux.

På fig. 17 synes en något större mottagare, som ger en 20×15 cm bild och kostar 350 dollars. En av de dyraste mottagarna i marknaden visas på fig. 18. Den innehåller sammanlagt 48 rör och drar en effekt av 500 W. Förutom en projicerad televisionsbild med måtten 50×37,5 cm kan man taga in rundradio, både amplitudmodulerad och frekvensmodulerad. Priset på en dylik mottagare, som ännu knappast är avsedd för den stora massan privata köpare, uppgår till ca 1 200 dollars.

Televisionsmottagarnas konstruktion.

För att ge en störningsfri bild erfordra moderna apparater en ingångsspänning varierande från 500 μV på de billigare typerna till 150 μV på de dyrare, men synkronisering och ljud kan hållas med betydligt mindre spänningar. Samtliga amerikanska mottagare äro av superheterodyntyp och de större modellerna ha ett högfrekvenssteg före blandarröret. Ingångskretsarna få en komplicerad utformning, eftersom nästan samtliga apparater utföras omkopplingsbara för televisionens tretton kanaler. Bildens mellanfrekvens brukar hållas omkring 25 Mp/s. Den förut omnämnda frekvensskillnadsmetoden för ljudkanalen har ännu ej hunnit införas i större utsträckning på standardmottagarna, varför dessa fortfarande innehålla skilda mellanfrekvenskanaler för bild och ljud. Bildens MF-förstärkare har 3 à 4 steg med kretsarna avstämda för något olika frekvenser (»staggered tuning»). Fördelar med detta system är enkel justering, god stabilitet och minskad kostnad. De förut använda, kopplade mellanfrekvenstransformatorerna visade sig tämligen svåra att injustera till det erforderliga breda frekvensbandet.

Efter demodulationen följer ett par stegs lågfrekvent bildförstärkning, som ökar signalen ungefär 30 ggr till den för bildröret erforderliga toppspänningen 60 volt. Synkroniseringssignalerna avskiljas i ett rörsteg, som har gallerförspänningen så inreglerad, att endast dessa signaler kunna passera. Sedan gäller det att separera de horisontella och vertikala synkpulserna, vilket i princip sker med en högpass- resp. lågpass-motståndskondensatorlänk. Den förra verkar differentierande och den senare integrerande. Ofta har man en automatisk kontrollanordning för den horisontella synkroniseringen, varigenom bilderna bli stadiga. De horisontella synkpulserna jämföras då i en diskriminator med fasen hos en stabil sinusoscillator.

Bildrören ha oftast elektromagnetisk avlänkning. Då den horisontella synkroniseringsfrekvensen är relativt hög (15 750 p/s), kunna järnkärnorna i avlänkningsspolar och transformatorer orsaka avsevärda förluster. Man använde förut kärnor med mycket tunna lameller men har genom övergång till järnpulver kunnat reducera kostnaderna för dessa kretsar högst betydligt. Strömmen genom avlänkningsspolen är sågtandformad och ger vid sina hastiga ändringar upphov till kraftiga induktiva spänningsstötar,

som efter upptransformering och likriktning visat sig utmärkt lämpliga för bildrörets andra anod (10—30 kV). Härigenom inbesparas ett tämligen dyrbart högspänningsaggregat. Ett annat sätt att undgå detta består i likriktning av spänningen över kretsen till en speciell högfrekvensoscillator på ca 100 kp/s.

Bildrör och återgivning.

Den rörliga bild, som på mottagarens fluorescensskärm gemensamt åstadkommes av bildsignal, horisontell och vertikal avlänkningsspänning kan antingen betraktas direkt eller förstoras. Båda systemen ha genomgått stora framsteg, och det är ofta svårt att säga vilket som ur teknisk synpunkt blir fördelaktigast. Katodstrålrör fabriceras nu med diametrar upp till 50 cm, men 17,5, 25 och 30 cm äro vanligast. Rören för projektionsändamål ha en genomskärning av 7,5—12,5 cm och ställa sig således relativt billiga, men därtill får läggas kostnaderna för linssystemet. Med projektionsmetoden kan man få bilder av en biografduks storlek, vilka dock hittills endast varit föremål för experiment. Den största standardmottagare, som för närvarande finns i marknaden, har bilddimensionen 50×37,5 cm, och detta får nog anses mer än tillräckligt för ett mindre auditorium i hem o. d. En bild 25×19 cm, som erhålles med 30 cm rör, är nog i de flesta fall en lämplig lösning för den private apparatköparen, om man tar hänsyn till både god kvalitet och överkomligt pris. Begreppet lagom bildstorlek är f. ö. högst subjektivt och växlar med rumsstorlek, åskådarantal m. m. En alltför liten bild medför emellertid benägenhet att sitta onödigt nära apparaten och då lägger man märke till linjestrukturen hos bilden, vilket i längden verkar tröttande.

Fig. 18. Stor amerikansk televisionsmottagare av golvmodell. Bildens storlek 50×37,5 cm.

De huvudsakliga ansträngningarna vid konstruktionen av moderna bildrör ha inriktats på att öka ljusstyrka och kontrast, få stor nyttig skärmdiameter i förhållande till rörets längd samt att minska stråldiametern, det senare speciellt vid projektionsrören. Fluorescenslagret är numera på baksidan försett med en tunn aluminiumbeläggning, som reflekterar det bakåtgående ljuset, varigenom både ljusstyrka och kontrastförmåga ökats. Aluminiumlagret får ej vara tjockare än att elektronerna kunna slå igenom och nå fluorescensskiktet. Bildrören medge en vinkelavlänkning på upp till 50°, vilket möjliggjorts genom magnetisk avlänkning. Härvid uppstår ett problem med de negativa jonerna i röret. Dessa följa strålens rörelser vid elektrostatisk avlänkning men äro oberoende av magnetfält och kunna följaktligen bränna sönder fluorescenslagret i skärmens mitt. Botemedlet utgöres av en s. k. jonfälla. Genom ett elektrostatiskt fält avlänkas först hela strålen från öppningen i anodcylindern. Sedan bringas elektrondelen av strålen att träffa öppningen med hjälp av ett korrigerande magnetiskt fält, medan jonerna gå till anoden och ej nå skärmen.

En av de viktigaste kvalitetsbegränsande faktorerna i televisionen är elektronstrålen i bildröret. Det visar sig mycket svårt att med rimliga elektronoptiska hjälpmedel åstadkomma en bildpunkt av lämplig, snabbt avtagande ljusfördelning på fluorescenslagret. Strålen har ju cirkulärt tvärsnitt, och om man gör bildpunkten mycket liten, framträder linjestrukturen som en mörk randning mellan bildpunkterna. När man å andra sidan ökar stråldiametern, lyses omgivningen upp för mycket, så att kontrasten går förlorad. Man kan vinna något genom koncentration av strålen, och därför göres andra anodens spänning hög. De mindre rören matas med ca 10 kV, och på projektionsrören, där strålens finhet är ytterst viktig, användes upp till 30 kV. I avsikt att förbilliga nätaggregaten förses även bildrörens utsida med en ledande beläggning, som får bilda en filterkondensator mot andra anoden på insidan av glasväggen. Dessutom erhåller man på detta sätt en elektrostatisk skärm.

Förstoringen av fluorescensskärmbilder har vållat betydande svårigheter, som lösts först med hjälp av det s. k. Schmidts linssystem, i modifierad form överfört från astronomin. Bildrörets skärm utgör en relativt stor, diffust lysande yta och uppförstoring med vanlig projektionslins ger mycket dåligt ljusutbyte. Schmidts princip består i att använda en konkavspegel och en korrektionslins, som kompenserar för spegelns sfäriska aberration. Denna är ganska avsevärd till följd av föremålets stora apertur, varför linsens utförande och placering har stort inflytande. Fluorescens-

(forts. på sid. 280)

Topografiens inverkan på metervågornas utbredning

Av civilingenjör fil. kand. Bengt Svedberg

621.396.11.029.62

Det var under kriget man kom underfund med metervågornas användbarhet bland annat för riktad sändning över stora sträckor. I Afrika användes sålunda under striderna sommaren 1943 ett helt relä-system av ultrakortvågsförbindelser mellan de allierade styrkornas högkvarter i Algier och stridsfronten i Tunisien, fig. 1, en sträcka på 560 kilometer.

Härvid hade man tillfälle att konstatera dels att de ultrakorta vågorna utbreda sig avsevärt längre än till den optiska horisonten, som är den teoretiska gränsen, dels att även avsevärda hinder i form av bergshöjder kunna passeras. Förklaringen till denna avvikelse hos utbredningsförhållandena i praktiken från de teoretiskt beräknade värdena visade sig bero på att man ej helt tagit hänsyn till de högst varierande egenskaperna hos markytan.

Att räckvidden är minst 50 % större är den optiska synsträckan framgår av markprofilerna å fig. 1. Vid den första förbindelsen mellan två relästationer placerade på 1 500 resp. 1 200 meter höga bergstoppar var överföringssträckans längd nära 200 kilometer trots att ett högt bergsmassiv låg mitt i vägen för vågorna. Vid överföring över den fria havsytan har man t. o. m. utan svårighet uppnått räckvidder på 250 kilometer, såsom mellan Tunisien och Maltaöarna.

De ultrakorta vågornas utbredning beror till väsentlig del på markvågen. Denna definieras såsom den del av den totala strålningen, som direkt påverkas av markens närvaro. I detta begrepp inkluderas sålunda icke endast markströmmar i sändarens omedelbara grannskap samt ytvågen, som följer markytan nästan på samma sätt som en våg som ledes längs en tråd i en feederledning, utan därtill även en rymdvåg. Den senare får ej förväxlas med

Fig. 1. Reläsystem av ultrakortvågsförbindelser mellan de allierade styrkornas högkvarter i Algier samt stridsfronten i Tunisien. Sträckans längd 560 km.

den från jonosfären återvändande vågen, som reflekteras mot jordytan endast i exceptionella fall vid frekvenser över 40 Mp/s och aldrig vid frekvenser över 60 Mp/s. Ej heller får denna rymdvåg identifieras som den troposfäriska våg har dock stor betydelse vid dessa mycket korta vågors utbredning och skall senare diskuteras, eftersom dess utbredning även indirekt påverkas av vissa topografiska egenskaper.

Markvågen med dess komponenter av rymd- och ytvågor, påverkas direkt av närvaron av markyta samt dess topografiska särdrag innefattande differenser i lutningsvinkel, vegetation samt produkter av mänsklig verksamhet i form av städer och telefon- eller kraftledningar. Ytvågen, eller den av jordytan ledda vågen, är dock underkastad en sådan hög dämpning vid dessa frekvenser att den ej behöver tas med i räkningen utom vid mycket små överföringssträckor.

Rymdvågen antas bestå av två komponenter, den direkta vågen och den ytreflekterade vågen. Den direkta vågen är till väsentlig del beroende av det sätt markreflekterade vågor addera sig med den vid mottagningsstället, eftersom det kan uppstå fasförhållanden som antingen förstärka eller dämpa signalen beroende på differenser i väg för de olika vågkomponenterna.

Markreflexioner

Man kan särskilja två olika klasser av markreflexioner: *speglande*, erhållna från en plan yta (t. ex. en slätt, eller lugn vattenyta) eller en yta med oregelbundenheter som är små i förhållande till våglängden; samt *diffus* reflexion från ytor vilkas oregelbundenheter äro stora jämförd med våglängden. Speglande reflexioner kunna beräknas med god noggrannhet, eftersom de följa de lagar som gälla för reflexionen av ljusvågor. Den infallande och den reflekterade vågen kom att bilda lika stora vinklar med markytan, eftersom sinus för vardera av dessa vinklar är lika med produkten av markytans dielektricitetskonstant och sinus för brytningsvinkeln för den i markytan inträngande vågen. Fastän den effektiva reflexionsytan befinner sig något inunder den verkliga ytan, är differensen mycket liten vid dessa höga frekvenser.

Praktiska kalkyler för ernåendet av god utbredning av markvågen måste ta hänsyn till sådana faktorer som höj-

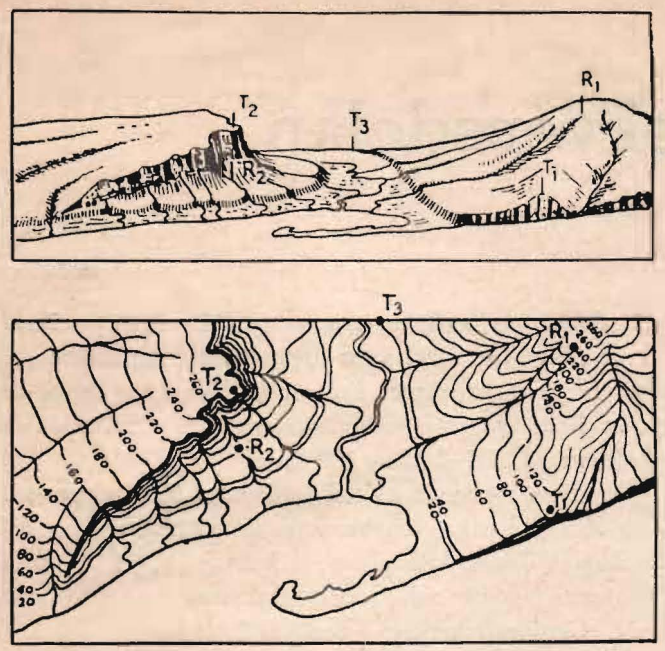


Fig. 2. Topografisk karta för bestämmande av lämpligaste uppställningsplats för transportabel UKV-station.

den av ytan vid sändnings- och mottagningspunkterna över havsytans nivå och över omgivande terräng; antennens höjd över markytan vid sändnings- och mottagningspunkterna; ytbeskaffenheten hos de punkter där markreflexioner kuna uppträda; samt närvaron av reflekterande media bakom antennerna. I allmänhet erhålles fördelaktig addition av direkt och reflekterad strålning vid sluttningar vända mot sändaren samt ogynnsam reflexion vid sluttningar vända bort från sändaren. Om sluttningarna äro korta, uppträder fältmaximum nära topparna, men, tvärtemot en vanlig missuppfattning, ej nödvändigt vid själva toppen. Ty toppens höjd i förhållande till den omgivande terrängen kan vara sådan att markreflekterade vågor just komma att interferera med den direkta vågen och reducera signalstyrkan.

Användning av topografiska kartor vid val av sändarplats.

Antingen det gäller val av lämpligaste uppställningsplats för en transportabel station för mycket höga frekvenser eller etablerandet av en permanent radioanläggning, består det första steget i att anskaffa topografiska kartor över hela det område, som beröres av sändningen. Dylika kartor, figur 2, innehålla invålinjer sammanbindande punkter med lika höjd över havet.

I slättområden förenklas problemet att utvälja bästa stationsplats. Valet kommer då att reduceras till någon punkt inom det område där nivåskillnaderna äro störst, med företrädesrätt för platser nära en sjö eller en flod. Skogiga områden samt grannskapet av högspänningslinjer måste undvikas, liksom närvaron av många byggnader.

