Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se 985

POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Elektronkopplare för laboratoriebruk. Se sid. 66.

UR INNEHÅLLET:

Färgtelevision

En intressant utredning av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

Om distorsion vid ljudåtergivning

Harmonisk distorsion och kombinationstoner behandlas i denna artikel
Av John Gjetting

Holländsk television

Brumkompensering

Ny metod att eliminera brum
Av ingenjör K J Börjesson

Elektronkopplare för laboratoriebruk

Utförlig konstruktionsbeskrivning
Av ingenjör Franz Cohn

Pris: 60 öre

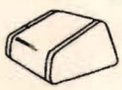
Mars 1948 3

Nya Sinus-produkter

Nr **3** i serien "Nya Sinus-produkter" som under år 1948 presenterar bl. a. nedanstående nyheter:

Sinus Chefstelefon Typ 1

Sinus Kombifon



Sinus Sekundärhögtalare

Sinus Relä

Annonserades i nr 1

Sinus Unifon

Annonserades i nr 2

Sinus högtalare standard

Sinus BLIXTTELEFON

Sinus Snabbtelefon typ 2 står i särklass. Den är marknadens minsta och behändigaste snabbtelefon.

Redan när Sinus Blixt-telefon presenterades i höstas vann den sin första seger. Det lilla, behändiga formatet och de oanade röstresurserna gjorde att man gav sig på nåd och onåd. Att Blixt-telefonen blev så lyckad var inte tur. Den är ett resultat av årslånga experiment där vi också tillgodogjort oss svenska och utländska tillverkares erfarenheter, och genom att vi själva vid egna fabriker tillverka såväl högtalare som reläer — vilka senare levereras bl. a. till Kungl. Telegrafverket — kunna vi till alla delar garantera tillverkningen.

Denna typ av snabbtelefon ger genom den centrala, automatiska växeln samtliga apparater alla kombinationsmöjligheter och från vilken apparat som helst kan varje ansluten huvudapparat anropas. Vi stå gärna till tjänst med offerter och specialbroschyrer på så väl denna typ som på vår typ 1, chefstelefonen med en eller flera huvudapparater och ett antal biapparater. **Vi vilja även framhålla våra kompletta musik- och sökaranläggningar för kontor och industrier.**

Begär broschyr och offert!

SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB

Sjöbjörnsvägen 62
STHLM–GRÖNDAL
Tel. växel 19 02 00

POPULÄR RADIO

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

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 utgiv.: Simon Söderstam.

Annonspriser:
1/1 sida kr. 240:— - 1/2 sida kr. 120:— - 1/4 sida kr. 70:— - 1/8 sida kr. 35:—.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1948

NR 3/1948 INNEHÅLL 20 ÅRG.

Färgtelevision 56
Av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

Om distorsion vid ljudåtergivning 60
Av John Gjetting

Holländsk television 62

Brumkompensering 63
Av ingenjör K J Börjesson

Mottagarteori. Beräkning av högfrekvensdelen 64
VI. HF-delens selektivitet och förstärkning
Av ingenjör Curt Rydell

Lättillverkad elektronkopplare för laboratoriebruk 66
Av ingenjör Franz Cohn

Sveriges första televisionsstudio 73

Praktiska vinkar 73

Från läsekretsen 74

Radioindustriens nyheter 74

Boknytt 77

luftisolerade, böjliga

KABLAR FÖR RADIOFREKVENSER

LÄGSTA

dämpning och kapacitans, som någonsin uppnåtts

OMEDELBARA LEVERANSER FÖR EXPORT

Ytterligare typer med fast isolation (polyetylen) äro under utveckling

Kablar med 70 ohms karakteristik	vid 100 Mp/s Neper /km	kW	Diam. mm.
A 1	7.06	0.11	9
A 34	2.45	1.5	20

Kablar med låg kapacitans	Kapacitans µF/m	Impedans ohm	Diam. mm.
C 11	20	173	9
C 22	18	184	11
C 33	15	220	16
Fotocellkabel	33	132	9

På begäran sända vi gärna data för våra övriga kabeltyper.

TRANSRADIO LTD.
138A CROMWELL ROAD·LONDON, S.W.7·ENGLAND.
Telegrams: TRANSRAD, LONDON

Nedanstående rörtyper
nu åter i lager

SÄNDARRÖR
HY 69 ..... 25:—
HY 615 ..... 19:65
TZ 40 ..... 22:50
211 ..... 19:50
813 ..... 77:85
826 ..... 23:40
860 ..... 43:—
1613 ..... 7:—
1625 ..... 19:—

LIKRIKTARRÖR
RK 21 ..... 17:50
3B24 ..... 23:50
872A 28:50
1641 ..... 19:50

REGULATORRÖR
0C3/VR105 ..... 12:—

MOTSTANDSRÖR
55A1 ..... 5:—
55A2 ..... 5:—
55B2 ..... 5:—

KATODSTRÅLERÖR
9JP1 ..... 130:—

Vi tillhandahålla i övrigt alla i marknaden befintliga rör och materiel för amatörbyggare.

FOTOCELLER
931A ..... 45:—

THYRATRONER
6D4 ..... 17:25

SPECIALRÖR
2C21 ..... 16:50
3C30 ..... 22:—
8011 ..... 88:—

MOTTAGARRÖR
1A3 ..... 12:—
1A6 ..... 9:—
1L4 ..... 11:—
1R5 ..... 11:—
1S4 ..... 11:—
1S5 ..... 11:—
1T4 ..... 11:—
2A6 ..... 9:—
2B7 ..... 11:—
3A4 ..... 12:—
6AK5 ..... 13:—
6F7 ..... 11:—
6U5 ..... 8:—
7C5 ..... 11:—
42 ..... 6:—
44 ..... 6:—
55 ..... 9:—
1629 ..... 7:50

Ingenjörsfirma ELFA
ÅKESLUND
Telefon 261675 (Stockholm)

RÖRPUBLIKATIONER

MOTTAGARRÖR — 16 sidor (27×21 cm). Erhålles kostnadsfritt. Data o. sockelkopplingar för RCA:s mottagarrör.

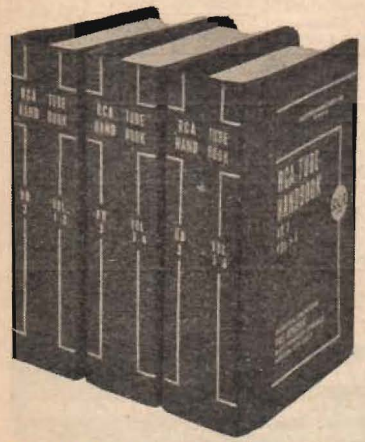
MINIATYRRÖR — 4 sidor (27×21 cm). Erhålles kostnadsfritt. Data o. sockelkopplingar för RCA:s mottagar- och specialrör i miniatyrutförande.

SÄNDAR- och GASFYLLDA RÖR — 16 sidor (27×21 cm). Erhålles kostnadsfritt. Data och sockelkopplingar för RCA:s sändarrör, likriktarrör, tyratroner m. m.

LUFTKYLDA SÄNDARRÖR (TT3) — 192 sidor (21×14 cm). Pris kr. 2:—. Utförliga data och sockelkopplingar för RCA:s luftkylda sändarrör.

KATODSTRÅLERÖR — 16 sidor (27×21 cm). Erhålles kostnadsfritt. Data och sockelkopplingar för RCA:s katodstrålerör, fotoceller och andra specialrör.

FOTOCELLER — 16 sidor (27×21 cm). Erhålles kostnadsfritt. Data och användningsmöjligheter för RCA:s fotoceller.



RÖRHANDBOK (HB-3) — 3 band (19×13 cm). Pris Kr. 45:—. (I priset inkluderas kompletteringsblad under ett år framåt.) Innehåller utförliga data och kurvor på samtliga RCA-rörtyper.

RADIOTRON DESIGNERS HANDBOOK — 352 sidor (22×14 cm). Pris Kr. 6:—. Rikligt illustrerad. 40 kapitel. Behandlar principerna för dimensionering av mottagare, förstärkare, likriktare, instrument etc. Formler och 40 sidor tabeller.

Ny upplaga.

RECEIVING TUBE MANUAL (RC-15). — 256 sidor (21×14 cm). Pris Kr. 2:—. Nyutkommen upplaga med data, kurvor och sockelkopplingar för RCA:s mottagarrör, även senare typerna. Innehåller bl. a. även 20 kompletta konstruktionsförslag med schemor och data för mottagare, förstärkare etc.