I ett landskap med många kullar och höjdsträckningar erfordras en betydligt omsorgsfullare undersökning av möjliga stationsplatser. Det gäller samma regler som vid slättlandskap, men därtill kommer riktningsverkan genom vissa sluttningars närvaro. I allmänhet måste man först bestämma sig för vilka ritkningar som äro mest önskade, eftersom vissa kompromisser måste utföras, samt söka efter sådan punkter i området, där strålningen i önskad riktning kan förmodas bli förstärkt. Sluttningar bakom sändaren eller dalgångar bland kullarna äro gynnsamma faktorer att ta hänsyn till. Ibland kan det dock vara omöjligt att finna en enda för markvågens utberdning gynnsam riktning. Man får då använda sig av den troposfäriska vågen.

Å den topografiska kartan på figur 2, äro markerade några för placering av sändare, markerad med T, och mottagare, markerad med R, lämpliga punkter. Punkten T_1 är sålunda synnerligen lämplig för utbredning i riktningar över vattnet, både på grund av dess läge vid kanten av en klippa och med hänsyn till närvaron av salt vatten, vilket ger de mest gynnsamma egenskaper som någon slags markbeskaffenhet äger.

Punkten R_2 verkar vid första anblicken vara en dålig stationsplats, skuggad som den är av klipporna därbakom, men kan visa sig vara en ypperlig punkt för transmission i motsatt riktning, om antennen placeras just i »fokus» för den naturliga paraboliska reflektorn bakom den.

Troposfäriska effekter beroende på de topografiska förhållandena.

De varma och kalla luftströmmar som röra sig upp och ned för bergsluttningarna giva upphov till sådana smärre diskontinuiteter hos atmosförsskiktens dielektricitetskonstant, att brytning och reflexion av dessa mycket korta vågor uppträder.

En mycket intressant troposfärisk effekt erhålles beroende på topografien hos vissa områden. Vid tillräckligt stark vind bildas nämligen inte längre det vanliga läområdet bakom en höjdsträckning, utan istället uppstår en kontinuerlig stark medvind, figur 3. Till följd av de regler

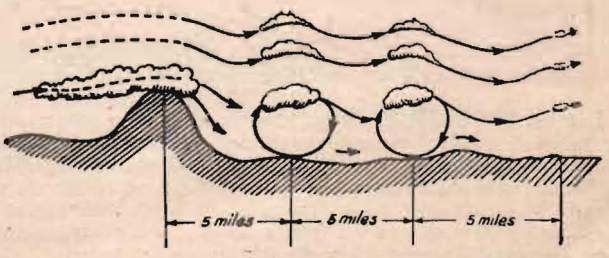


Fig. 3. Stående vågor hos luftströmningen kan utöva inflytande på de ultrakorta vågornas utbredning.

Mottagareteori:

Beräkning av högfrekvensdelen

V. Om distorsion i HF-steget

Av ingenjör Curt Rydell

621.396.621

(Forts.)

En tredje möjlighet till piptonernas uppträdande föreligger, när en kraftig sändare slipper genom signalkretsarna och kommer fram till blandarrörets signalgaller och denna sändare har en sådan frekvens, att den tillsammans med en överton till oscillatorn ger en frekvens i närheten av mellanfrekvensen. Är mellanfrekvensen exempelvis 450 kp/s och mottagaren avstämd till en sändare med frekvensen 200 kp/s (1 500 m), så är oscillatorfrekvensen 650 kp/s. Oscillatorns andra överton har då frekvensen 1 300 kp/s och kan med en signal med frekvensen 849 kp/s (354 m) ge en frekvens=451 kp/s. Följden blir en pipton på 1 000 p/s.

I första hand komma emellertid spegelfrekvenserna i fråga. Om mottagaren är avstämd till frekvensen 1 000 kp/s och mellanfrekvensen är 450 kp/s, så har oscillatorspänningen en frekvens=1 450 kp/s. En signal, som har en frekvens, som skiljer sig från den önskade med ungefär dubbla mellanfrekvensen (spegelfrekvens), ger även-ledes enligt vad förut sagts upphov till mellanfrekvens i blandarrörets anodkrets. Frekvensen hos denna signal är t. ex. 1 899 kp/s. I blandarrörets anodkrets erhålles då en frekvens=1 899—1 450=449 kp/s.

Det finns ett oändligt antal möjligheter till piptoner och här skall i korthet sammanfattas de viktigaste. Här betecknar f_1 den önskade signalens frekvens, f_2 den störande signalens frekvens och f_m mellanfrekvens.

1. Störningsfrekvensen = mellanfrekvensen:

   $f_2 = f_m$

2. Störning genom mellanfrekvens:

   $f_2 = f_1 + 2f_m$

3. Störningsfrekvensen ger genom blandning med den önskade signalen mellanfrekvens:

   $f_2 = f_1 + f_m$ eller

   $f_2 = f_1 - f_m$ eller

---

som gälla inom meteorologien erhålles härigenom stående vågor hos luftstömningen enligt figuren. Dessa kunna förmodas ha ett starkt inflytande på de ultrakorta vågornas utbredning.

Litteratur:

QST: Vol. XXVIII (1944):2, *Topography and V. H. F. Wave Propagation*».

QST: Vol. XXIX (1945):9, »*Signal Corps Radio Relay in North Africa*».

Bokuytt

THURLIN, S: *Grammofoninspelning.* I serien POPULÄR RADIO:s handböcker. Nordisk Rotogravyr, Stockholm, 1947. 75 s., kr. 1:50.

I serien POPULÄR RADIO:s handböcker har nu utkommit en ny volym betitlad »Grammofoninspelning». Författare är den för POPULÄR RADIO:s läsare säkerligen välbekante ingenjören *S Thurlin*, som under årens lopp varit en flitig medarbetare i tidningen. Enligt förordet avser författaren, att boken skall utgöra en handledning för amatören vid valet av apparatur för skivinspelning samt sammanställningen och användningen av densamma.

Boken är indelad i 2 kapitel. Det ena omfattar »Amatörinspelning av grammofonskivor» och det andra »Konstruktioner».

I kapitlet »Amatörinspelning av grammofonskivor» behandlar författaren i stora drag de i en anläggning ingående delarna, vilka fordringar man bör ställa på desamma och huru de skola användas. Dessutom behandlas i korthet »mikrofonskräcken» samt friluftsupptagningar. I anslutning till detta kapitel lämnar författaren en förteckning över vanliga fel och felkällor vid inspelning och deras avhjälpande. I första kapitlet behandlas: Olika slag av mikrofoner inklusive förstärkare, Mixer och slutförstärkare, Utstyrningsindikator, Graververket, Olika inspelningsskivor, Mikrofonplacering, Mikrofonsignaler m. m.

Bokens andra kapitel »Konstruktioner» behandlar några detaljer, som en händig amatör själv kan tillverka. Som exempel kan nämnas en enkel mikrofon, mikrofonförstärkare och mixer, kontrollbord, styranordning för graverdosan, distorsionsindikator och universalförstärkare. Dessa konstruktioner ha redan tidigare publicerats i POPULÄR RADIO, varför detta kapitel strängt taget är en sammanfattning av tidigare artiklar i ämnet.

Skulle någon kritik riktas mot handboken skulle det möjligen vara den, att författaren i alltför stor utsträckning hemfallit åt bruket av batterier. Numera torde väl knappast någon amatör ge sig på tillverkning av batteridrivna mikrofonförstärkare och mixerbord, när man med nätanslutna »grejor» kan nå lika goda och bättre resultat. Även om anläggningen skall vara transportabel torde väl i de flesta fall nätspänning av något slag finnas tillgänglig. Det är emellertid knappast författarens mening, att amatören slaviskt skall följa bokens anvisningar; boken är uppenbarligen i första hand avsedd att giva en allmän inblick i hemmainspelningens problem. Som sådan är den utmärkt och kan varmt rekommenderas.

KG

$f_2 = f_m - f_1$

4. En överton till oscillatorn ger med störningsfrekvensen mellanfrekvens:

$$a(f_1 + f_m) \pm f_2 = \pm f_m$$

5. En överton till oscillatorn ger med en överton till den önskade signalen mellanfrekvens:

$$b(f_1 + f_m) \pm af_1 = \pm f_m$$

6. En överton till oscillatorn ger med en överton till störsignalen mellanfrekvens:

$$b(f_1 + f_m) \pm af_2 = \pm f_m$$

Det är helt naturligt, att man för att i största möjliga mån undvika piptoner måste sörja för att inga störande signaler uppnå blandarrörets ingångsgaller, samt att sådana piptoner, som ej kunna undvikas, bli så svaga som möjligt. Först och främst måste man se till, att förselektionen är god. Av denna anledning använder man sig ofta av två HF-kretsar, antingen som bandfilter eller åtskilda av ett HF-rör. En hög mellanfrekvens minskar risken för piptoner genom spegelfrekvensernas inverkan.

Den möjlighet, som angives under 6, kan ej elimineras genom god förselektion eller hög mellanfrekvens. Det är därför viktigt, att HF-rörets karakteristik har en sådan form, att minsta möjliga antal övertoner bildas.

Piptonernas styrka är i viss mån beroende av oscillatorspänningens storlek, varför denna med hänsyn tagen till piptonerna bör hållas låg.

2. Andra signalkretsen

Andra signalkretsen utföres liksom den första ofta transformatorkopplad.

Fördelarna med denna koppling äro bl. a., att den är lätt att trimma samt att likströmsbelastning av den avstämda kretsen undvikes. Medan antennspolen vanligtvis göres höginduktiv, bl. a. för att antennens dämpande inverkan skall reduceras, ges motsvarande lindning i andra signalkretsen ofta relativt låg induktans. Kopplingsschemat för en sådan krets framgår av figur 19. Beräkningen av den avstämda kretsen sker på samma sätt som vid första signalkretsen.

Primärkretsen kopplas löst till den avstämda kretsen och ges ett varvtal, som är 2/3—4/5 av varvtalet hos avstämningskretsens spole. Detta senare varvtal är enligt

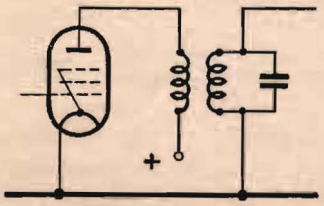


Fig. 19. Andra signalkretsen.

föregående beräkningar med användning av Alphas spolstomme typ F=70 varv. Primärspolen bör alltså lindas med ca 50 varv och skall ligga närmast den jordade delen av avstämningskretsens spole, detta för att i möjligaste mån undvika att störkapacitanser skall inverka.

Beräkning av andra signalkretsens bandbredd

Beräkningsgången blir samma som ovan angivits för första signalkretsen. Dämpande faktorer på avstämningskretsen äro:

Kondensatorernas sammanlagda förlustresistans	5 MΩ	0,20 μS
Kopplingstrådarnas förlustresistans ..	20 MΩ	0,05 μS
Galler-katodresistans och gallergenomföring	20 MΩ	0,05 μS
	Summa	0,3 μS

Q-värdet för totala kretskapacitansen vid $f = 1\,500$ kp/s (vridkondensatorn inställd på minimum $C_o = 58$ pF) beräknat enligt ekvation (10)[1]:

$$Q_c = \frac{2\pi \cdot 1{,}5 \cdot 10^6 \cdot 58 \cdot 10^{-12}}{0{,}3 \cdot 10^{-6}} = 1\,820$$

Vid $f = 500$ kp/s ($C_{max} = 518$ pF) fås på samma sätt $Q_c = 540$.

Avstämningsspolens godhetstal antages som förut=150. Totala godhetstalet för avstämningskretsen beräknas med hjälp av ekvation (11)[1]:

$$\frac{1}{Q_k} = \frac{1}{150} + \frac{1}{540}; \quad Q_k \approx 120$$

Primärkretsen och HF-röret tillföra avstämningskretsen en viss dämpning. Q-värdet för andra signalkretsen kommer därigenom att sjunka något och kan antagas bli ungefär 100. Bandbredden vid 500 kp/s kan nu beräknas med hjälp av ekvation (9):

$$2\Delta f = \frac{500}{100} \cdot 10^3 = 5 \text{ kp/s}$$

I samband med beräkningen av första signalkretsens bandbredd angavs, at denna ej bör understiga 10 kp/s vid spänningsförhållandet $\sqrt{2}$: 1. Införandet av ännu en signalkrets medför emellertid, att bandbredden minskar, medan samtidigt selektivitetstalet blir större. De högre modulationsfrekvenserna komma därigenom att bli i viss mån undertryckta, vilket emellertid kan kompenseras av en diskanthöjning i lågfrekvensförstärkaren. I praktiken nöjer man sig därför med en bandbredd av 10 kp/s räknat vid ett spänningsförhållande=10: 1. Vi återkommer härtill i nästa artikel.

[1] POPULÄR RADIO nr 4/1947, s. 99.

För sändareamatörer:

EN AMD-TILLSATS

Av Gunnar Högberg

I anslutning till en artikel i förra numret av POPULÄR RADIO »Ny metod för CW-mottagning» lämnas här en beskrivning av en »AMD-tillsats». Den kan anslutas till alla trafikmottagare under förutsättning att de ha en diod som andra detektor.

LF-oscillatorn.

LF-oscillatorn skall ha följande data:

1. Variabel frekvens från 350 till 1 100 p/s.
2. God vågform.
3. Utgångsimpedans anpassningsbar till 0,5 Mohm belastning.
4. En utgångsspänning på ungefär 40 V vid alla frekvenser.

En 6SL7 dubbeltriod i en RC-oscillator enligt fig. 1 uppfyller dessa önskemål utmärkt. De frekvensbestämmande elementen äro kondensatorerna C_3, C_4 och C_5 och motstånden R_5, R_6 och R_7. Egentligen skulle alla tre motstånden ha varit gangade potentiometrar med samma resistansvärden, men vid de valda frekvenserna går det lika bra att göra R_7 fast och endast ganga de båda andra. Värdena på de tre kondensatorerna kan approximativt fastställas ur formeln $C = \frac{10^6}{4\pi Rf}$, där C är i μF, f i p/s och R i ohm. Utgångsspänningen från sekundären på T_1 är omkring 80 V. T_1 kan

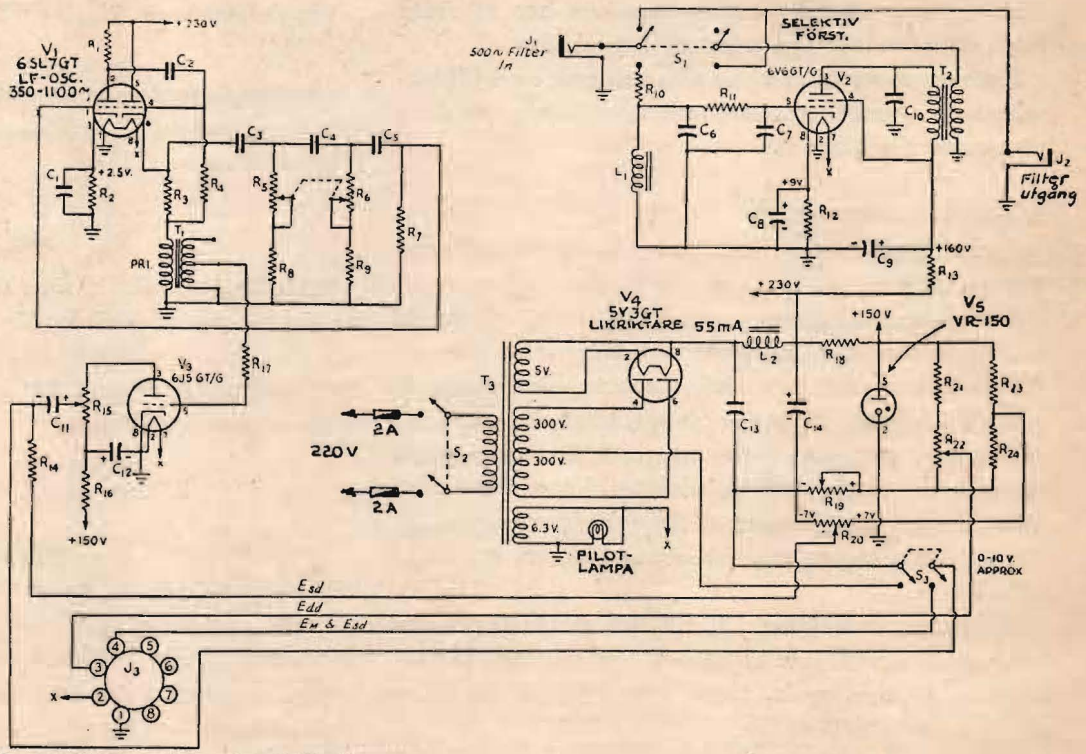


Fig. 1. Principschema för AMD-tillsatsen.

C_1, C_6, C_{10}=0,5 μF papper
C_2=1 000 pF glimmer
C_3, C_4, C_5=2 400 pF glimmer, ± 5 %
C_7=4 000 pF glimmer
C_8=25 μF, 25 V elektrolytkondensator
C_9, C_{14}=16 μF, 450 V elektrolyt
C_{11}, C_{12}=20 μF, 450 V elektrolyt
C_{13}=1 μF, 500 V papper
(Alla motstånd 1/2 W där ej annat angives)
R_1=0,15 Mohm
R_2, R_{14}=10 000 ohm
R_3=1 000 ohm
R_4=1 Mohm
R_5, R_6=0,1 Mohm pot., gangade
R_7=50 000 ohm, ± 5 %
R_8, R_9, R_{10}=15 000 ohm, ± 5 %
R_{11}=0,1 Mohm
R_{12}=500 ohm
R_{13}=4 000 ohm, 10 watt
R_{15}=500 ohm trådlindad pot.
R_{16}=1 300 ohm
R_{17}=0,5 Mohm
R_{18}=1 750 ohm, 20 watt
R_{19}=200 ohm trådlindad pot.
R_{20}, R_{22}=5 000 ohm trådlindad pot., ± 5 %
R_{21}=68 000 ohm, 1 watt, ± 2 %
R_{23}=15 000 ohm, 10 watt, ± 5 %
R_{24}=1 100 ohm, ± 5 %
L_1=0,2 H. Q=12 vid 500 p/s
L_2=10 H drossel, 65 mA, 460 ohm
L_2=10 H drossel, 65 mA, 460 ohm
T_1=LF-transformator (se texten)
T_2=LF-transformator, primär-induktans 0,2 H Q=8 vid 500 p/s

vara vilken LF-transformator som helst med en spänningsomsättning på ungefär 1,5:1. I modellapparaten användes en med spänningsomsättningen 3:1, men med endast halva sekundären inkopplad.

»Klippsteget».

»Klippsteget» (»the Clipper») är det steg som omvandlar den sinusformade spänningen från LF-oscillatorn till kantvågsspänning enligt figur 2. För klippsteget gäller följande data:

1. Samma frekvensområde som LF-oscillatorn.
2. Utgångsspänning (kantvåg) 0—4 V.
3. Konstant utgångsspänning.
4. Kantvågsspänningen får inte ha absolut kvadratisk kurvform.
5. Låg utgångsimpedans möjliggörande anslutning till 1 000 ohms belastning utan distorsion av vågformen.

En 6J5 kopplad enligt fig. 1 uppfyller dessa fordringar. Röret arbetar med gallerförspänningen noll; anodlikströmmen utan signal är ca 16 mA. Vid de positiva halvperioderna av den lågfrekventa sinusspänningen från T_1 kommer röret att dra gallerström, vilket ger en negativ förspänning genom R_{17}. Denna förspänning motverkar LF-spänningen med resultat att gallret får potentialen noll under de positiva halvperioderna. Anodspänningen på V_3 blir således $E_b - R_p I_p = 130 - 8$ eller 122 V och förblir så under hela den positiva halvperioden.

När gallerspänningen blir negativ, närmar sig anodströmmen på V_3 snabbt avskärningspunkten, som för 6J5 är omkring —9 V för en anodspäning av 130 V. Anodströmmen stannar vid avskärningspunkten, och anodspänningen stiger till 130 V på den tid, det tar för den negativa halvperioden att gå från —9 V på den första delen av kurvan till —9 V på den andra delen (fig. 2).

Detta ger den positiva delen av kantvågen, vilken är av något kortare varaktighet än den negativa. Kantvågen är emellertid tillräckligt symmetrisk för alla praktiska behov; amplituden är ca 4 V.

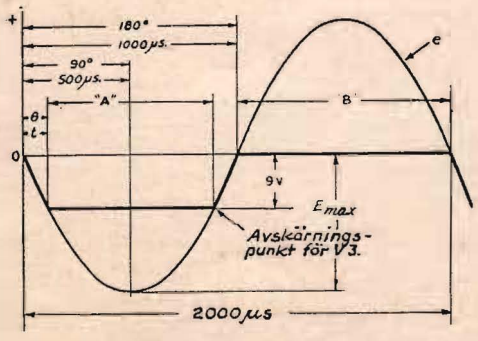


Fig. 2. Kantvågsgeneratorns funktion. Frekvensen = 500 p/s, t = kantvågens mellantid.

Den tid, som kantvågen behöver för att växla mellan sitt högsta positiva och högsta negativa läge är av stor betydelse vid AMD, ty om spänningen stiger och sjunker för hastigt, kommer de branta vågkanterna att ge upphov till en interferenston, som kan höras över ett brett frekvensband i känsliga mottagare. Försök ha visat att en »växlingstid» av ca 25—50 µs inte alstrar någon hörbar interferenston. Vid frekvensen 500 p/s varar en halvperiod 1 000 µs; förkortas ena halvperioden med 2×50 µs (»A»-delen av vågen, fig. 2) till 900 mikrosekunder, medan »B»-delen varar 1 000 mikrosekunder uppstår uppenbarligen en viss asymmetri. Denna medför emellertid inte några märkbara olägenheter.

Man kan kanske nu fråga sig hur man skall kunna erhålla denna »växlingstid». Om vi förutsätta en sinusformad våg från LF-oscillatorn, blir växlingstiden en funktion av frekvensen, LF-spänningens amplitud och värdet på »klipprörets» avskärningsspänning. Av figur 2 framgår, att E_{max} är den okända faktorn, och den kan beräknas på följande sätt:

Tiden för en halvperiod vid 500 p/s är, som ovan nämnts, 1 000 µs. På denna tid ändrar sig spänningen 180°. Den momentana LF-spänningen e fås ur ekv.

$$e = E_{max} \cdot \sin (\pi t \cdot 10^{-3}) \qquad (1)$$

där t tiden i µs. Därför är

$$E_{max} = \frac{e}{\sin (\pi t \cdot 10^{-3})} \qquad (2)$$

Vi vill ha $e = 9$ V (avskärningsspänningen för 6J5 vid 130 V anodspänning) när t är 50 µs. Härav fås

$$E_{max} = \frac{9}{\sin (\pi 50 \cdot 10^{-3})} = \frac{9}{\sin 9^\circ} = \frac{9}{0{,}156} = 58 \text{ V}$$

Effektivvärdet på den LF-spänning som skall anslutas till rörets galler blir alltså = (0,707 · 58) = 41 V.

Den selektiva förstärkaren.

För att erhålla högsta möjliga signal/störningsförhållande vid AMD är det nödvändigt att använda något slags högselektivt LF-filter, avstämt till den frekvens, som man önskar. Detta filter skall ha en bandbredd på 20—50 p/s, beroende på vilken högsta telegraferingshastighet det skall passa. För manuell sändning räcker som regel 35—40 p/s. Filtret skall ha mycket låga förluster vid resonansfrekvensen. Det filter som användes i den här beskrivna tillsatsen består av en selektiv förstärkare. Förstärkaren har en parallellresonanskrets i gallerledningen och en avstämd utgångstransformator, vilka båda avstämmes till 500 p/s. Ett val av andra filterfrekvenser möjliggöres, om så önskas, av att man med hjälp av en tvåkretsomkopplare ändrar avstämningskapaciteterna C_6 och C_{10}. För ytterligare bortfiltrering av icke önskade HF-spänningar användes ett RC-filter bestående av R_{11} och

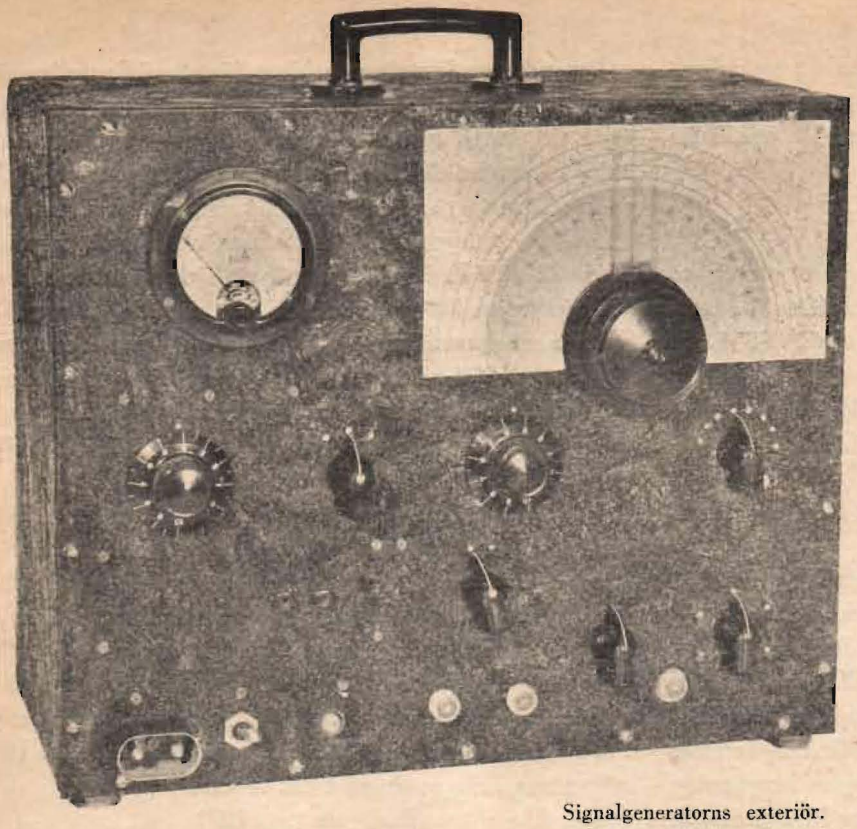
(forts. på sid. 281)

SIGNALG

för labo

Av ingenjö

Den mätarsändarkonstruktion so
är utarbetad med tanke på den
generator. Tidigare beskrivninga
omfattat mindre, mer eller mindre
mätsändare, som här kommer at
bar i tillverkning, men den blir d
svarande kommersiell konstrukti
naden.



Signalgeneratorns exteriör.

Uppbyggnad.

Blockschemat fig. 1, visar mätsändarens uppbyggnad. HF-oscillatorn är här det väsentliga till vilken övriga enheter är komplement. Ett detaljerat principschema visas i fig. 2. I det följande skall den konstruktiva uppbyggnaden kommenteras.

HF-oscillatorn består av en Hartleykopplad triod. Avstämningskretsen är här lagd i anodkretsen med en oavstämd återkopplingslindning till gallret.

För att förbättra amplitudkonstansen i HF-oscillatorn finnes en automatisk amplitudkontroll med ett diodrör. HF-spänningen tages ut via en kondensator från oscillatortriodens anod, likriktas över diodsträckan, och den så erhållna likspänningen tillföres över en spänningsdelare, oscillatorrörets galler såsom negativ förspänning. Som bekant minskar en oscillators svängningsamplitud med ökad negativ gallerförspänning. Denna kontroll är givetvis inte nödvändig, men har visat sig fylla sin uppgift att jämna ut större variationer i svängningsamplituden.

Frekvensområdet, 0,1—30 Mp/s, är uppdelat på åtta band. Avstämningsförhållandet har valts till 1: 2, dels för att få så stor skallängd som är praktiskt möjligt och dels för att vid större avstämningsförhållanden, om oscillatorn skall svänga med något så när konstant amplitud över avstämningsområdet, nära nog oövervinnliga svårigheter uppstå vid höga frekvenser. Samtliga spolar äro lindade på spolstommar med trimskruv och över kretsarna finnes trimkondensatorer, detta för att i händelse någon förändring i kretsarna skulle uppkomma man lätt skall kunna trimma in kretsen utan att behöva kalibrera om skalan. Spolarnas konstruktiva utförande skall senare behandlas.

Den från oscillatorn uttagna HF-spänningen tillföres gallret i en slutpentod, till vilket även modulationsspänningen tillföres. Detta rör har utöver sin funktion som modulatorrör även uppgiften att tjäna som buffert mellan HF-oscillatorn och dämpsatsen, dvs. den förhindrar att belastningsvariationer påverka oscillatorn så att denna ändrar sin frekvens.

Efter modulatorrröret följer en kontinuerlig variabel attenuator eller dämpsats, som ger en utgångsspänning av 1 till 100 000 μV, om den från buffertröret uttagna spänningen hålles konstant = 1 V. För denna senare spänning finns ett separat uttag.