All litteratur på engelska språket. *Leverans omgående.*

RCA:s elektronrör av 300 olika typer i lager.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Nybrogatan 41 - Stockholm **Tel. 61 67 95, 67 44 60**

VoltOhmyst

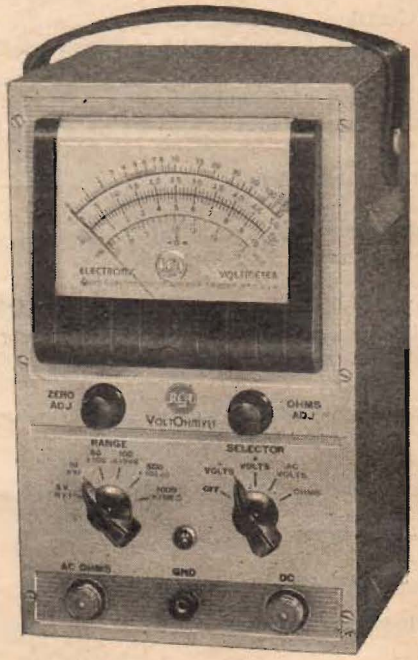
RCA tillverkar tre olika typer av rörvoltmetern VoltOhmyst:

Typ WV-75A för frekvenser upp till 250 Mp/s. Mäter lik- och växelspänningar upp till 1 000 V samt motstånd upp till 1 000 MΩ.

Typ 195-A för frekvenser upp till 100 kp/s. Mäter lik- och växelspänningar upp till 1 000 V samt motstånd upp till 1 000 MΩ. Med hjälp av en särskild mätkropp kunna mätningar göras vid frekvenser upp till 100 Mp/s.

Typ WV-65A för batteridrift. Mäter lik- och växelspänningar upp till 1 000 V, motstånd upp till 1 000 MΩ samt likströmmar upp till 10 A.
Med hjälp av en särskild mätkropp kunna högfrekventa växelspänningar mätas.

Levereras från lager.



Generalagenter:

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Nybrogatan 41 - Stockholm **Tel. 67 44 50, 67 44 60**

MIKRORÖR

En markerad utvecklingstendens inom radioteknik och elektronik är den strävan mot allt mindre enheter, som — framförallt under och efter kriget — gjort sig gällande. Detta gäller naturligt nog i första hand portabla apparater av olika slag; man kan exempelvis peka på de »walkie-talkies» och »handie-talkies» som såg dagens ljus under kriget, men också ifråga om mätinstrument och apparater för stationärt bruk kan man spåra en tendens att få fram apparater som kräver mindre utrymme.

Det var kriget som pressade fram många av dessa små lätta och behändiga portabla apparater, som betydde så mycket för att öka snabbheten och effektiviteten hos de krigiska förbanden. Det var också kriget som tvingade fram flygburna och lätta apparater för navigering av flygplan. Klart är, att det var en tvingande nödvändighet, att alla dessa apparater hade så liten vikt och tog så liten plats som möjligt. Vid utvecklandet av de ekoradiostyrda projektiler som utvecklades under krigets senare skede var teknikerna också nödsakade att våldsamt pressa dimensioner och vikt för de komponenter som skulle ingå i dessa.

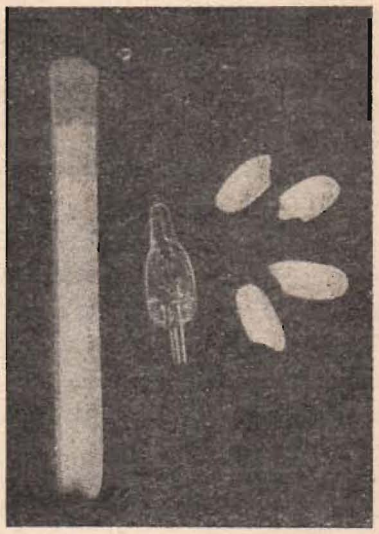
Efter kriget började teknikerna att se sig om efter nya användningsområden för de miniatyrkomponenter, som kriget lämnat efter sig. Närmast till hands låg ju portabla batteriapparater. Vi har ju även här i vårt land fått se prov på vad amerikanarna lyckats få fram på detta område. Att vi kan vänta nya överraskningar är säkert. De uppgifter i fackpressen, som nu föreligger om nyheter på rörteknikens område ger anledning att misstänka, att en hel del är att emotse och det inte endast i fråga om miniatyrapparater.

De miniatyrrör, som användes i de ekoradiostyrda granaterna, var sannerligen inte stora, ca 25 mm långa och ca 10 mm största diameter. Dessa rör har emellertid närmast jättelika dimensioner om man jämför dem med de nästan mikroskopiskt små rör, som man nu börjat experimentera med i Amerika.

Från laboratorierna vid *National Bureau of Standard* i USA meddelas sålunda, att man framställt ett rör, vars största diameter inte överstiger 2 mm. Röret är sålunda mindre än tändsatsen på en tändsticka och av samma storleksordning som ett risgryn, vilket det även f. ö. påminner om i fråga om formen. Dessa rör, som man närmast är böjd att ge benämningen »mikrorör», har man utvecklat genom att successivt minska och förenkla de miniatyrrörstyper som framkom under kriget.

Mikrorören befinner sig visserligen ännu på experimentstadiet, och man har enligt uppgifter i fackpressen ännu att brottas med vissa svårigheter exempelvis i fråga om mikrofoneffekt. Dock lär man ha lyckats framställa ett rör av denna typ, en triod, vars glödströmseffekt uppgår till endast 12,5 mW och som uppvisar fullt tillfredsställande egenskaper i fråga om mikrofoneffekt. Detta rör har f. ö. redan kommit till användning som elektrometerrör i mätare av radioaktivitet.

Användningsområden för dessa mikrorör är exempelvis annars matematiska maskiner av typen ENIAC, i vilka tiotusentals rör kan ingå. Givetvis innebär här användandet av mikrorör en utomordentlig platsbesparing.



Det nya mikroröret i mitten, jämfört med tändsatsen på en tändsticka samt några risgryn t. h.

Att de nya mikrorören även på andra områden kommer att betyda en revolution är tämligen säkert.

Man har exempelvis pekat på de möjligheter som föreligger att på ett lämpligt sätt bygga in flera mikrorör i ett gemensamt glashölje och på så sätt kanske ersätta de fem rören i en vanlig super med ett enda kombinationsrör. Möjligheterna att anbringa kopplingselement inuti ett dylikt rör kommer kanske att leda till rör som i sig innefatta en hel HF-del, en hel LF-del etc.

I fråga om portabla sändare och mottagare kan man likaledes vänta sig betydelsefulla framsteg baserade på mikrorör. Redan lär man ha framställt 4-rörsmottagare monterade på steatitplattor inte större än ett litet visitkort!

Sch.

FÄRGTELEVISION

Av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

Det finns f. n. egentligen endast två system för färgtelevision: dels ett mekaniskt, som utvecklats av Columbia Broadcasting System och ett elektroniskt färgsystem som utvecklats av Radio Corporation of America. I nedanstående artikel ges en redogörelse för de båda systemens tekniska underlag och deras utvecklingsmöjligheter.

621.397.5

När det gäller färgtelevision måste man vända sig till USA; det är egentligen endast där som ett målmedvetet utvecklingsarbete bedrives på detta område.

Vid utvecklandet av färgtelevisionen dominerar för närvarande USA. De första försöken utfördes visserligen i England och *Baird Television Co* bedriver fortfarande en viss forskning men man anser i allmänhet, att det tills vidare är nödvändigt att koncentrera sig på den monokromatiska televisionen.

Ingen standard för färgtelevisionssystem

Medan man i USA redan uppnått enighet om fastställandet av standard för monokromatisk television, pågår ännu ett häftigt meningsutbyte om den lämpligaste utformningen av färgtelevisionen. Upptakten härtill var en begäran från *Columbia Broadcasting System*, CBS, att FCC, *Federal Communication Commision*, skulle anta deras system som standard för färgtelevision, vilket skulle existera jämsides med det nuvarande monokromatiska systemet.

Förslaget väckte livlig opposition från de företag, som utvecklat de nuvarande metoderna. I digra inlagor till den av FCC tillsatta undersökningskommissionen sökte man påvisa svagheterna i CBS:s förslag. Kritiken koncentrerades på kombinationen av elektriska och mekaniskt roterande element, vilket påstods medföra försämrade egenskaper för snart sagt alla delar av systemet. Som ett bättre alternativ demonstrerade Radio Corporation of America, RCA, ett helt elektroniskt färgsystem, som påstods vara utan de nämnda svagheterna, samtidigt som det enkelt lät sig kombineras med den nuvarande monokromatiska televisionen. Man framhöll dock, att det skulle dröja flera år, innan metoden var mogen för kommersiell tillämpning, varför tills vidare endast svart-vita bildöverföringar för publik borde tillåtas och fastställandet av normer uppskjutas.