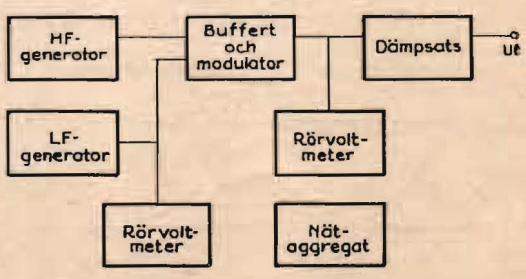


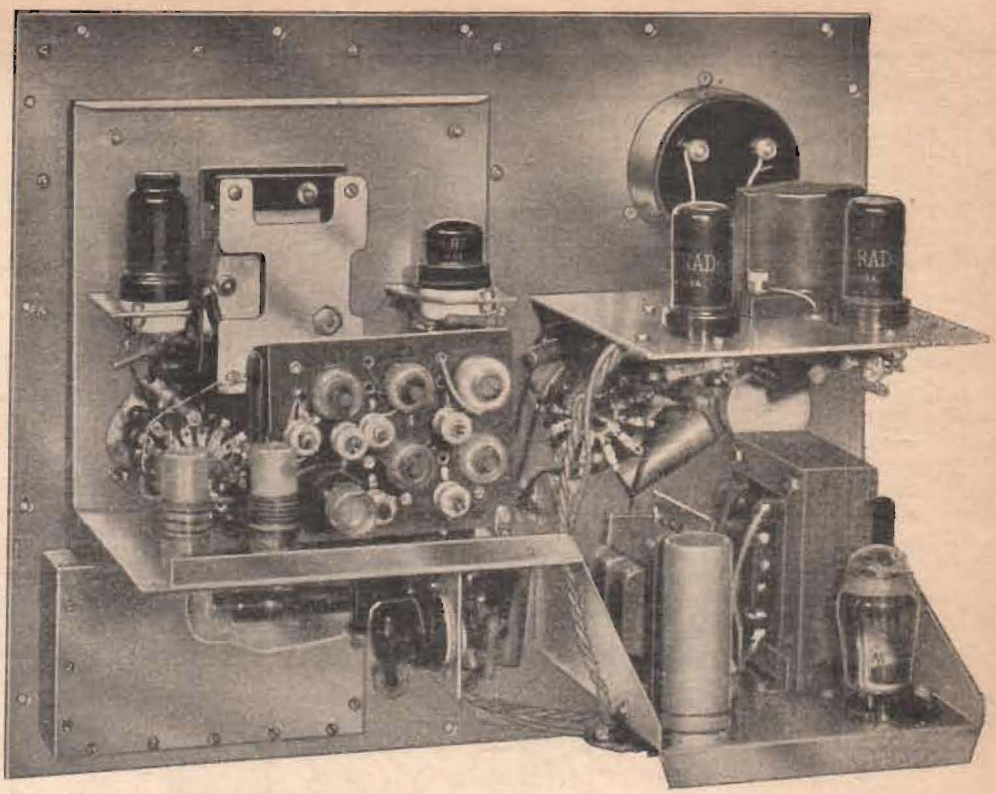
Fig. 1. Blockschema för signalgeneratorn.

ERATOR

riebruk

H Eickhoff

t följande kommer att beskrivas behöver en förstklassig signal- PULÄR RADIO ha huvudsakligen ständiga signalgeneratorer. Den rivas är visserligen ganska dyr- era gånger billigare än en mot- vetvis bortsett från arbetskost-



Signalgeneratorn sedd bakifrån.

Att konstruera en dämpsats, som är korrekt upp till så pass höga frekvenser som 30 Mp/s är mer än man kan begära av en amatör med tanke på att en induktans av 1 μH ger en reaktans vid nämnda frekvens av ungefär 190 Ω (en vanlig 100 ohms trådlindad potentiometer kan ha så hög induktans som 15 μH).

Vid konstruerandet av attenuatorn fanns endast standard radiodetaljer att tillgå. Det enda tänkbara i detta fall var att krysslinda motståndsbanan. Vid kontrollmätning av en på detta sätt utförd potentiometer befanns reaktansen vara kapacitiv vid högre frekvenser. Övriga högohmsmotstånd äro kolskiktsmotstånd, medan däremot de lågohmiga äro krysslindade på små glimmerbrickor. Någon möjlighet att kontrollera dämpningen vid högre frekvenser än till 1 Mp/s har inte stått till buds. Det finns emellertid ingen anledning att tro att alltför avvikande utgångsspänningar från de antagna erhålles vid högre frekvenser.

Attenuatorn är som nämnts riktig för en input av 1 V. För att kontrollera denna spänning är en rörvoltmeter inbyggd. Den ena diodsträckan i en duodiod likriktar högfrekvensspänningen och den erhållna likspänningen tillföres gallret i en triod som fungerar som likströmsförstärkare. Ett instrument med fullt utslag för 200 μA är inkopplat i en brygga i vilken trioden ingår. Känsligheten är vald så att fullt utslag erhålles för 2 V HF-spänning.

Den andra diodsträckan i duodioden användes för att mäta modulationsspänningen på gallret i modulatorröret. För detta ändamål utnyttjas samma likströmsförstärkare och samma instrument, som då inkopplas genom en särskild omkopplare. För att få lämpligt utslag på instrumentet för denna senare spänning, tages likspänningen ut på en spänningsdelare över dioden, som är så dimensionerad att fullt utslag = 100 % modulation erhålles, om inputen på attenuatorn är 1 V.

Diodens temperaturspänning förorsakar på grund av att den ena mätspänningen tages ut över en spänningsdelare olika nollställning hos instrumentet. För att eliminera denna olägenhet kortslutes i ena fallet ett motstånd i bryggan.

I LF-generatorn ingår en vanlig LF-transformator av mindre typ. Frekvensen är med gallerkondensatorn injusterad till 400 p/s, alltså den frekvens som angives vid mätning av mottagarkänslighet. Genom en omkopplare finnes möjlighet att stänga av generatorn eller att koppla buffertröret till anslutningsklämmor till vilka kan anslutas en yttre modulationsspänning exempelvis från en tongenerator. Rörvoltmetern urkopplas ej i detta senare fall utan kan komma till användning för att mäta moduleringsgraden. Omkopplaren inkopplar i de fall då den inbyggda LF-generatorn ej användes ett belastningsmotstånd så avpassat, att den totala belastningen på anodspänningsaggregatet ej ändras. För 100 % modulation erfordras ca 10 V modulationsspänning.

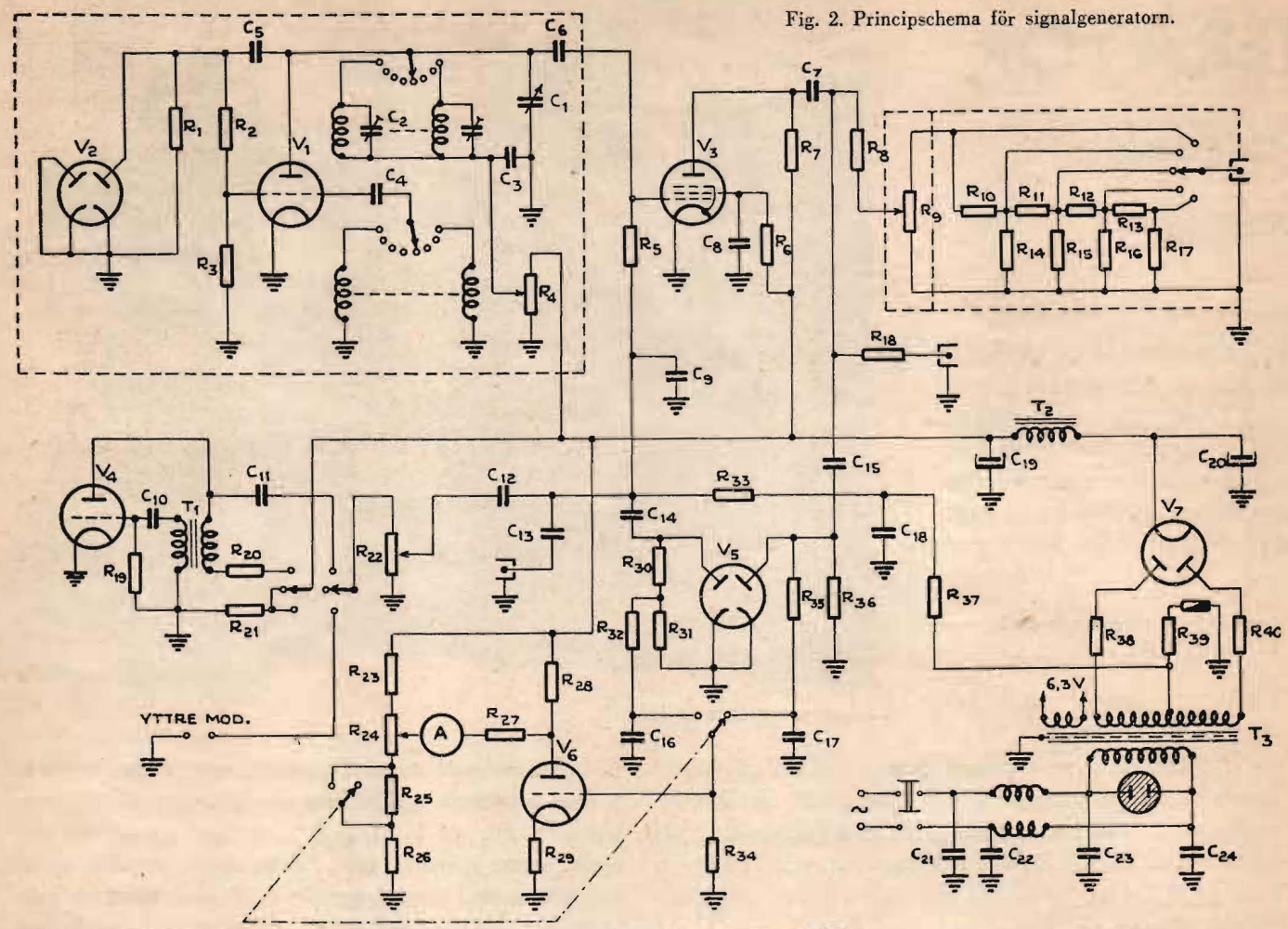


Fig. 2. Principschema för signalgeneratorn.

C_1=15—315 pF	C_{12}=0,2 µF	C_{23}=0,05 µF	R_{10}=95 Ω	R_{21}=15 kΩ	R_{32}=1 MΩ	R_{38}=500 Ω	V_4=6J5
C_2=trim	C_{13}=0,2 µF	C_{24}=0,05 µF	R_{11}=99 Ω	R_{22}=10 kΩ	R_{33}=500 kΩ	R_{39}=500 Ω	V_5=6H6
C_3=0,01 µF	C_{14}=0,01 µF	R_1=100 kΩ	R_{12}=99 Ω	R_{23}=2,5 kΩ	R_{34}=3 MΩ	R_{40}=500 Ω	V_6=6J5
C_4=100 pF	C_{15}=500 pF	R_2=300 kΩ	R_{13}=99 Ω	R_{24}=1 kΩ	R_{35}=1 MΩ	V_1=6C5	V_7=EZ2
C_5=50 pF	C_{16}=0,01 µF	R_3=200 kΩ	R_{14}=11,7 Ω	R_{25}=600 Ω	R_{36}=500 kΩ	V_2=6H6	
C_6=100 pF	C_{17}=0,01 µF	R_4=10 kΩ	R_{15}=12.2 Ω	R_{26}=25 kΩ	R_{37}=500 kΩ	V_3=6K6	
C_7=1 000 pF	C_{18}=0,5 µF	R_5=50 kΩ	R_{16}=12,2 Ω	R_{27}=12,5 kΩ			
C_8=0,02 µF	C_{19}=8 µF	R_6=200 Ω	R_{17}=11,0 Ω	R_{28}=5 kΩ	T_1=LFtrans 1:3		
C_9=500 pF	C_{20}=8 µF	R_7=2 kΩ	R_{18}=400 Ω	R_{29}=1,5 kΩ	T_2=Drossel 10 H vid 50 mA		
C_{10}=500 pF	C_{21}=0,05 µF	R_8=400 Ω	R_{19}=100 kΩ	R_{30}=350 kΩ	T_3=2 300 V 60 mA, 6,3 V 3 A, prim omkopplingsbar		
C_{11}=0,1 µF	C_{22}=0,05 µF	R_9=100 Ω	R_{20}=10 kΩ	R_{31}=150 kΩ	A=mA-meter 200 µA 150 ohm LME typ VRB 12		

Mekanisk konstruktion.

Mätsändaren är helt inbyggd i en låda av 1 mm järnplåt med dimensionerna 400×325×175 mm. Fogarna äro svetsade och runt den mot framsidan invikta plåtkanten är fastnitat en järnprofil 3×10 mm, för att gängade hål för de skruvar som hålla panelen mot lådan skall kunna utföras. Något egentligt chassi finns ej, utan detaljerna äro monterade på vinklar, som sedan fästs som enheter på den av 2,5 mm lättmetallplåt tillverkade panelen. Borrplan för panelen framgår av fig. 3.

Kontrollerna ha följande funktioner; överst till höger är avstämningskontrollen för HF-oscillatorn. Ratten har en inbyggd panetväxel med en utväxling av ca 1:20, och på den inre direktkopplade ratten är fastsatt en visare av plexiglas. Skalan är graderad 0—200° och utanför denna äro applicerade ytterligare skalor graderade i frekvens. Därunder t. h. är frekvensområdesomkopplaren som har åtta lägen. T. v. är HF-oscillatorns amplitudkontroll och ytterligare t. v. omkopplare för LF-oscillatorn (till — från — yttre modulation). Längst t. v. amplitudkontroll för LF-oscillatorn och däröver instrumentet som visar HF-spänning eller modulationsprocent.

Längst ned t. v. är nätspänningsintaget med stift för anslutning av strykjärnskontakt och t. h. därom strömbrytare samt kontrollampa för nätspänningen. Över dessa senare finnas kontakthylsor för anslutning av en yttre modula-

tionssignal. Över uttagen för LF-spänning och konstant 1 V HF-spänning sitter rörvoltmeterns växlingsomkastare. Nederst t. h. attenuatorns båda kontroller och uttag för HF-spänningen. Samtliga tre uttag är mikrofonanslutningskontakter av typ Geloso.

HF-oscillatorn med amplitudkontrollrör, spolsystem, avstämningskondensator och anodspänningspotentiometer är monterad i en extra skärmlåda, vars överdel efter lossandet av ett par skruvar lätt går att draga av. Lådans botten och ena sida, en plåtvinkel 1,5 mm tjock, är monterad med distansrör från panelen. Den använda avstämningskondensatorn är ganska stor; skärmlådans storlek har anpassats efter kondensatorn. Kapacitansvariationen är 25—315 pF med logaritmisk kurva. Med det valda avstämningsförhållandet blev frekvenskurvan i det närmaste rät från 30 till 180° vridningsvinkel.

Spolar och trimkondensatorer äro för de sex lägsta områdena monterade på en isolitplatta. De resterande två högsta områdenas spolar äro fästade direkt i lådan. De tre högsta områdenas spolar äro lindade på trolitulstommar med trimskruvar. Trimskruven är avkapad till blott en liten tunn skiva för att järnet ej onödigtvis skall försämra spolens Q-värde. Övriga områden äro lindade på Siemens spolstomme 7T2 med Sirufer 6.

Det var besvärligt att finna en kondensator med tillräckligt liten induktans för avstämningskretsens högfrekventa avkoppling. Den kondensator som vid uppkopplingen först användes hade en egenresonans vid ca 10 Mp/s och förorsakade »hål» i frekvenskurvan. Sugverkan från närliggande kretsar som ej är inkopplade uppträder också ofta, varför sådana böra kortslutas över omkopplaren. Jordningen av kopplingselementen till oscillatorn är mycket viktig och får bara göras i en enda punkt, lämpligen i avstämningskondensatorns chassi.

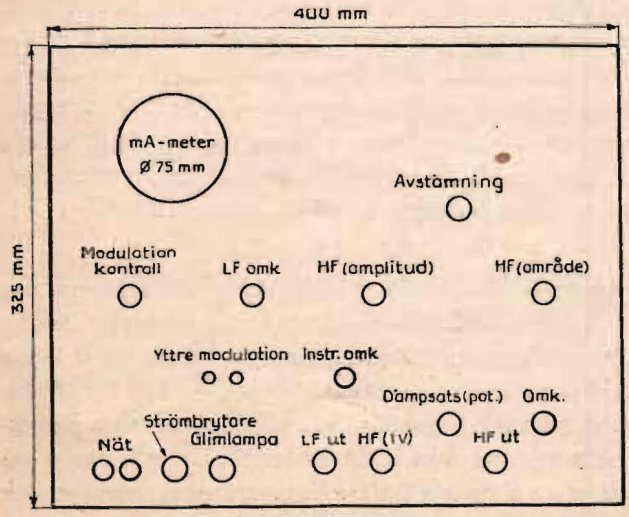


Fig. 3. Borrplan för signalgeneratorns frontpanel.

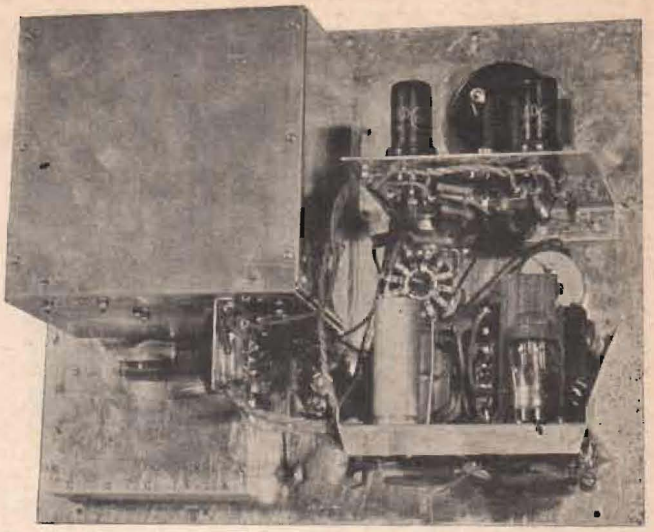


Fig. 4. Signalgeneratorn sedd bakifrån med påsatta skärmhuvar.

På undersidan av HF-oscillatorns låda är buffertröret och duodioden för rörvoltmetern monterade gemensamt på en vinkel, detta för att få så gynnsam ledningsdragning som möjligt mellan HF-oscillator och attenuator, vilken senare sitter alldeles under HF-oscillatorn. Mätdioden har även sin bästa placering med tanke på kortaste HF-ledningar. Rörvoltmeterns likspänningsförstärkare är tillsammans med LF-oscillatorn placerad på en större vinkel ovanför nätaggregatet.

LF-oscillatorns uppkoppling stöter inte på några svårigheter. Transformatorn — en äldre dylik av fabrikat Philips — är kopplad med sekundären i gallerkretsen. Med gallerkondensatorn injusteras önskad frekvens, eventuellt behöver även gallerläckan ändras. Detaljernas inbördes placering framgå med tydlighet av fotografierna. På vinkelns undersida är den potentiometer monterad med vilken rörvoltmeterinstrumentet nollställes.

Attenuatorn är byggd i en liten kåpa av 2 mm lättmetallplåt, med ett lock av samma material. Omkopplaren är av Johanssons fabrikat 1×11 som är ändrad så att lägesspärren fungerar blott för vartannat läge. Överflödiga kontaktanslutningar äro jordförbundna med de skärmar som finnas mellan stegsektionerna. De små motstånden i »stegen» äro lindade på glimmerskivor 10×20 mm. Lindningen är som tidigare omnämnts utförd som s. k. krysslindning och motståndstrådens dimension så vald att ungefär tio varv erhålles i vardera lindningsriktningen. De större motstånden äro utplockade ur 1/4 W kolskiktsmotstånd.

Den medelst en mellanvägg i kåpan från stegen avskiljda potentiometern är tillverkad av en potentiometer av märket Eltron. Motståndsbanan är liksom övriga lindade motstånd tillverkad av omspunnen motståndstråd och grovleken så

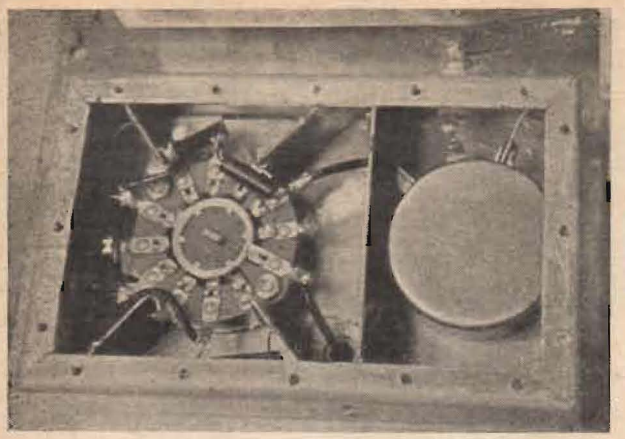


Fig. 5. Skärmburk för dämpsatsen med locket avtaget.

avpassad att tätlindning erhålles mellan de två trådarna vid det bestämda resistansvärdet. Resistanserna äro så beräknade att teoretiskt en utgångsspänning av 100 000, 10 000, 1 000, 100 och 10 μV erhålles i respektive omkopplarlägen med helt påvriden potentiometer.

I nätaggregatet finns inga finesser, endast en liten glimlampa över transformatorns primär för att indikera nätspänningen. En variation av nätspänningen på $\pm$ 5 % visade sig vid försök inte förorsaka någon frekvensdrift i HF-oscillatorn varför stabilisering av anodspänningen ansågs överflödig. Filtreringen måste givetvis vara god och nättransformatorn bör vara försedd med en statisk skärm mellan primär och sekundär, mest för att hindra högfrekvensen att krypa ut på nätet. Ett HF-filter med drosslar och avkopplingskondensatorer är dessutom inlagt för att stoppa högfrekvens. Det använda likriktarröret EZ2 har valts med tanke på förlusteffekterna som för detta är mycket små. Givetvis kan ett större rör t. ex. 80 eller AZ1 användas, men måste i så fall sörjas för ventilation. 500 ohms resistanserna i anodtilledningarna äro nödvändiga vid det använda röret.

Kalibreringen vållar svårigheter för den som ej har tillgång till någon frekvensstandard. Modellapparaten är kalibrerad med en kristallstyrd multivibrator med övertonsförstärkare, liknande den som beskrevs i POPULÄR RADIO nr 6/1945. Noggrannheten var med denna multivibrator $\pm$ 100 p/s vid 100 Mp/s.

Alla radiotekniker

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

Stockholms Radioklubb

Televisionen ...

Forts. fr. sid. 269

skärmen befinner sig ungefär i spegelns fokus och linsen i dess krökningscentrum. Fig. 33 visar utförandet av ett projektionssystem, där den stora bildskärmen gjorts konkav för att koncentrera ljuset i horisontalplanet mot åskådarna. Den uppförstorade bilden har ännu vissa brister i kontrasten, beroende på att ljus reflekteras fram och tillbaka mellan spegeln och bildrörets glasyta. Ljusstyrkan hos den projicerade bilden är däremot tillräcklig och medger användning även i ett upplyst rum. Korrektionslinsen gjutes i plastics och de optiska delarna säljas som standard, vilket gjort systemet relativt billigt. I framtiden avser man använda samma princip för biografprojektion av televisionsbilder.

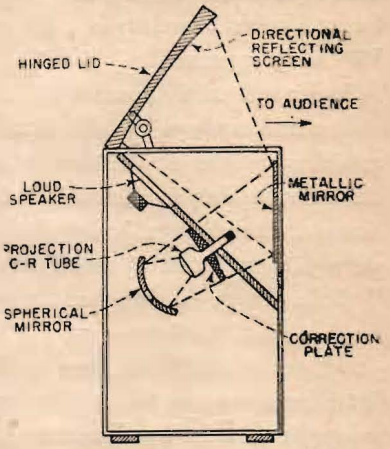


Fig. 19. Modern amerikansk projektionsmottagare med Schmidts linssystem.

Jämsides med elimination av de inre störningarna hos en televisionsanläggning strävar man efter att göra utifrån kommande störningar mindre besvärande. Ett botemedel härvidlag är den förut omnämnda negativa modulationen. Vidare önskar man utforma bildrörets spänning-ljusstyrkekurva med hänsyn till ögats känslighetskaraktär. Över nästan hela det nyttiga ljusstyrkeområdet reagerar ögat för procentuella styrkeförändringar, däremot ej för absoluta. En störningssignal, som vid linjärt system har samma amplitud i alla delar av bilden oberoende av bildsignalen, representerar en större procentuell ändring i mörka än i ljusa partier. Störningen märks minst, om den är jämnt fördelad, varför bildspänningen ΔV bör vara proportionell mot ljusstyrkans relativa ändring $\Delta B/B$ och ej den absoluta B. Formeln $\Delta B/B = k\Delta V$ leder efter integration till en logaritmisk volt-ljusstyrke-kurva:

$$\ln B = kV + C$$

Denna kurva kan vanligen i tillräcklig grad realiseras hos själva katodstråleröret, varför inga korrigerande förstärkarsteg behöva användas. Man anser dock en linjär kurva lämpligast för hela systemets återgivning, dvs. det till kameran inmatade ljuset bör i alla schatteringar vara proportionellt mot det från bildröret erhållna. Detta kan också realiseras vid de icke-linjära kamerarören ikonoskopet och bildortikonen.

Forts. fr. sid. 275

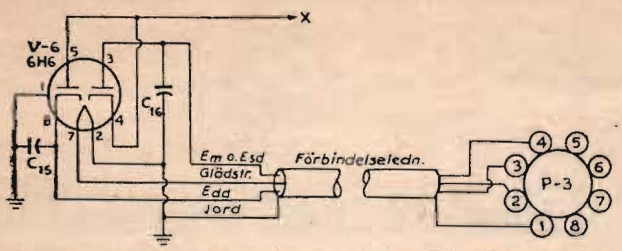


Fig. 3. Principschema för anslutning av den LF-modulerade detektorn till AMD-tillsatsen.

C_7. Motståndet R_{11} tjänar också en annan uppgift, enär det begränsar gallerströmmen och utgångsspänningen om ingångsspänningen är alltför stor. S_1 gör det möjligt att koppla bort filtret om den avlyssnade signalen redan har ett gott signal/störningsförhållande. Den ofiltrerade LF-tonen avges från mottagaren i form av en förvrängd kantvåg, rik på övertoner, och den är ofta angenämare att lyssna till än den relativt rena ton som man får efter den selektiva förstärkaren.

Q-värdet på gallerspolen L_1 och utgångstransformatorn T_2 är av stor betydelse. Om Q-värdet är för lågt blir förstärkarens selektivitet dålig, och om det är för högt, blir bandbredden för smal, vilket medför att tecknen bli otydliga vid normal telegraferingshastighet. Q-värdet på L_1 skall vara ungefär 12—14. Q-värdet för T_2:s primärlindning, med sekundären belastad med 5 000 ohm, skall vara ungefär 6—8 (alla Q-mätningar göras vid 500 p/s).

Förstärkaren ger en spänningsförstärkning på ungefär 3 ggr vid alla ingångsspänningar upp till 25 V. Utgångsspänningens amplitud begränsas till 80 V tack vare gallermotståndet R_{11}. Detta motstånd hindrar gallerspänningen att stiga över +9 V. Utgångsspänningen är sinusformad för ingångsspänningar upp till 150 V, främst tack vare anodkretsens filterverkan.

Sekundärlindningen på T_2 är avsedd att passa till antingen en 5 000 ohms högtalare eller ett par telefoner med ungefär denna impedans vid 500 p/s. Den maximala uteffekten är ungefär 1,25 W.

Nätaggregatet.

Nätaggregatet är av konventionell typ. Det måste kunna lämna 230 V likström vid en belastning på 55 eller 60 mA. Lågfrekvensoscillatorn och den selektiva förstärkaren drivas direkt med den oreglerade anodspänningen; de äro inte så känsliga för variationer i anodspänningen.

Spänningsregulatorröret VR—150 ger mycket god stabilitet åt kantvågsspänningen E_M. Den hjälper också till att hålla förspänningarna E_{sd} och E_{dd} konstanta. Dessa tre spänningar måste hållas konstanta, när de en gång äro injusterade, eftersom AMD-tillsatsens användning bygger på, att de äro konstanta i förhållande till varandra.

Aktuell servicemateriel från lager:

- Amerikanska radiorör, »National Union» och »Philco».
- »Hunt» elektrolyter.
- Grafitmotstånd »Erie».
- »Philco» ringlednings- och glödströmsbatterier med hög kapacitet.
- Säkringar och säkringshållare.
- »Ersin Multicore», lödtenn med tre flusskanaler.
- Kopplingstråd, 0,65 mm Ø, plasticöverdragen, grön.
- »Pronto» trimverktyg, sats I o. II.
- Montage- och servicetången »Philco».

Skandia RADIO

ELEKTROSKANDIA

STOCKHOLM 6, Norra Stationsgatan 79-81

Telefon Namnanrop "ELEKTROSKANDIA"

Göteborg · Malmö · Nässjö · Karlstad
Gävle · Sundsvall · Östersund · Umeå

RA-184.

ELEKTRONIKBLADET

November 1947

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Instrument från Boonton Radio Corporation

Frekvensmodulerad Signalgenerator typ 202-B ..... sid. 1
Q-meter typ 170 A ..... „ 1
Q-meter typ 160 A ..... „ 1
QX-checker typ 110-A ..... „ 1
Svävningsgenerator typ 140-A „ 1

Instrument från Radio Corporation of America

Katodstråleoscillografer typ 155-C och WO-60C ..... sid. 2
Tonfrekvensvoltmeter typ WV-73A ..... „ 2
Tonfrekvensgenerator typ WA-54A ..... „ 2
RCA Voltohmyst ..... „ 2

en tidning i tidningen

INSTRUMENT FRÅN

BOONTON RADIO CORPORATION

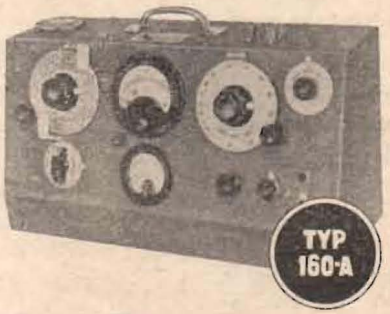
Detta är Elektronikbladets första nummer — det är meningen att det skall följas av många flera, alla fyllda av intressanta, sakliga uppgifter om de instrument som Elektronikbolaget presenterar och säljer.