Efter att ha behandlat förslagen i fyra månader beslöt FCC att avslå CBS:s begäran och tills vidare uppskjuta standardiseringen av färgtelevisionen. Som skäl framhöll man svagheterna i den nuvarande utformningen av CBS:s system, främst svårigheten att få ljusstarka bilder. Eventuella framtida förbättringar kunna komma båda systemen till godo och motivera inte, att någotdera för närvarande skulle föredragas. Däremot bör utslaget inte tolkas som ett tekniskt underkännande av färgföljdsmetoden, som säkerligen skulle kunna bli fullt användbar, om företagen ville gå in för den på allvar. Beslutet är i realiteten ett utslag av en allmän önskan att stabilisera den amerikanska televisionen.

CBS:s system

Det system för färgtelevision som lanseras av *Columbia Broadcasting System* angavs första gången av *Baird* 1928 och kan betecknas som ett färgföljdssystem. I princip uppstår det, om i en monokromatisk televisionsöverföring färgfilter, som rotera synkront med bildväxlingen, placeras framför kamera- och mottagarrör. Kameran uppfattar då i tur och ordning den röda, gröna och blå delen av motivet. I mottagaren synas genom filtren i motsvarande ögonblick röda, gröna och blå bilder. Om bildväxlingen sker tillräckligt snabbt, får ögat intryck av en komplett färgbild. Fig. 1 framställer bilduppbyggnaden vid användning av radsprångsmetoden dels med monokromatisk television och dels med CBS:s färgsystem.

Vid det förra avsökas de udda linjerna under den första 1/60 och de jämna linjerna under den andra 1/60 sekunden. En fullständig bild överföres således 30 ggr/sek. Vid det senare uppdelas bilden i sex fält, ett för udda och ett för jämna linjer i varje färg. Varaktigheten för ett fält är 1/144 sekund, varför 24 fullständiga färgbilder överföras per sekund. Då gult sammansättes av de röda och gröna primärerna, bildas den gula delen av bilden i fyra av fälten, medan de röda och blå delarna endast återkomma i två fält. Kombinationer av tre primärer återfinnas på samma sätt i alla sex fälten.

Den geometriska skärpan är densamma som för mono-

kromatiska systemet, 525 linjer. Då antalet bildfält per sekund är 2,4 ggr större (144 mot 60), blir den erforderliga bandbredden också 2,4 ggr större, dvs. ca 10 Mp/s. Vid sändning med enkelt sidband måste därvid frekvensavståndet mellan närliggande stationer vara 16 Mp/s. Då de 12 kanaler från 50 till 294 Mp/s, som för närvarande äro tilldelade televisionen, endast ha kanalbredden 6 Mp/s, sker utsändningen inom det frekvensområde 480—920 Mp/s, som av FCC upplåtits för televisionsexperiment inom ultrakortvågsområdet.

Uppbyggnaden av CBS:s färgsystem framgår av fig. 2, där för jämförelsens skull även ett monokromatiskt system visas. Vid sändaren tillkommer en roterande färgtrumma framför kameran samt en färgblandare. Med hjälp av den senare kan färgsammansättningen i viss utsträckning anpassas till olika programtyper. Vid mottagaren fordras en roterande färgskiva samt en kontrollanordning för motorhastigheten. Skillnaden i uppbyggnad synes således inte vara så stor. För att få en riktig uppfattning om svårighetsgraden vid de båda överföringssystemen måste man emellertid även jämföra de numeriska värdena.

Då bärfrekvensen är ca 10 gånger större, uppstå svårigheter att åstadkomma tillräcklig sändareffekt. Vid en av *Federal Telephone & Radio Corporation* konstruerad sändare erhålles en toppeffekt av 1 kW mot 5 kW vid de monokromatiska sändarna. Denna olägenhet motverkas dock mer än väl genom den förbättrade riktverkan, som med en given antennstorlek kan erhållas vid kortare våglängder. Vid den sammanträngning av strålningen i vertikal led till 6°, som gjorts, blir den effektivt utstrålade effekten 20 kW.

Då signalbandbredden är 10 Mp/s mot 4 Mp/s vid nuvarande system, måste förstärkare och modulator utföras annorlunda. Även dessa problem ha emellertid lösts tillfredsställande.

Den största svårigheten på sändarsidan är i stället kamerakänsligheten. Vid monokromatisk överföring med mellanradsavsökning kan kameraröret upplagra ljusenergi under en hel bildperiod, dvs 1/30 sekund. Eftersom färgen växlar vid varje bildfält, måste däremot vid CBS:s system upplagringstiden begränsas till 1/144 sekund. Även om utspänningen inte är direkt proportionell mot belysnings-

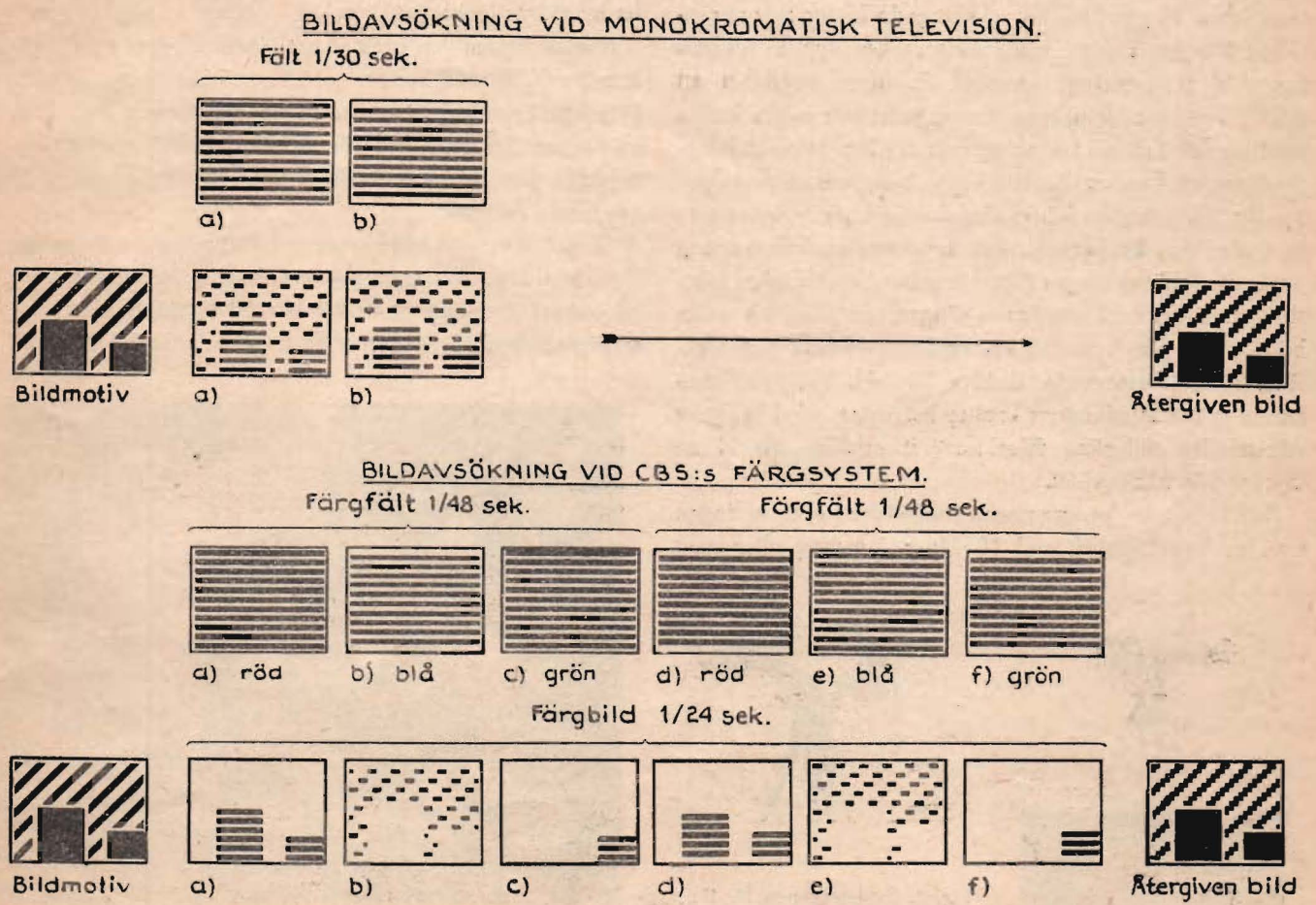


Fig. 1. Bilduppbyggnaden vid användning av radsprångsmetoden dels med monokromatisk television (överst) och dels vid CBS-färgsystem.

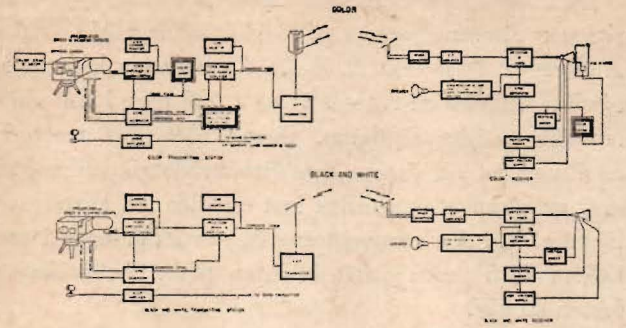


Fig. 2. Jämförelse mellan monokromatisk televisionsutrustning och CBS:s färgutrustning.

Fig. 4. Bildortikonkamera för färgupptagningar utomhus.

tiden, så minskas känsligheten, om filteregenskaperna medräknas, till ca 1/10. Detta är en mycket stor olägenhet vid direkta upptagningar, då redan nu stark belysning fordras. Vid utsändning av inomhusprogram, som i regel bestå av närbilder, äro kvalitetskraven höga. Som kamerarör användes därför ortikonen (se fig. 3), vilken för färgupptagningar fordrar en medelbelysning av 5 000 lux. För utomhusscener, där konturerna äro mindre skarpa, kan man nöja sig med något lägre bildkvalitet. CBS:s fältkamera (se fig. 4) är i stället försedd med bildortikonen, som är ca 10 ggr känsligare. För goda bilder rekommenderas 700 lux, medan minimibelysningen uppges till 200 lux. Vid fältkameran har man dessutom möjlighet att snabbt avlägsna färgskivan, varvid svart-vita bilder kunna erhållas i de fall, då belysningen är för låg. Filmsändningar göras med en av Westinghouse konstruerad projektor (se fig. 5). Eftersom bildväxlingshastigheten är densamma som för film, 24 ggr/sek, kan kontinuerlig frammatning användas, vilket dels ger bättre resultat, dels minskar filmslitaget. Varje bild avsökes 6 gånger (en gång för varje bildfält och färg) med hjälp av 6 linssegment och färgfilter samt en roterande slitskiva (fig. 6). Vid projektion kan man lätt åstadkomma kraftig belysning. Med hjälp av det relativt okänsliga dissektorröret erhålles därvid en mycket hög bildkvalitet.

Överföring av programmen från studio sker antingen med en koaxialkabel med 10 Mp/s överdrag eller med 1 300 Mp/s reläsändare. Försök ha även gjorts att använda det amerikanska telefonbolagets 4 Mp/s koaxialkabel vid överföring av programmet till Washington och tillbaka, en sträcka på 800 km. Vid dessa försök har man kunnat konstatera att bilderna trots en avsevärd minskning i horisontell skärpa bli förvånansvärt bra, och vid åskådaravstånd på mer än 10 ggr bildhöjden märks knappast någon skillnad. När de koaxialförbindelser med bandbredden 7 Mp/s, som nu äro under utveckling, bli färdiga, kunna säkert program med mycket tillfredsställande kvalitet överföras långa sträckor.

För att bevisa den praktiska användbarheten av sitt system har CBS måst konstruera all sorts utrustning. Av stor betydelse är möjligheten att tillverka billiga och driftsäkra mottagare. Det som framför allt skiljer CBS:s mottagarmodeller från de nu använda är högfrekvensdelen samt de roterande delarna.

Färgskivan, som roterar med 1 440 r/m, drives av en synkronmotor. Noggrann synkronisering erhålles genom att motorfältets läge kontrolleras med särskilda synkroniseringspulser från sändaren. Mottagaren i fig 7 har ett 25

Fig. 3. Ortikonkamera för färgupptagningar inomhus.

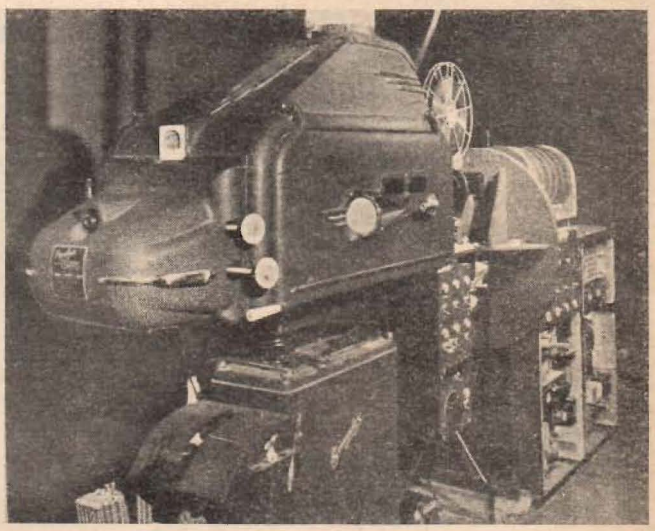


Fig. 5. Westinghouse filmprojektor för färgfilm.

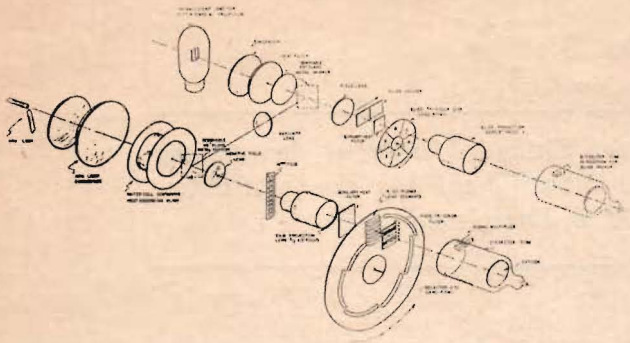


Fig. 6. Optiskt system för 16 mm färgfilm.

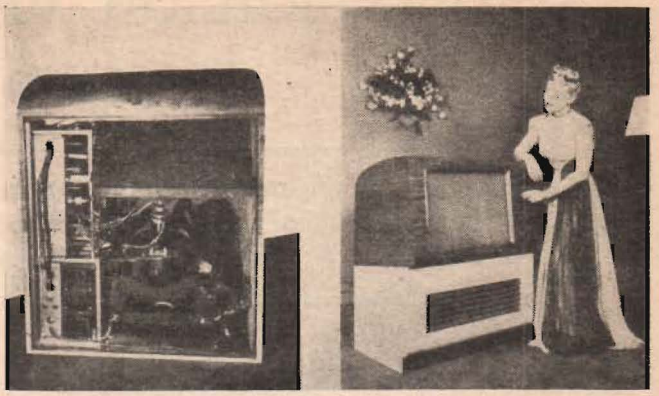


Fig. 8. Mottagarmodell med Schmidt projektionssystem. Bildstorlek 40×50 cm.

cm rör, som med förstoringslins ger en bildstorlek av 20×25 cm. Färgskivans diameter är 60 cm. Fig. 8 visar en projektionsmottagare med Schmidts linssystem, som ger en 40×50 cm bild. Då dessa typer inte kunna användas för nuvarande system, ha även omkopplingsbara modeller utvecklats.

Blockschemat, fig 9, visar en mottagare, som med oförändrat rörantal och mindre förändringar kan användas för:

1) Monokromatisk television av nuvarande typ med 60 bildfält/sek
2) Monokromatisk television inom decimeterområdet med 60 bildfält/sek
3) Monokromatisk television inom decimeterområdet med 144 bildfält/sek
4) Färgtelevision inom decimeterområdet med 144 bildfält/sek.

Omkopplingen mellan de olika arbetssätten utföres med ett enda handgrepp.

Inom högfrekvensdelen har mycket arbete nedlagts på att utveckla mottagarantenner med stor riktverkan dels för att få hög signalspänning, dels för att undertrycka spökbilder genom reflexion från närbelägna föremål. I det senaste utförandet av ingångssteget finnes en avstämningsenhet för varje kanal, vilka äro monterade på en vridbar trumma. I allmänhet krävas ca 5 rör mer än i en monokromatisk mottagare av samma kvalitet.