Frekvensmodulerad signalgenerator

TYP 202-B. Frekvensområde: 54 till 216 Mp/s i två områden; noggrannhet ± 0,5 %.
Frekvenssving: Två områden, 0—80 kp/s och 0—240 kp/s, kontinuerligt variabelt.
Distortion: Mindre än 2 % vid 75 kp/s frekvenssving.
Amplitudmodulering: 0—50 %, kalibrering vid 30 % och 50 % modulering.
Interna moduleringsfrekvenser: 8 fasta frekvenser från 50 p/s till 15 000 p/s.
Utgångsspänning: 0,1 μV till 0,2 V, kontinuerligt variabel medelst kolvattenuator.

Q-meter

TYP 170-A. Frekvensområde: 30 Mp/s till 200 Mp/s (± 1 %).
Område för Q-mätning: 80—1200.
Noggrannhet för Q-mätning: I allmänhet ± 10 %.
Mätkretsens kondensator: 11—60 pF (± 0,5 pF eller ± 1 %).



Q-meter

TYP 160-A. Frekvensområde: 50 kp/s till 75 Mp/s (± 1 % vid 50 kp/s—50 Mp/s och ± 3 % vid 50 Mp/s—75 Mp/s). Området kan utsträckas ned till 1 000 p/s om speciell tillsatsoscillator användes.
Område för Q-mätning på spolar: 50—625.
Noggrannhet för Q-mätning: I allmänhet ± 5 %.
Mätkretsens kondensator: Grovinställning 30—450 pF (± 1 pF eller ± 1 %).
Fininställn. +3—0— -3pF (± 0,1 pF).

QX-checker

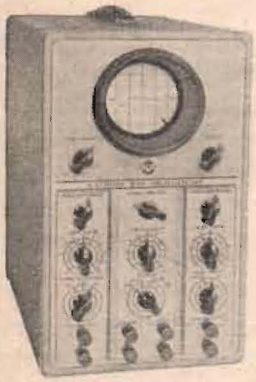
TYP 110-A. Frekvensområde: 100 kp/s till 25 Mp/s med användning av utbytbara spolar.
Till varje spole levereras kalibreringstabell, noggrannhet ± 3 %.
Spolar med induktansvärde mellan 10 μH och 10 mH kunna jämföras med en normalspole, varvid noggrannheten blir ± 0,2 % förutsatt att Q-värdet är 100 eller större.
Kondensatorer med kapacitanserna 2—1 000 pF kunna jämföras med en normalkondensator, varvid noggrannheten blir några få tiondelar av en pF, förutsatt att kondensatorernas Q-värde är högt.

Svävningsgenerator

TYP 140-A. Frekvensområde: 20 p/s till 5 Mp/s i två områden: 20 p/s till 30 kp/s och 30 kp/s till 5 Mp/s. Noggrannhet ± 2 p/s upp till 100 p/s och 2 % över 100 p/s.
Uteffekt: 1 W vid ett flertal olika impedansvärden.
Attenuator: 5 steg: x1.0, x0.1, x0.01, x0.001 och x0.0001.
Distortion: 5 % eller mindre.

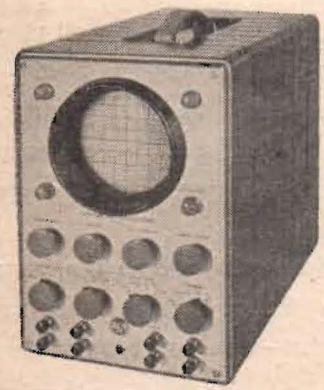
RADIO CORPORATION OF AMERICA

RCA Katodstråleoscillografer



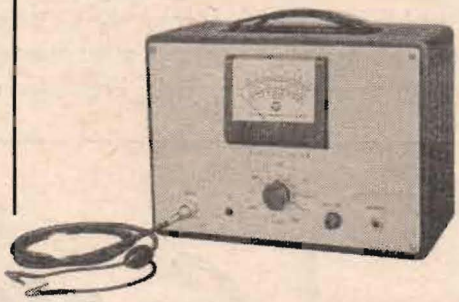
TYP 155-C. Lätthanterlig oscillograf med 3" katodstrålerör för frekvensområdet 10 p/s till 200 000 p/s. Vertikal och horisontell avböjningskänslighet 400 mV_{eff}/cm. Genom en lucka i kåpans sida kan anslutning ske direkt till avböjningsplattorna vid utförande av högfrekventa mätningar. Avskärmningsanordning kring bildskärmen underlättas observationer vid dagsljus. En lämplig oscillograf för servicearbete och tillverkningskontroll.

Leverans inom kort.



TYP WO-80 C. Industrioscillograf med 5" katodstrålerör. Förstärkarens användbara område är 0,5 p/s till 300 000 p/s. Katodkopplade ingångssteg medger låg ingångskapacitans och hög ingångsimpedans. Vidare kan förstärkningsomkoppling ske utan att bildens läge på skärmen ändras. Instrumentet är speciellt lämpat för vibrationsmätningar samt bestämning av tryckförändringar och snabba förlopp.

RCA Tonfrekvensvoltmeter



TYP WV-73 A för noggrann mätning av växelspänningar från 0,001 till 1 000 volt inom frekvensområdet 20 till 20 000 p/s med ingångsimpedans 1 MΩ och 25 pF. På grund av sin höga känslighet kan instrumentet användas för mätning av exempelvis kontaktmotstånd i strömbrytare och reläer. Hög ingångsresistans.

Leverans inom kort.

RCA Tonfrekvensgenerator

TYP WA-54A. Frekvensområde från 20 till 18 000 p/s i ett område, utgångseffekt 125 mW och impedanserna 250, 500 eller 5 000 Ω Symmetrisk utgång.

RCA Voltohmyst

TYP WV-75 A. Rörvoltmeter för mätning av lik- och växelspänningar upp till 1 000 volt samt resistanser upp till 1 000 MΩ. Liniär från 30 p/s till 250 Mp/s, varför såväl lågsom högfrekventa växelspänningar kunna mätas. Vid likspänningsmätningar är ingångsresistansen 11 MΩ på samtliga sex mätområden.

TYP 195-A. Rörvoltmeter för mätning av likspänningar upp till 1 000 volt — ingångsresistans 11 MΩ på samtliga sex områden — samt resistanser från 0,1 till 1 000 MΩ. Mäter växelspänningar från 20 till 100 000 p/s.
Med hjälp av en särskild mätkropp, kan frekvensområdet utvidgas liniärt till 100 Mp/s.

Leverans från lager.

Generalagent:

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Nybrogatan 41 STOCKHOLM Tel 67 44 50, 67 44 60

Potentiometern R_{20} är inkopplad mellan plus och minus i spänningsdelaren för att möjliggöra en spänningsvariation på ±7 V. Denna anordning har gjorts för att AMD-tillsatsen skall kunna anslutas till mottagare med olika diod-detektorkopplingar.

Anslutningen till mottagaren.

Den LF-modulerade detektorn består av 6H6 dubbeldiod (V6) som monteras i mottagaren nära den ordinarie detektorn på en liten sockel och inkopplas till AMD-tillsatsen via en kort treledare, t. ex. skärmad mikrofonkabel. Kopplingen framgår av fig. 3. Shuntkondensatorerna C_{15} och C_{16} monteras direkt på sockeln till 6H6.

För att få fram MF-spänningen från sista MF-transformatorn, till punkt x i schemat för AMD-dioden, se fig. 3, användes en enkel röradapter. Denna består av en vanlig rörhållare, som monterats i en sockel från ett trasigt rör. Alla rörhållarens kontakter äro anslutna till motsvarande stift på sockeln, utom en, som föres ut till en böjlig ledare, omkring 10 cm lång. Denna ledare anslutes till den rör-sockelkontakt som motsvarar andra detektorns anod eller anoder i själva mottagaren, dvs. den sockelkontakt, som är ansluten till sista MF-transformatorns »varma» ände. Naturligtvis måste röradapterns koppling och typen av rörhållare och sockel avpassas efter rörtyp och koppling i mottagaren.

Hopkoppling av mottagaren och tillsatsen.

Sedan AMD-detektorn installerats på någon lämplig plats i mottagaren i närheten av andra detektorn, vidtages följande åtgärder.

1. Tag bort detektorröret (andra detektorn) ur mottagaren.
2. Sätt in röradaptern i detektorns rörhållare.
3. Sätt andra detektorröret i röradaptern.
4. Anslut den fria ledningen från rörhållaren till ledningen (se fig. 3) från AMD-dioden.
5. Anslut den tretrådiga ledningen från AMD-dioden medelst propp P_3 till jack J3 på tillsatsapparaten.

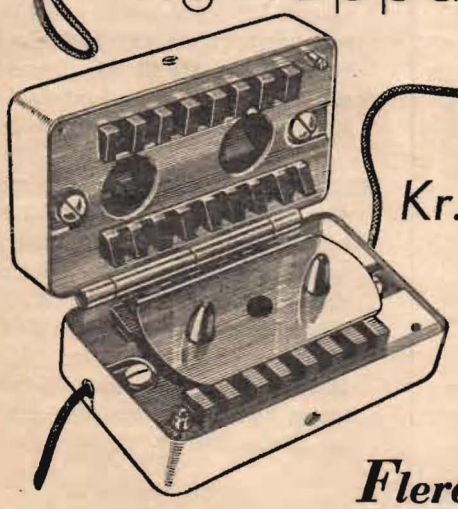
Användning.

Innan några försök göres att använda mottagaren är det nödvändigt att konstatera, vilken typ av andra detektor som användes i mottagaren. Man måste särskilt undersöka vilken

SIEMENS

SIRAMA

strigelapparat



Kr. 11,75

En praktisk presentartikel för alla herrar

Det är lika naturligt att slipa ett slött rakblad som att vässa en trubbig blyertspenna. Ett kvalitetsrakblad kan användas i månader, ja år – med hjälp av den lilla behändiga strigelapparaten SIRAMA! Det finns kunder som intyga att samma rakblad använts för flera tusen rakningar – SIRAMA ger otrolig skärpa!

SIRAMA är den idealiska presentartikeln, som alla herrar vill ha – och som Ni kan sälja med god förtjänst! Tag upp SIRAMA bland Edra artiklar genast – det kommer att löna sig!

Flera tusen rakningar med samma rakblad!

SIEMENS

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ · SUNDSVALL · NORRKÖPING · SKELLEFTEÅ · ÖREBRO · KARLSTAD · JÖNKÖPING

SM 220

Du frågar:

lönar sig tekniska studier?

Brevskolan svarar: Just nu råder stor brist på utbildat folk inom de flesta verksamhetsgrenar, inte minst inom industrin. Fler tekniker och arbetsledare, med praktisk erfarenhet och teoretiska kunskaper, behövs i dag och i framtiden.

Har Du några års erfarenhet på det tekniska området? Har Du energi att förkovra Dig i Ditt yrke? Blir svaret JA — välj då en lämplig teknisk kurs här i kupongen ty då får Du resultat av Dina studier. Behöver Du råd med valet, kan Du vända Dig till Brevskolans studierådgivning — den står kostnadsfritt och utan kurstvång till Din tjänst. Gör slag i saken — skriv i dag till Brevskolan.

Studier som gett resultat:

Ett exempel på goda studieresultat är Brevskolans elinstallatörskurser. I statskontrollerade examensprov har hittills 106 Brevskoleelever godkänts i examen för B- och C-behörighet som elinstallatör. Av dessa är ett 15-tal yrkesmän över 50 år. Ett gott bevis för att både gammal och ung kan lyckas bra då praktik och teori får gå hand i hand.

BREVSKOLAN • STOCKHOLM 15

Sänd prospekt över de kurser jag strukit under!

Namn .....

Bostad .....

Adress .....

Brevskolan

— framtidsfolkets skola

Realskolekurser

Språkkurser:
Kurser i svenska
Engelska
Tyska
Franska
Ryska
Spanska

Föreningsteknik:
Föreningskunskap
Mötes- och sammanträdesteknik
Föreningsbokföring
Talarekurs

Sociala frågor, samhällskunskap och ekonomi:
Statskunskap
Kvinnorna och folkstyret
Parti och politik
Kommunalkunskap
Föreningsungdomen och kommunen
Deklaration
Nationalekonomi
Nordiska frågor
Förenta Nationerna
Oljan, ett stort råvaruproblem
Svensk socialpolitik
Samhällsorientering
Föreningslivet och samhället
Arbetslagstiftning
Hemmet och vi
Bostadsbyggandet efter kriget
Konsten i vardagslivet
Folkhälsans grundfrågor

Praktisk handelskunskap:
Praktisk räkning
Bokföring
Affärsjuridik
Välskrivning
Textning
Stenografi

Musik och hobby:
Att sjunga till gitarr eller luta
Teckning
Amatörteater

Mekanisk verkstadsteknik:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser
Kurser för arbetsstudiemän
Kurser för planeringsmän
Kurser för skyddsombud

Svetsningsteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Gjuteriteknik:
Mästarekurser
Förmanskurser
Gjuteriteknik

Smidesteknik:
Mästarekurser
Förmanskurser
Smidesteknik

Verkstadssnickeri:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Motorteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Kurser för bilmontörer
Motorskötarekurser
Körkortsprovet

Maskinlära:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Maskinistkurser
Reparatörskurser
Montörskurser
Yrkeskurser

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

Elektriska maskiner och anläggningar:
Ingenjörskurser
Maskinistkurser
Verkmästarekurser
Installatörskurser för C- och B-behörighet
Montörskurser
Lärlingskurser
Yrkeskurser

Teleteknik:
Fullständiga radioteknikerkurser
Yrkeskurser
Radio

Värme- och sanitetsteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Maskinistkurser
Yrkeskurser

Vägbyggnadsteknik:
Vägmästarekurser
Schaktmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Grundkurser i:
Matematik
Formelräkning och trigonometri
Fysik och kemi
Ritteknik
Elektricitetslära
Elektromaskinlära
Motorlära
Verkstadsteknik

Specialkurser:
Matematik
Fysik
Kemi
Hållfasthetslära
Svetsningsteknik
Härdningsteknik
Yrkesekonomi
Industriell organisation och ekonomi
Företagsekonomi
Arbetsstudier
Handledning i metallarbete
Handledning i maskinbearbetning
Körkortsprovet
Avvägning m. fl.