Beträffande kostnaderna för färgmottagare råda delade meningar. CBS hävdar, att deras mottagare endast bli ca 25 % dyrare än de nuvarande med samma bildyta. RCA anser, att man måste räkna med minst dubbla kostnaden, beroende på de höga krav, som måste ställas på de roterande delarna. I fråga om sändare- och studioutrustning variera uppgifterna mellan 15 och 100 % fördyring, men detta är av mindre betydelse, då dessa utgöra en obetydlig del av de totala kostnaderna.

(Forts.)

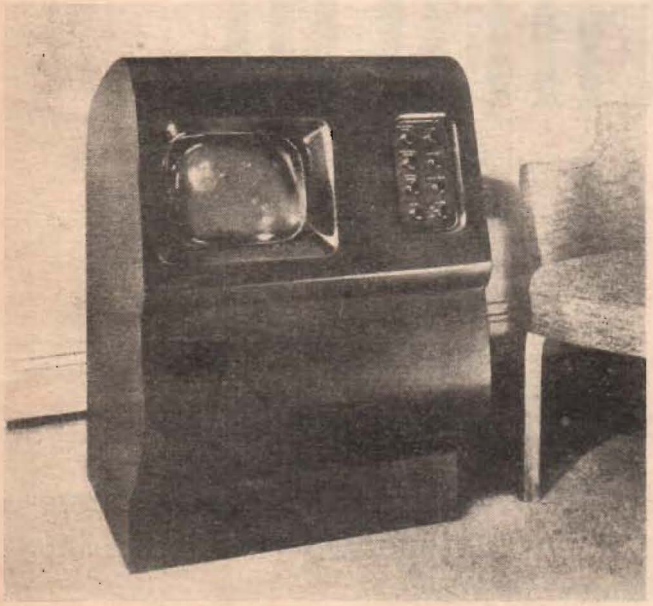


Fig. 7. Mottagarmodell med 25 cm bildrör och förstoringslins.

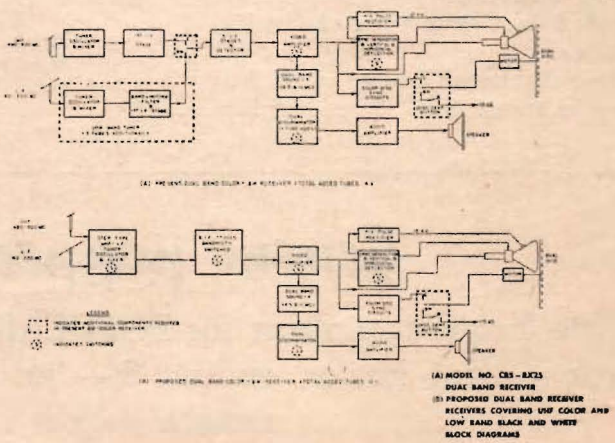


Fig. 9. Blockschema över mottagare för båda systemen.

Om distorsion vid ljudåtergivning

Av ingenjör John Gjetting

I nedanstående artikel, som vi med benäget tillstånd återger ur den danska tidskriften »Radio Ekko», behandlas på ett lättfattligt sätt hur icke-linjär distorsion gör sig gällande vid ljudåtergivning.

621.396.813

Man talar om linjär och icke-linjär distorsion vid ljudåtergivning. Med linjär distorsion avser man den förvrängning av tonbilden, som uppstår genom att toner med olika frekvens icke återges med samma amplitud som i »originalljudet». Icke-linjär distorsion uppstår genom att ljudåtergivningsanordningarna innefattar icke-linjära element, som alstrar övertoner till de toner, som skall återges. Vi kommer i det följande att närmare undersöka hur icke-linjär distorsion yttrar sig vid ljudåtergivning.

I fig. 2 visas tangenterna på en klaviatur, som vi skall använda för att demonstrera de olika förvrängningsformerna. De vita tangenterna är försedda dels med en bokstav, som anger, hur tonen benämnes inom musiken, dels med ett tal, som angiver ifrågavarande tons antal svängningar per sekund.

Vi anslår tonen *c* (256 p/s) och sänder svängningarna genom en förstärkare. I högtalaren återges då samma ton + något mera. Förstärkaren nöjer sig alltså icke med att reproducera, den producerar även, vilket förorsakas av att rörens I_a—V_g-kurvor icke är fullt linjära. Detta »mera» kallas för övertoner.

Andra övertonen är oktaven till den anslagna tonen, alltså det *c*, som har svängningstalet 512 (2×256). Tredje övertonen däremot är oktaven till kvinten av grundtonen, alltså det *g*, som har svängningstalet 768 (3×256). Högre övertoner är normalt så svaga, att man ej behöver intressera sig för dem.

Denna form av förvrängning kallas klirr och anges i procent.

Vi anslår på klaviaturen tonen *c* (256) och samtidigt ganska svagt andra övertonen. Det låter mycket bra. Vi provar detsamma med *c* (256) och tredje övertonen (768). Det låter lite annorlunda, men väl så rent. Vi provar samma sak igen, men anslår nu övertonerna lika hårt som grundtonen, vilket ju svarar mot 100 % klirr. Det låter fortfarande bra, till och med om andra och tredje övertonen anslås samtidigt.

Andra och tredje övertonen klingar

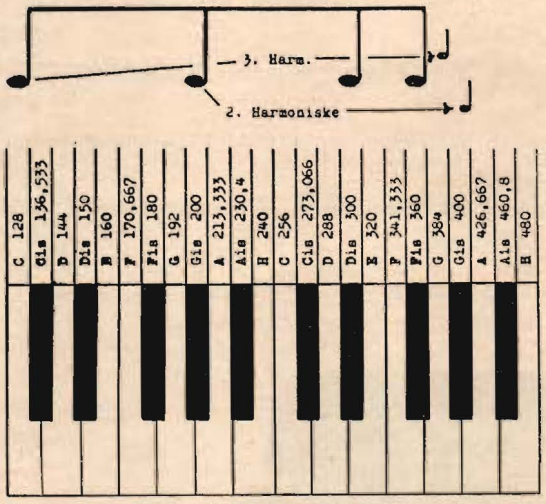


Fig. 1. Anslås *c* (128), *giss* (200), *diss* (300) och *fiss* (360) och dessutom 3:e övertonen till *c* (3×128=384) och andra övertonen till *giss* (2×200=400) uppstår ett obehagligt tonintryck. Se texten.

Genom pappersrationeringen

måste bruttoupplagan för POPULÄR RADIO begränsas. Om Ni prenumererar — det kostar endast 6:— kr. per år — behöver Ni emellertid inte riskera luckor i 1948 års årgång.

väl tillsammans med grundtonen och med varandra. Nu ligger det snubblande nära till hands att fråga sig: Hur kommer det sig då, att de förorsakar förvrängning i en högtalare, när de låter så bra på en klaviatur?

Hittills har vi blott anslagit en enkel ton. Nu slår vi ett ackord, exempelvis c-durs treklang: *c e g c*. Det låter klangskönt och fylligt. Undersöker vi tonernas svängningstal, får vi förklaringen: 256 *(c)* = 4×64, 320 *(e)* = =5×64, 384 *(g)* = 6×64 och 512 *(c)* = 8×64. Klangskönheten beror på att tonerna är multiplar av samma tal (64) och ackordets fyllighet, att svängningstalen är just 4, 5, 6 och 8 gånger detta tal.

Nu anslår vi dessa toner med vänstra handen och tillsätter motsvarande andra övertoner med den högra. Det låter fortfarande klangskönt, men mera fylligt, emedan vi ju nu har anslagit toner med svängningstalen 4, 5, 6, 8, 10, 12 och 16×64.

Emellertid består musik ju av annat och mer än enkla toner och treklanger. Vi försöker att bilda ett ackord på fyra toner och väljer exempelvis c (128), giss (200), diss (300) och fiss (360) (ändelsen »iss» angiver, att det ej är de vita tangenterna, som skall anslås, utan de svarta, som ligger omedelbart till höger om dem). Se fig. 2.

Detta ackord låter väl; men tillkommer tredje övertonen för c och andra för giss erhålles g på 384 p/s resp. giss på 400 p/s. Som framgår av fig. 2, ligger frekvenserna 360, 384 och 400 på tangenter, som ligger i följd (det, som inom musiken kallas med en halv tons mellanrum), och det låter icke bra, till och med om övertonerna endast anslås lätt.

Det, som vi här har genomgått på en klaviatur, är alltså det, som sker, när musiken sändes genom en förstärkaranläggning: där bildas andra eller (och) tredje övertoner beroende på förstärkarens konstruktion. Dessa övertoner är klangsköna eller harmoniska i förhållande till sina grundtoner och vissa andra toner, som står i ett ganska enkelt förhållande till grundtonerna (ters och kvint, exempelvis). Olåt uppstår först, då övertonerna kommer att klinga samman med andra toner, som står i ett harmoniskt, men ej så enkelt förhållande till grundtonerna. Möjligheten för konflikt mellan grundtoner och övertoner och mellan de sistnämnda inbördes blir självfallet större, ju mer sammansatt musiken är och ju fler instrument, som skall återgivas samtidigt i högtalaren.

Försöker man bedöma en förstärkares förvrängning med hjälp av hörseln, lönar det sig ej att slösa en grammofonskiva med ett violinsolo; det låter bra till och med i en medelmåttig förstärkare. Det är de stora orkesterupptagningarna, som avslöjar förstärkarens egenskaper.

Hur stor klirrfaktor, som kan tolereras, beror på, vem som skall avnjuta musiken. Många människor generas ej av 5 % klirr; men det påstås, att ett mycket musikaliskt öra, efter talrika lyssningsprov, kan uppfatta nära 4 % klirr.

Som bekant ökar klirrfaktorn med rörens utstyrning. Då dessutom slutsteget lämnar det största bidraget till en förstärkares totala förvrängning, ligger det nära till hands att överdimensionera detta steg. Den nyttiga effekt, som erfordras för att fylla ett rum med musik (1 à 2 W), kan erhållas med ett förhållandevis litet slutrör; men man tjänar på att använda en 18 W pentod och blott styra ut det till en bråkdel av vad det är konstruerat för. EL6 kan t. ex. lämna 2 W med 2 % klirr och 3 W med 3 1/2 % klirr.

I en förstärkare för större effekter bör man använda trioder i pushpull. Dessa rörs klirr beror huvudsakligen på andra övertonen, som vid nöjaktig utbalansering kan nedbringas till omkring 1 %. Det är emellertid inte så lätt att utstyra dessa rör. Förr i tiden, då man kunde använda transformatorkoppling mellan styrsteget och utgångssteget, var ju symmetrin given i och med transformatorerna. Men under nu rådande materialbrist, då man får försöka klara sig med fasvändare, händer det ofta, att man — något förvånat — konstaterar, att pushpull-förstärkaren låter precis lika bra, även om man borttager ett av slutrören. En av orsakerna härtill är utan tvivel, att det är mycket svårt att konstruera en fullständigt symmetrisk och klirrfri fasvändare.

Kombinationstoner

Vi återvänder till klaviaturen igen. Denna gång lägger vi märke till, vilket fåtal toner, som egentligen finnes.

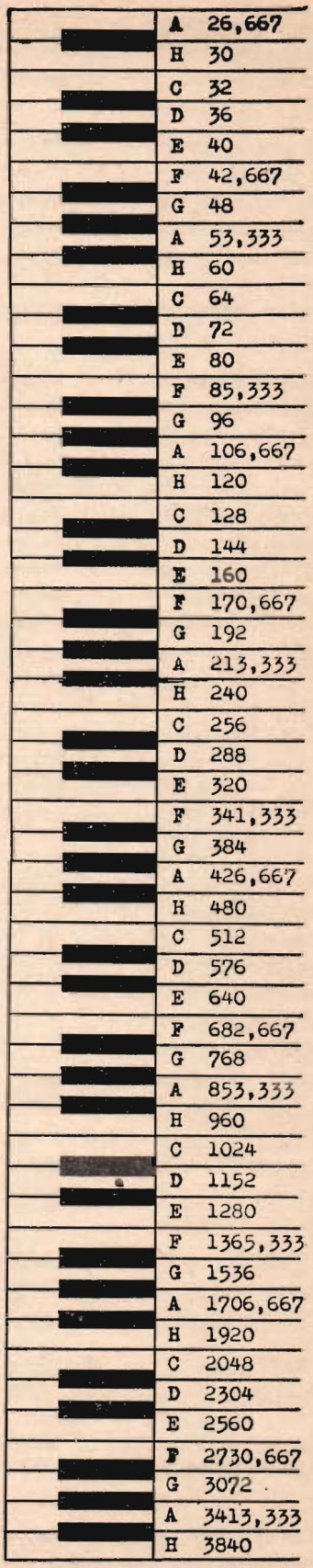


Fig. 2. Pianoklaviatur.

En stor konsertflygel har 100 toner, ett vanligt piano ca 90. Dessa 90 toner ligger fördelade över ett frekvensområde från ca 25 till 4 000 p/s.

Vi provar nu med att anslå tonerna *c* (256 p/s) och fiss (360 p/s) på en gång. Förutom övertonerna, som vi redan har gått igenom, bildas vad man kallar kombinationstoner, nämligen 360+256=616 p/s och 360—256= =104 p/s samt diverse övertoner till dessa kombinationstoner.

Vi håller oss emellertid till de två kombinationsfrekvenserna 616 och 104 p/s. En blick på de svängningstal, som är angivna på klaviaturen (fig. 2) visar, att dessa frekvenser icke hör hemma i tonskalan. De ljuder falska tillsammans med vilken annan ton som helst. Det är ganska belysande, att denna form av distorsion, intermodulation låter sämre än övertonsbildningen. Övertonerna orsakar nämligen frekvenser, som hör hemma i tonskalan. Därför är också de fordringar, som ställs på förstärkaranläggningar, också strängare, när det gäller kombinationstoneförvrängningen. Hörbarhetsgränsen ligger härvid omkring 2 %.

Utrymmet tillåter icke att alla orsaker till kombinationstonebildningar genomgås. En av de viktigaste är emellertid, att det är ganska svårt att anpassa högtalarens låga (och frekvensberoende) impedans till slutrörets höga impedans.

Det ligger därför nära till hands att nedbringa slutrörets impedans med hjälp av motkoppling, som dessutom har ett välgörande inflytande när det gäller att förhindra kombinationstonebildningen. Bland andra medel kan nämnas:

1) Nedsättning av högtalarkonens svängningar med hjälp av en exponentialtratt;

2) Användningen av särskilda bas- och diskanthögtalare.

Dessa två sista medel är också verksamma mot den s. k. dopplerska effekten.

I en följande artikel kommer att behandlas problem, som ansluter sig till högtalaren.

Televisionsnytt från Philips

621.397.5

Philips' huvudintresse inom televisionen gäller *mottagarna*. Man visade flera apparater med bildstorlek 14×18 cm vid den minsta modellen och 30×40 cm vid den största, som har projektionsrör. Detta kan ännu inte mäta sig med de direkta bildrören i fråga om bildkvalitet, men man har stora förhoppningar om framtida successiva förbättringar. En betydande ökning av bildens ljusstyrka har uppnåtts genom att skärmen krökts i båda riktningar, så att bildvinkeln minskats. Förstoringen är 100 ggr. Apparaten innehåller även en rundradiomottagare av högsta klass och väntas komma att kosta ca 1 500: — kr. Den minsta modellen hade en mindre mottagare, ungefär motsvarande »Philetta», och beräknades kosta ca 600: — kr.

Philips' inställning i fråga om val av linjetal bestämmes av en önskan att med minsta möjliga förändringar kunna konkurrera på såväl den amerikanska som den engelska marknaden. För den senare tillverkar man en typ med 405 linjer. Man är dock beredd att så småningom övergå till 605 linjer för ett framtida engelskt system. För den amerikanska marknaden är linjetalet 525 med 30 fullständiga bilder per sekund. För Europa rekommenderar Philips' själva 567 linjer med för övrigt amerikansk standard, således negativ modulering och positiv synkronisering. Bandbredden vid 50-periodigt nät, dvs. 6 Mp/s med enkelt sidband. Det linjetal, som föreslagits för Sverige, 625 linjer, med i övrigt amerikansk standard, ger samma avlänkningshastighet och kamerakänslighet som denna, medan bandbredden ökas till 8 Mp/s med hänsyn till framtida utveckling inom mottagarområdet. Detta motiveras bl. a. av att trängseln inom televisionsvåglängderna inte blir så stor som i USA, varför bandbredden kan väljas större. Samtidigt kunna apparatens dyrbaraste delar, t. ex. avlänkningen, vara samma som i USA och Holland.

Skillnaden mellan alternativen är ur mottagarsynpunkt liten. Det viktigaste är att fastställa *en* standard för allmän utsändning. Även Philips hade den uppfattningen och kunde acceptera linjetal upp till ca 600. Vid högre värden däremot stego mottagarkostnaderna mycket snabbt, utan att väsentligt bättre resultat erhöllos inom överskådlig tid. Det franska förslaget med ca 1 000 linjer ansågs således av Philips praktiskt outförbart med nuvarande teknik.