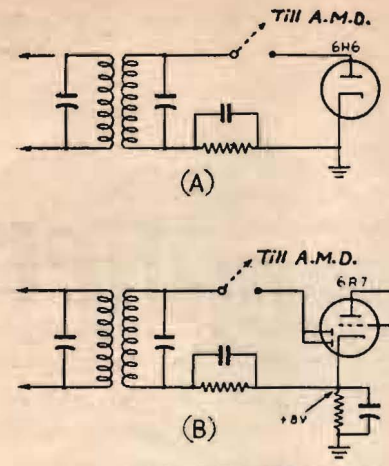


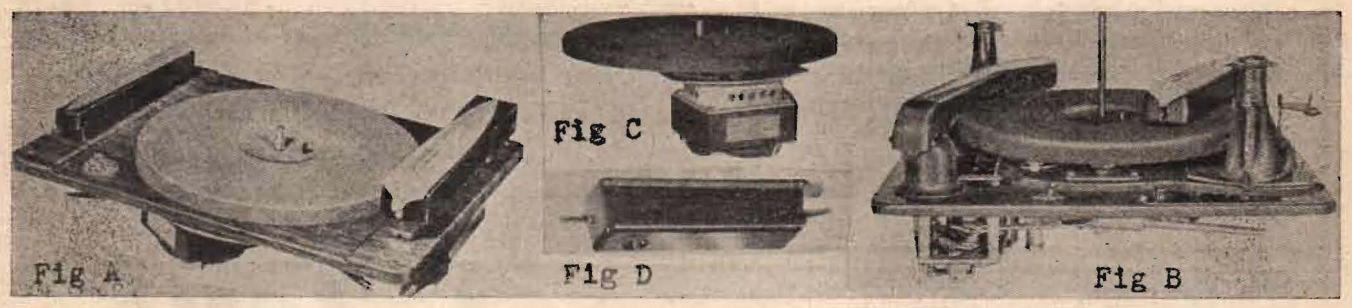
Fig. 4. Olika typer av detektorer.

likspänning — om någon sådan finnes — som föreligger i den punkt, till vilken diodens belastningsmotstånd är anslutet.

Det är två slag av diod-detektor som allmänt användes; dessa visas i figur 4A och 4B. I den första är belastningsmotståndet anslutet direkt till jord. I den andra är belastningsmotståndet anslutet till ett katodmotstånd, som i regel ger en förspänning på ca +8 V i förhållande till jord.

Med kopplingen i figur 4B lägges denna spänning till AMD-diodens anodkontakt nr 5 och katodkontakt nr 4, se fig. 3. Om vi nu önskar använda AMD-detektorn med lägre spärrnivån $E_{dd}=0$ och den övre $E_{sd}=-4$ V, måste vi inreglera R_{20} och R_{22} till att lämna resp. +4 och +8 V. Detta ger både anoden och katoden på AMD-detektorn en förspänning på +8 V, dvs. en undre spärrnivå vid 0 V. Det ger också spärrdiodens anod +4 V förspänning, vilket med katodens på +8 V ger den önskade 4 V övre spärrnivån. Allt detta verkar till att börja med kanske ganska komplicerat, men efter några försök kommer man snart underfund med, att den riktiga inställningen kan göras på några sekunder.

Inställningen blir mycket enklare vid en koppling enligt figur 4A. I detta fall inställes R_{22} på noll volt för den lägre spärrnivån=0, eller på +1 V för —1 V spärrnivå. Den motsatta polariteten beror på att R_{22} förser AMD-detektorns katod, och ej dess anod, med spänning. R_{20} sättes på —4 V för spärrnivå vid —4 V och så vidare. Det verkliga värdet på den övre spärrnivån (E_{sd}) är inte kritiskt, såvida inte spärrning önskas på en bestämd nivå, för provändamål eller dylikt. Vanligtvis kan man ställa in E_{sd} på —3 eller —4 V och sedan lämna den där. Den lägre spärrnivån användes inte, om störnivån är låg eller om särskilt svaga signaler



Inspelningsaggregat för grammofonskivor

Fig. A. För inspelning av skivor upp till 25 cm. diam. Kan utan omjusteringar användas som vanlig grammofon, varvid även skivor upp till 30 cm. diam. kunna spelas.

Aggregatet är komplett, monterat å ett elegant chassie med dimensioner 375×290 mm. och omfattar:

Självstartande stabil, dynamiskt balanserad synkronmotor med en 25 cm. tung skivtallrik.

Graverarm, styrd från aggregatets undersida, försedd med en magnetisk, gummidämpad graverdosa av hög kvalitet. Impedans 10 ohm vid 400 p/s.

Lätt kristallpick-up, Astatic, som garanterar en mycket god återgivning och minimalt slitage av skivorna.
Omkopplingsbart 33 och 78 varv/min.

Levereras normalt för 115 volt växelspänning 50 perioder. Vid annan nätspänning tillkommer Kronor 7:50 för förkopplingsmotstånd eller Kronor 25:— för transformator enligt köparens önskemål.

Vid beställning, glöm ej uppgiva befintlig nätspänning!

Pris Kronor 390:—

Fig. B. Samma graververk som ovanstående, men aggregatet även försett med skivväxlare för såväl 25 cm. som 30 cm. skivor. Hastighet 78 varv/min. Dimensioner: 375×350 mm. Spänning: samma som A.

Pris Kronor 545:—

Fig. C. Inspelningsmotor, självstartande synkron, med 25 cm. tung skivtallrik. Spänning: Samma som A. 70 watt.

Pris Kronor 120:—

Fig. D. Graverdosa, magnetisk, gummidämpad, av god kvalitet. Impedans 5 ohm vid 400 p/s. **Pris Kronor 45:—**

Inspelningsskivor, pris pr 5 st.:

	Papplack	Aluminiumlack
17 cm.	5:—	10:—
20 cm.	8:—	12:—
25 cm.	11:—	15:—

Avspelningsnålar, lågbrusiga, pr 10 st. 0:55
Gravernålar av specialstål, omslipningsbara, pr st. kr. 1:50

INGENJÖRSFIRMA ELFA

ÅKESLUND

TEL. 26 16 75 (STOCKHOLM)

Alla priser äro exkl. frakt

skola mottagas. Vid mottagning av en signal som är särskilt stark jämfört med störnivån, kan E_{dd} sättas på —1 eller —2 V, vilket medför att mottagaren är alldeles död mellan punkterna och strecken.

LF-modulationsspänningen E_M inställes med hjälp av R_{15} under alla omständigheter så, att ingenting höres, när inte någon signal tages emot. Om E_M sättes för högt, kommer AMD-spärrdioden att likrikta de positiva halvperioderna av lågfrekvensen och alstra en konstant ton i mottagarens högtalare, vare sig man lyssnar till någon signal eller ej. Det är viktigt att komma ihåg att, utan avseende på den lägre spärrnivån, varje höjning av den övre spärrnivån måste följas av en motsvarande höjning av E_M. I annat fall kommer inte signalen att moduleras fullt. Naturligtvis måste också en sänkning av den ena spänningen alltid följas av en motsvarande sänkning av den andra spänningen.

Efter det att R_{15}, R_{20} och R_{22} ha ställts in riktigt, och en signalspänning tagits in, flyttas telefonerna (eller högtalarsladden) till filtrets utgångsklämmor, och en sladd med en telefonpropp i vardera änden inkopplas mellan mottagarens utgång och filtret. Med S_1 i »från»-läge skall samma signal höras, utan ändring av ton eller volym. Med S_1 i »till»-läge, skall man höra en renare ton med större volym, förutsatt att LF-oscillatorn inställts på 500 p/s för att motsvara filtrets resonansfrekvens. Om frekvensen är fel inställd, kan man lätt hitta den rätta genom att vrida kontrollen till dess LF-signalen når maximal volym.

Omtrimning av MF-förstärkaren.

När den MF-förande ledaren från sista MF-transformatorn föres ut genom adaptern och anslutes till AMD-dioden, shuntas ytterligare kapacitanser över sekundären. För att kompensera denna sidställning är det nödvändigt att justera *sekundärens* trimmer. För att göra denna justering ansluter man först en svag HF-signal (2 eller 3 μV) från en signalgenerator till mottagarens ingångskretsar. Kristallfiltret sättes på smalaste bandbredd. Därefter justeras mottagarens avstämning och trimmerns inställning till kraftigaste signal erhålles. En utgångsvoltmeter är bra att ha vid denna justering, men det går bra även enbart med hjälp av örat.

Mottagaren är nu klar för AMD-lyssning på CW-signaler. Litet träning behövs dock säkert, innan man lärt sig, vilka inställningar, som ge bästa resultat vid olika mottagningsförhållanden, I allmänhet kan man vid starka störningar använda en lägre spärrnivå på en eller två volt. Den övre spärrnivån kan i regel läggas fast vid omkring —4 V. Den

Servicemannens universalinstrument

mäter spänning, ström, resistans, kapacitans, effekt och nivå

AVO meter

modell 7

Dubbleringsknappen
används vid små utslag. När den trycks ned blir utslaget dubbelt så stort och kan därigenom mycket lätt avläsas.

Accelerationsskydd
Vid överbelastning brytes mätkretsen genom vridspolens alltför snabba acceleration, varigenom instrumentet effektivt skyddas. Sedan det fel som förorsakat överbelastningen rättats, behöver man endast trycka ned återställningsknappen, och instrumentet fungerar normalt.

AVO-metern, modell 7, är ett praktiskt och ovanligt mångsidigt instrument för elektriska mätningar — i provrum och laboratorier — vid service ute på fartyg, i flygplan och vid anläggningar av skilda slag — kort sagt överallt där det finns elektrisk apparatur. AVO 7 är behändig i formatet och lätt att använda, ger noggrann visning och är lätt att avläsa. Utan yttre tillsatser eller strömkällor erbjuder AVO 7 inte mindre än 50 mätområden.

Pris kr. 370:— (med väska 400:—)

Ensamförsäljare för Sverige:

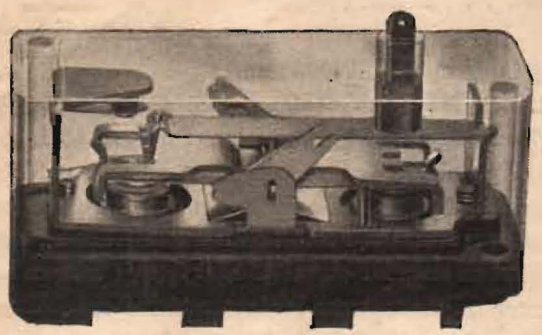
SRA **SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET**

Alströmergatan 12, Sthlm. Tel. Namnanrop "Svenska Radiobolaget"

CON-TAC-TOR

Snapswitch

momentbrytare



är en liten nätt, enpolig tvåvägsbrytare med stora möjligheter. Lätt att anbringa såsom gränslägesströmbrytare, impulsgivare vid reversibel rörelse, för elektriska räkneverk m. fl. användningsområden.

- Bryteffekt: 5 amp. vid 220 volt växelström.
- Okänslig för vibration.
- Snabb reaktion, bryter intill 8 ggr per sek.
- Dimension: 50×25×20 mm.
- Lång livslängd. 500.000 brytningar utan åverkan.

Rådgör med våra ingenjörer!

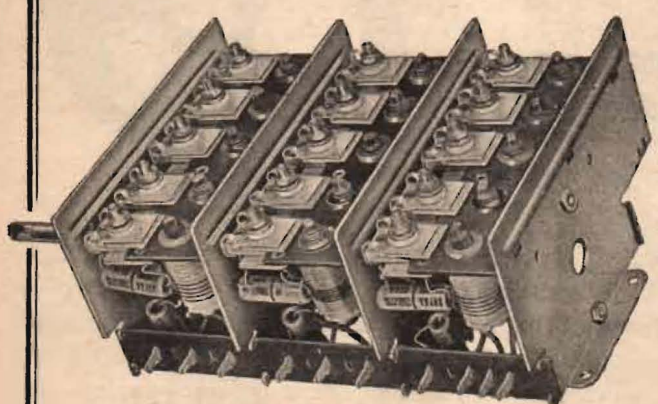
CONTROLS AUTOMATIC MH HONEYWELL BROWN

HONEYWELL-BROWN A.B.

KUNGSGATAN 74, STOCKHOLM
Tel. växel: 23 47 05.
Associerad med Minneapolis-Honeywell Regulator Company, U. S. A.

TOROTOR

Spolcentral med HF-steg och bandspridning



Typ 3-OF-5 med tre bandspridningsområden 16—19 m., 25—31 m., 41—49 m., MV 200—580 m., LV 1000—2000 m. samt grammofon.

Samtliga spolar lindade på trolitulstommar och försedda med järnkärnor.

Komplett spolsystem 3-OF-5 kr. 85:—. Matchad stationsskala till d:o kr. 22:—. M. F. transformatorer 447 Kc. kr. 9:25. D:o med variabel selektivitet kr. 10:—. Matchad vridkondensator 3×500 pF kr. 22:—. Spärrkrets för 447 Kc. kr. 4:—. Alla priser netto.

National Radio, Målargatan 1, Stockholm. Tel. 20 86 62

LF-signalstyrka vid vilken amplitudbegränsning inträder kan bestämmas genom inställning av mottagarens LF-volymkontroll eller genom inställning av den övre spärrnivån. Under gynnsamma störningsförhållanden och om man önskar ta emot en särskilt svag signal, skall den lägre spärrnivån sättas på eller nära noll, så att största känslighet erhålles. När man önskar ta emot en telefonsignal, öppnas S3, vilken avlägsnar anodspänningen från tillsatsen. Mottagaren kan sedan användas för telefonilyssning eller om man så vill, med beatoscillator för CW.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Klubben sammanträdde första gången under höstsäsongen tisdagen den 23 september, då 1:e byråing. *G Kruse* höll ett föredrag kallat »Radionavigering inom luftfarten, en översikt». Nedanstående referat av föredraget har välvilligt granskats av föredragshållaren.

De radiotekniska hjälpmedlen vid navigation inom luftfarten kunna indelas i två stora huvudgrupper:

1. Hjälpmedel för navigation på flygsträckan samt för inflygning.
2. Hjälpmedel för landning.

Viktigast inom den första huvudgruppen äro radiofyrarna, som kunna vara av flera olika typer. Den enklaste typen är rundstrålande sändare, som emellertid kräver riktningskänsliga mottagare, pejlmottagare på flygplanet. Cirkulära fyrar ha stort värde i samband med den automatiska radiokompassen. En motordriven, roterande ramantenn, vanligen inbyggd i en strömlinjeformad kåpa, är ansluten till en radiomottagare, och på ett visarinstrument kan man direkt avläsa riktningen till den pejlade fyren (rundradiostationen) i förhållande till flygplanets längdaxel.

Andra radiofyrar använda riktade antennsystem, varvid vanliga mottagare kunna användas. Vid en vanlig typ användes två antennsystem så arrangerade, att flygleden utgör bissektris till deras resp. strålningsriktningar. De båda antennsystemen anslutas växelvis till sändaren så att de komma att utsända var sitt morsetecken, t. ex. A (·—) resp. N (—·). Om ett flygplan befinner sig i flygleden mottager det lika starka signaler från båda antennsystemen, och en jämn signal höres, eftersom tecknen från den ena antennen just utfyller mellanrummen mellan teckendelarna från den andra. Om däremot flygplanet råkat ur kurs överväger signalen från den ena antennen, och resp. morsetecken höres i radiomottagaren. Piloten kan då med ca 1,5° noggrannhet avgöra på vilken sida om flygleden han befinner sig.