Orsakerna till att *negativ modulering* föredras äro två:

1) Störningar ge upphov till en minskning av ljusstyrkan på skärmen, således svarta punkter. Dessa äro betydligt mindre irriterande än vita punkter, som uppstå av störningar vid positiv modulering. Genom defokusering vid ökad ljusintensitet bli vita fläckar dessutom betydligt större än svarta.

2) Vid negativ modulering utnyttjas den mellersta raka delen av moduleringskarakteristiken för bildsignalen, varigenom ca 30 % större sändningseffekt för en given rörstorlek erhålles.

Vid *positiv synkronisering* erhålles bärvågsamplituden konstant och oberoende av bildsignalen. En av fördelarna därvid är, att återgångsstrålen automatiskt undertryckes. Den viktigaste fördelen är emellertid möjligheten att enkelt ordna automatisk nivåreglering, vilket är av stort värde vid områden med flygtrafik, där amplituden varierar genom reflexion från flygplanen.

För *ljudsändningen* rekommenderas frekvensmodulering, då den redan genom den höga bärfrekvensen breda ljudkanalen kan utnyttjas till minskning av brussignalen. En nackdel är givetvis de ökade mottagarkostnaderna. För sändningen rekommenderas i motsats till i Amerika vertikal polarisering. Fördelarna ur störningssynpunkt äro knappast fullt klarlagda. Däremot erhålles bättre riktverkan med ett givet antal antennelement, vilket kan vara en fördel vid relativt låga bärfrekvenser.

Philips har ännu ej upptagit större televisionssändare på sitt försäljningsprogram. Man räknar med att utsändningsproblemen bli speciella för varje land och intresserar sig för dem endast ur mottagartillverkningssynpunkt. Sålunda arbetade man med en signalgenerator för laboratorier och provrum, som lämnade en bildsignal samt erforderliga synkroniseringsimpulser. Vidare utvecklades mindre sändare för experiment från 50 till 500 W. Under mars månad 1948 räknar man dessutom med att börja experimentsändningar med 20 kW maximaleffekt.

Sändningsfrekvensen för direktsändningar ansåg man böra vara så låg, som det ur moduleringshänseende var möjligt. För en 6-Mp/s kanal kommer man att i Holland använda bärfrekvensen 65,25 Mp/s.

För *studioarbetet* använde man ikonoskop av egen tillverkning och standardutförande. Kvaliteten var jämförlig med den amerikanska. För att minska värmeutvecklingen vid den starka belysningen i studion användes högtrycks-kvicksilverlampor.

Philips uppmärksammar även speciellt problem rörande *centralantenner* för hyreshus, som komma att bli avgörande för programdistributionen i större städer. Omfattande ekonomiska beräkningar ha utförts angående det lämpligaste serviceområdet för sådana anläggningar för olika typer av bebyggelse. Avsikten är att antennanläggningen skall kunna överföra dels en högfrekvenssignal via koaxialkabel, dels även en till mellanfrekvens nedtransponerad signal att användas för en förenklad enhetsmottagare utan högfrekvensdel (liknande den tyska Einheitsempfänger). *BN HW.*

Brumkompensering

Av ingenjör K J Börjesson

I nedanstående artikel anges en elegant metod att kompensera bort brum i radiomottagare.

621.396.828

Istället för att filtrera bort störande brumspänningar i radiomottagare eller andra förstärkare, kan det många gånger ställa sig gynnsammare att kompensera bort desamma. Med kompensering förstås i detta fall att man tillför brumspänning i sådant fasläge i någon del av förstärkaren att det totala brummet från förstärkaren minskar. Exempelvis kan nämnas att man, istället för att filtrera bort brumspänningar från ett LF-rörs anod, kan tillföra en mindre brumspänning till samma rörs galler i sådant fasläge att brumspänningen utkompenseras i anodkretsen.

Nedan skall emellertid en speciell brumkompensering beskrivas, vilken möjliggör att slutrörets anodkrets matas med spänning direkt från likriktarröret utan annan filtrering än den som ernås genom uppladdningskondensatorn. Härigenom inbesparas en filterdrossel, vilket är en relativt dyrbar detalj i en radiomottagare. En annan vinst, som är speciellt värdefull då det gäller allströmsmottagare, är att man slipper ifrån det extra spänningsfall, som en filterdrossel orsakar, med ty åtföljande minskning av utgångseffekten och försämrad ljudkvalitet. Problemet med en allströmsapparat inkopplad på lågspänning har ju alltid varit att få spänningen till slutröret så hög som möjligt och här betyder 10 volts extra spänningsfall ofta mer än 20 % minskning av maximala distorsionsfria utgångseffekten.

Principen för kompenseringen är helt enkelt den att utgångstransformatorns primärlindning försetts med ett uttag (fig. 1) till vilket plusspänningen inmatas. Härigenom kommer den av den överlagrade växelspänningen över första elektrolytkondensatorn C_1 orsakade brumströmmen att i utgångstransformatorn flyta i motsatta riktningar varigenom, om det hela anpassas på rätt sätt, de inducerade brumspänningarna i sekundärlindningen komma att upphäva varandra.

För att få en uppfattning om vad som händer kunna vi först studera vilka vägar brumströmmarna taga. Strömmen genom lindningen n_1 flyter genom slutröret som, om det är en pentod, har ett stort inre motstånd. Strömmen i motsatt riktning genom n_2 passerar motståndet R och kondensatorn C_2. Då det är antalet ampèrevarv, som bestämmer de inducerade spänningarna gäller det tydligen att produkten av varvtal och brumström skall vara lika stor för n_1 och n_2 för att kompensering av brumspänningen skall erhållas.

Det gäller således att välja en lämplig kombination mellan varvtalet för lindningen n_2 och motståndet R (reaktansen hos C_2 kan t. v. försummas) som ger samma ampèrevarvtal, som strömmen genom n_1.

Som en extra synpunkt kan först noteras att R väljes så att tillsammans med C_2 en tillräcklig filtrering erhålles för de övriga rörens arbetsspänningar. En vanlig kompromiss mellan filtrering och tillåtet spänningsfall är här ca 2 000 ohm. Enär n_1 är givet får man således rätta varvtalet n_2 efter de tre faktorerna: slutrörets anodström, varvtalet för n_1 och motståndet R_1.

Brumkompensering

Om vi i ett exempel välja följande värden för dessa tre storheter: $R_i = 50\,000$ ohm, $n_1 = 3\,000$ varv och $R = 2\,000$ ohm fås

$$\frac{n_2}{2\,000} = \frac{3\,000}{50\,000} \quad \text{eller} \quad n_2 = \frac{2\,000 \cdot 3\,000}{50\,000} = 120 \text{ varv}$$

Det är klart att då motståndet i kretsen genom n_2 och R är mindre, blir brumströmmen i denna gren så mycket större att ett relativt litet varvtal är tillräckligt för att ge kompensering.

Genom att motståndet R, ur växelströmssynpunkt, kommer parallellt med primärlindningen n_2, kommer detta motstånd att absorbera en del av den effekt, som överföres i utgångstransformatorn. Denna effekt blir dock så obetydlig att den i allmänhet helt och hållet kan försummas.

På en universalapparat, där denna koppling applicerats, uppmättes brumspänningen över den lågohmiga sidan (5 Ω) av utgångstransformatorn (över högtalaren) till 5 mV. Utan kompensering och utan extra filtrering för anodspänningen till slutröret uppmättes brumspänningen till 30 mV.

Det kan i detta sammanhang nämnas att på en allströmsapparat där brumspänningen blir 50-periodig (envågslikriktning) det kan tillåtas ung. 5 mV över en 5-ohms högtalare, medan på en växelströmsapparat med i huvudsak 100-periodigt (helvågslikriktning) brum ung. 2 à 3 mV kan tillåtas. Dessa siffror äro givetvis beroende av högtalarens känslighet och var dess basresonansfrekvens är belägen.

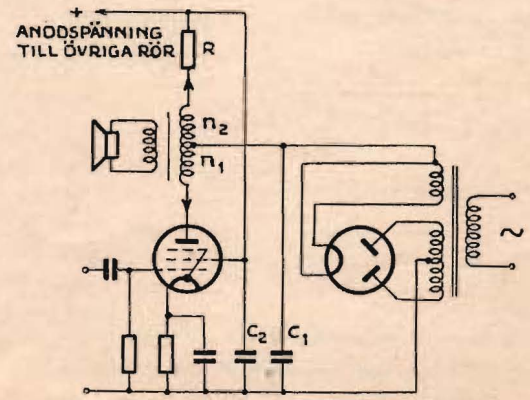


Fig. 1. Principen för brumkompensering medelst uppdelad utgångstransformator.