Vid detta s. k. range-system användes långvåg, vilket dock medför känslighet för atmosfäriska störningar samt interferensstörningar. Genom reflexion mot terrängföremål kunna vidare falska ledstrålar uppstå. Försök med ultrakortvåg ha givit bättre resultat, vilket medfört ökat intresse för ultrakortvåg i detta sammanhang trots den kortare räckvidden jämfört med långvåg. USA är i färd med att upprätta ett omfattande nät av allriktade UKV-fyrar som är avsett att så småningom ersätta långvågsrangesystemet.

Det tyska långdistansnavigationssystemet »Sonne», av de allierade kallat »Consol», har liknande princip. Det arbetar på långvåg, och antennsystemet är så konstruerat, att ett flertal ledstrålar uppstå, solfjäderformigt utbredda. Hela strålningsdiagrammet vrides periodiskt mellan två gränslägen. I mottagaren höres då först den ena signaltypen och därefter den andra. Genom att räkna antalet tecken av varje typ under en period kan man med stor noggrannhet, ca 1/4 grad, bestämma riktningen till fyren.

Pejling av flygplanets sändare från markstationer var i Europa regel före kriget, men användes ej alls i USA. Systemet lider av den svagheten, att det fort blir överbelastat, och dess betydelse minskas allt mer.

För direkt lägesbestämning ombord planet har under kriget de s. k. hyperbelsystemen utvecklats. Två stationer utsända impulser samtidigt eller med en känd tidsförskjutning, och vid mottagaren uppmätes tidsintervallet mellan de mottagna impulserna. Geo-

metriska orten för punkter med samma tidsintervall mellan impulserna är en hyperbel med sändarstationerna som brännpunkter. Genom att samtidigt mäta på ett annat sändarpar kan man alltså bestämma sin position som skärningspunkten mellan två hyperbler på en karta. Vanligtvis är en av sändarna i två eller tre stationspar gemensam, så att hela systemet består av tre eller fyra sändare, en kedja. De mest kända av dessa system äro: Gee (20—60 Mp/s), Loran (1,8 Mp/s), och LF-Loran (180 kp/s, ev. 90 kp/s). Deccasystemet är även ett hyperbelsystem, men det arbetar med kontinuerliga vågor och man mäter fasskillnader i stället för tidsintervall. Enighet om internationell standard har ännu ej nåtts.

I den andra huvudgruppen, *landningssystemen*, märkes det tyska Lorenzsystemet, som blev färdigt omkr. 1935 och före kriget var europeisk standard samt infört på ett femtiotal flygplatser. Systemet arbetar med 9 m. våglängd och är till sin princip rätt likt den tidigare nämnda riktade A/N-fyren. Antennsystemets strålningsriktning omkopplas mellan två lägen, så att den korrekta flygriktningen utgör bissektris till de båda strålningsriktningarna. I kurslinjen höres därför i mottagaren fast ton, på sidorna höres tecken. Till Lorenzsystemet hörde ursprungligen glidbaneindikator, vilken dock ej var så tillförlitlig att den medgav blindlandning.

Samma system användes under krigets tidigare skede av England under benämningen »Standard Beam Approach» (SBA) och gör ännu i dag god tjänst inom europeisk luftfart.

Motsvarande amerikanska system kallas »Instrument Landing System» (ILS) och inkluderar även glidbaneindikator. Systemet är visuellt, så att de akustiska tecknen ersatts med instrumentutslag. Avståndet till flygfältets gräns markeras liksom vid Lorenzsystemet av vertikalt riktade sändare på bestämda avstånd från fältgränsen, men kontinuerlig avståndsmätning enligt radarsystem är under utveckling. ILS är av den internationella luftfartsorganisationen ICAO antaget som standardsystem och skall vara infört på alla internationella flygplatser senast 1/1 1951.

Ett nytt, liknande system, »Sperry», arbetande på 12 eller 6 cm våglängd kan liksom ILS sammankopplas med flygplanets autopilot för helt automatisk landning. Flygplanets hastighet hålles därvid automatiskt konstant jämfört med luften. Försöksmässigt ha ett stort antal helt blinda landningar utförts med båda systemen.

Vid det bekanta systemet »Ground Control Approach» (GCA) mätes flygplanets läge från en radarstation på marken, och piloten får genom radiotelefoni direktiv för landningen. Detta system fordrar dock stor personal.

Ekoradio har även funnit användning på flygplan, men tyvärr är apparaturen ännu rätt tung, vilket begränsar användningsområdet. Ekoradio kan användas både för navigation (den kartritande typen) och som kollisionsvarnare.

Ett nytt projekt kallat »Teleran» kombinerar ekoradio med television. En fast ekoradiostation på marken kartlägger läget av alla flygplan i luften inom ett visst område och visst höjdskikt. Ekoradiobilden kombinerad med en karta över området televiseras till alla flygplan, eventuellt förtydligad med nödvändiga upplysningar. Piloterna kunna alltså direkt se dels sitt eget läge på kartan, dels alla andra flygplans lägen inom det aktuella området.

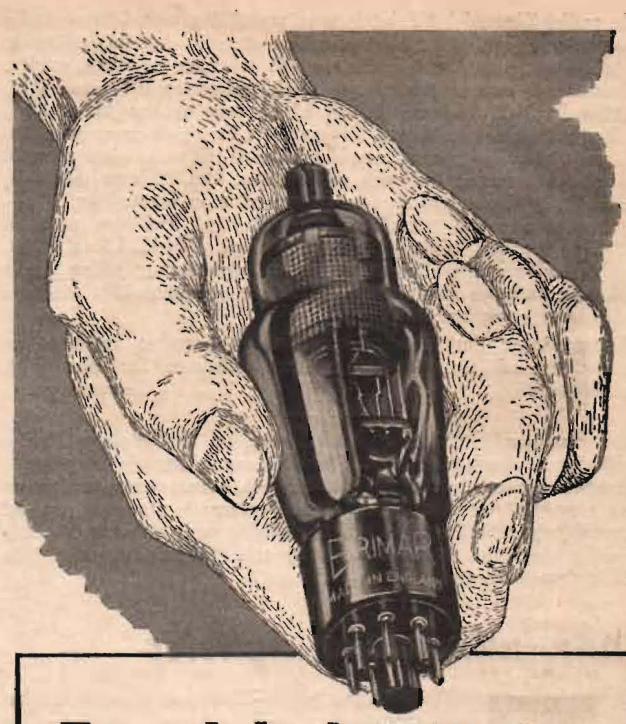
Som exempel på nuvarande standardutrustning nämndes SAS' flygplan. De ha förutom trafikapparatur två automatiska radiohöjdmeter.

Slutligen framhöll talaren den livsviktiga betydelsen av fullkom-

TELEGRAFNYCKLAR

Modell M. Lyxutförande. Nyckel för yrkestelegrafisten och sändaramatören. Ställbar, finsilverkontakter ..... Kr. 21:50
Modell Am. Mindre nyckel i kvalitetsutförande ... „ 18:80
Amerikansk orginalnyckel. Utförsäljning till ... „ 12:50
Förnicklad skala 80 mm. Gradering 0—100 på 18° med kraftig bakelitknapp ..... „ 5:90
Samma men diam. 60 mm. ..... „ 4:90

MALMÖ RADIO & FOTO, Davidshallstorg 3, Malmö



Engelsk kvalitet — Amerikanska typer

BRIMAR

Brimar — en gammal bekant som under krigstjänsten ytterligare förbättrats — kommer nu tillbaka igen.

Fråga oss om mottagarrör!

A-B. Standard Radiofabrik

ULVSUNDA

Tel. Stockholm 25 26 10

nade radiohjälpmedel för luftfartens utveckling mot 100-procentig säkerhet och regularitet. Mycket arbete återstår, och flygradion är ett intressant arbetsområde för dugliga tekniker av olika grader.

Återstående sammanträdesdagar för höstsäsongen 1947 äro: 4/11, 18/11 och 9/12. Sammanträdena hållas som vanligt kl. 19.30 i Medborgarhusets lilla hörsal. Programmet för dessa sammanträden är ännu ej fastställt, men personlig kallelse till varje sammanträde utsändes som vanligt till alla medlemmar. Om Ni inte redan är medlem blir Ni det enklast genom att sätta in årsavgiften 10:— kr. (studerande och teknologer 7:— kr.) på klubbens postgiro 50 001. I avgiften ingår prenumeration på POPULÄR RADIO. Avgift, som inbetalts efter september månads utgång gäller för år 1948, men kallelser till höstens återstående sammanträden sändes i så fall utan extra kostnad.

Förfrågningar om klubben och dess verksamhet besvaras av sekreteraren, civiling. Gunnar Solders. Adressen är: Box 6074, Stockholm 6. *Sekreteraren.*

En amatörradioutställning anordnades av Norrköpings Radioklubb den 4, 5 och 6 oktober. Utställningen omfattade en respektingivande samling mottagare, sändare och experimentapparater av olika slag. Det var klubbamatörernas nuvarande stationer, en del material från amatörismens tidigare skede, samt rör och tillbehör av olika slag som utställdes. En ny trådinspelningsapparat från NEFA demonstrerades.

Radioindustriens nyheter

Sylvania Electric Products Inc., New York, har översänt en katalog omfattande kondensatorer av olika slag avsedda för olika ändamål inom alla grenar av elektroniken och för elektriska apparater. Kondensatorerna tillverkas av Tobe Deutschmann Corporation, Canton, Massachusetts.

AB Norrlandia, Stockholm, har översänt en förnämlig katalog omfattande elektriska standardnormaler och mätinstrument från *H W Sullivan Ltd.* London. Denna katalog omfattar elektriska laboratorieinstrument, induktansbryggor, induktansnormaler och kapacitansnormaler, galvanometrar, generatorer för standardfrekvenser, oscillatorer, dekadmotstånd m. m. Det är genomgående fråga om laboratorieinstrument för hög precision. En intressant artikel »Standards and Standardisation» inleder den intressanta katalogen.

I en artikel i POPULÄR RADIO nr 8/1947, s. 201 omtalades ett nytt serviceinstrument från *Marconi* för provning av radiomottagare. Vi visar här nedan en bild av detta instrument, som innehåller en kristallkontrollerad signalgenerator, en tongenerator och en effektmeter för tonfrekvens sammanbyggda i en kompakt enhet. Genom att instrumentet är batteridrivet lämpar det sig väl för användning vid service utanför verkstaden. Frekvensområde: 70 kp/s—50 Mp/s. Genom en dämpsats kan en utspänning av 4 μV—10 mV erhållas varvid utimpedansen är 80 Ω.

Tonfrekvensgeneratorn ger 1 kp/s och modulerar HF-signalen till 30 %. Effektmetern för tonfrekvens har tio mätområden upp till 1 W och fyra inimpedanser mellan 3 och 600 Ω.

Serviceinstrument från *Marconi. Instrument Ltd.*

Advance Signal GENERATORER

★ PATENTERADE ATTENUATORER

★ NÄTSPÄNNINGS- OCH MELLAN-
FREKVENSTRANSFORMATORER

★ SPOLAR OCH SPOLSATSER

PÄR HELLSTRÖM
AGENTURFIRMA

Tel.: 11 43 39
13 28 32

Spannmålsgatan 14

GÖTEBORG

PERMANENTDYNAMISKA HÖGTALARE

RADIO AB PEERLESS

Erikslustvägen 23, Malmö. Tel. 79494

Elektriska MÄTINSTRUMENT

REPARATIONER
JUSTERINGAR
ÄNDRINGAR
utföras snabbt

ELEKTROMETER
PÅARP
15 års erfarenhet

RADIOREPARATÖR

med fullständig teoretisk utbildning och god praktik, önskar anställning nu eller 1 januari.

★

Svar till »Serviceman», Populär Radio f. v. b.

RADIORÖR till salu

För omgående leverans kunna vi leverera c:a 400 st. ECL 11, 300 st. AZ 11, 20 st. DBC 21, 6 st. DBC 25, 140 st. DCH 21, 60 st. DF 11, 40 st. DL 11, 10 st. DLL 21, 7 st. 6D6, 8 st. 6C6, 10 st. 6H6, 8 st. 25L6, 8 st. 25Z5, 8 st. 35L6, 10 st. 42, 9 st. 75.

A.-B. TOBO BRUK
TOBO

Frontpaneler

Av styv plåt, krymplackerade med svart, grön eller grå färg.

200×200	1: 90	250×300	2: 90
250×400	3: 90	250×500	4: 90

Andra storlekar på beställning.

Radiochassie

Av kraftig plåt, målade med aluminiumfärg.

50×150×200	2: 25	60×200×300	2: 75
60×250×400	3: 90	60×250×500	4: 75

Andra storlekar på beställning.

Gratis upptages Ø 30 mm hål för rörhållare om NI med beställningen bifogar skiss för placeringen.

Radioamatörernas Inköpscentral
Trollhättan 2. — Tel. 121 39.

Till sist

återger vi ur Radio Craft vidstående bild med underskriften »*High Potential*». Bilden ingår i en serie teckningar som skall illustrera radiotermer. För den som inte kan läsa engelska och som inte vill göra sig omaket att slå upp i POPULÄR RADIO engelsk-svenska radiolexikon (nr 10/1946—nr 4/1947) kan vi tala om att underskriften på svenska betyder »Hög spänning».

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.

TILL SALU: Spolsyst. f. am.-mott. m. HF-steg 10, 20, 40 och 80 mb. Plats för 15 mb. Inb. omk., koppl. schema medf. Storlek 100×150 mm. Kr. 67: —. Spolsystem med osc. och sig. krets 10, 20, 40, 80 mb. Plats för 15 mb. 75×100 mm. Inb. omk. Kr. 36: —. Spolar för beat osc. 400—550 kc. avst.-kond. medf. Kr. 3: 95. **Inge Forsberg, SM3GB, Hornsgatan 14, Östersund.**

TILL SALU: Websteo Electric LF-förstärkare. Eff. 30 W. kr. 175: —. 22 st. glimmertorim. Kond. 5—40 pF. Kr. 10: —. **Teknolog Kristiansen, Wahlbergsgat. 2, Göteborg. Tel. 15 24 78.**

Nytt eller beg. katodstrålerör Typ 902 önskas köpa. **B. Tibbling, Klockartorpsgatan 15 C, Västerås.**

TILL SALU: Signalgenerator av danskt fabr. 100 kc—22 Mc i 11 band. Direktkal. skala. Tryckknappssystem. Outputm. I fullgott skick. **D. B. Kopp, Råstensgatan 33, Göteborg.**

SÄLJES: Signalgenerator 100 Kc—25 Mc. Pris 275: —. Ev. byte mot tongenerator. **U. Rindeberg, Skillnadsgatan 58, Göteborg.**

TILL SALU: Ny Hallicrafter, Modell S-40 A, 0.55 till 44 mc med transformator 220 volt. 475: — kr. **Bernt Stragne, Box 136, Tureberg.**

Amerikansk sändare- och mottagareanläggning

Typ 654 A, komplett med omformare, antenn m. m. Säljes till högstbjudande

ROSENBLOMS, Motala **Telefon 14**