Mottagareteori:

Beräkning av högfrekvensdelen

VI. HF-delens selektivitet och förstärkning

Av ingenjör Curt Rydell

621.396.621

Selektivitetstalet s vid en sidavstämning av 9 kp/s för första signalkretsen har i ett tidigare avsnitt av denna artikelserie beräknats till 1,48. För andra signalkretsen erhålles med användning av ekv. (5) vid frekvensen 1,5 Mp/s och sidavstämningen 9 kp/s och under antagande av att $Q=120$

$$\frac{e_0}{e}=\sqrt{1+120^2\left(\frac{13}{1\,500}\right)^2}=1{,}74$$

Selektivitetstalet för hela HF-delen blir $1{,}48\cdot 1{,}74=2{,}58$.

Spegelfrekvensförhållandet

HF-delen har således ej någon särskilt hög avstämningsskärpa. Detta är emellertid ej av så stor betydelse, emedan »närselektiviteten» avhjälpes i MF-förstärkaren. Betydligt viktigare är, att spegelfrekvenserna undertryckas. Inom mellanvågsområdet ligger spegelfrekvensen alltid så långt från signalfrekvensen, att någon störande inverkan i allmänhet ej förekommer. Inom kortvågsområdet blir förhållandet emellertid annorlunda, vilket framgår av nedanstående resonemang.

Vi anta att resp. signalkretsar på kortvåg ha Q-värdena 40 resp. 100. Mellanfrekvensen antages som förut=450 kp/s. Är mottagaren inställd på 10 000 kp/s, så är spegelfrekvensen=10 900 kp/s, dvs. spegelfrekvensens frekvensavstånd från signalfrekvensen=900 kp/s. Förhållandet mellan respektive spänningar erhålles för första signalkretsen med hjälp av ekv. (5)

$$\frac{e_0}{e}=\sqrt{1+40^2\left(\frac{900}{10\,000}\right)^2}=3{,}74$$

För andra signalkretsen erhålles:

$$\frac{e_0}{e}=\sqrt{1+100^2\left(\frac{900}{10\,000}\right)^2}=9{,}05$$

Totala spegelfrekvensförhållandet blir sålunda $3{,}74\cdot 9{,}05=33{,}8$. Utan HF-steg skulle spegelfrekvensförhållandet uppgå till endast 3,74 vilket inte är tillräckligt för att hindra störande spegelfrekvenser. Införes ett HF-steg ernås uppenbarligen en betydande förbättring i detta avseende.

Begreppet dB

Det kan i detta sammanhang vara lämpligt att införa begreppet decibel (dB). Inom radio- och ljudåtergivningstekniken kan det ofta vara lämpligt att ange förhållandet mellan två spänningar eller strömmar i logaritmiskt mått. Ett sådant mått är enheten dB, definieras som 20×logaritmen för förhållandet mellan två tal, exempelvis två spänningar. Spänningsförhållanden >1 ge positiva dB-värden, medan spänningsförhållanden <1 motsvaras av negativa dB-värden. I det föregående har talats om ett spänningsförhållande $=\sqrt{2/1}$. Detta spänningsförhållande motsvaras av ett dB-värde $=20\log\sqrt{2/1}=3$ dB.

En spänningsdämpning av 3 dB kan man utan vidare tillåta för de högsta modulationsfrekvenserna, enär det mänskliga örat endast nätt och jämnt kan uppfatta en ljudstyrkeändring svarande mot en spänningsändring i mottagare av 3 dB.

Vi ha redan påvisat att man i signalkrets+HF-steg uppnådde ett selektivitetstal av $1{,}74\cdot 1{,}48=2{,}58$ motsvarande en spänningsdämpning av 8,2 dB vid modulationsfrekvensen 9 kp/s. I själva verket är det praktiskt taget omöjligt att i en selektiv mottagare med HF-steg undvika en viss dämpning av de högre modulationsfrekvenserna.

Beräkning av förstärkningen i HF-steget

Medan en beräkning av förstärkningen i antennkretsen

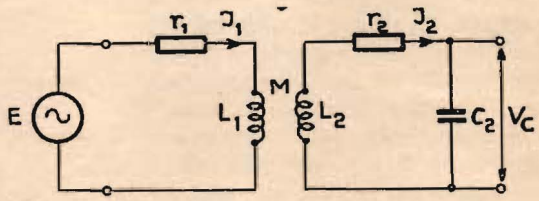


Fig. 20. Ekvivalent schema för HF-transformator.

är svår att genomföra, framför allt emedan exakt kännedom om antennens elektriska egenskaper i allmänhet ej föreligger, kan motsvarande beräkning för HF-steget genomföras relativt lätt.

HF-kretsens ekvivalenta schema visas i figur 21. Emk:n E anses alstrad i en spänningskälla med mycket hög inre impedans. (Som HF-rör användes vanligen en pentod, vars inre motstånd är stort i förhållande till signalkretsens impedans.) Med beteckningar enligt fig. 20 där M = ömsesidiga induktansen erhålles:

$$E = I_1(r_1 + j\omega L_1) - I_2 \cdot j\omega M$$

$$O = I_1 \cdot j\omega M - I_2\left(r_2 + j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C_2}\right)$$

Ur detta ekvationssystem löses I_2:

$$I_2 = I_1 \frac{j\omega M}{r_2 + j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C_2}}$$

Utgångsspänningen för kretsen (spänningen över C_2) blir

$$V_c = \frac{I_2}{j\omega C_2} = I_1 \frac{j\omega M}{j\omega r_2 C_2 - \omega^2 L_2 C_2 + 1}$$

Vid resonans, då $\omega^2 L_2 C_2 = 1$, erhålles:

$$V_{cr} = I_1 \frac{j\omega M}{j\omega r_2 C_2} = I_1 \frac{M}{r_2 C_2}$$

Nu är $\omega_0^2 L_2 C_2 = 1$ eller $C_2 = 1/\omega_0^2 L_2$. Detta värde insatt i ovanstående ekvation ger:

$$V_{cr} = I_1 \frac{M \cdot \omega_0^2 L_2}{r_2}$$

Antagas kretsens förluster koncentrerade till induktansen L_2, så är kretsens godhetstal $Q = \omega_0 L_2 / r_2$:

$$V_{cr} = I_1 \cdot \omega_0 \cdot M \cdot Q$$

För röret gäller:

$$S = i_1 / v_g$$

där S = rörets branthet, i_1 = anodväxelströmmen och v_g = gallerväxelspänningen. Insättes detta i uttrycket för V_{cr} erhålles:

$$V_{cr} = v_g \cdot S \cdot \omega_0 \cdot M \cdot Q$$

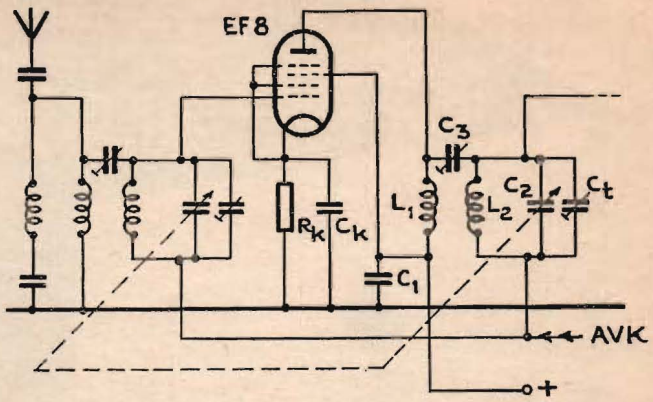


Fig. 21. HF-delens definitiva utseende.

Förstärkningen F blir då:

$$F = V_{cr}/v_g = \omega_0 \cdot S \cdot M \cdot Q$$

I det här beräknade HF-steget användes ett EF 8 med $s = 1{,}8$ mA/V. Ömsesidiga induktansen M antages vara $= 0{,}04$ mH, varmed förstärkningen vid $f = 1\,500$ kp/s blir

$$F = 2\pi 1\,500 \cdot 1{,}8 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}04 \cdot 10^{-3} \cdot 120$$

$$F \approx 75 \text{ ggr}$$

Sammanfattning

Den nu genomgångna HF-delen har det utseende, som visas i fig. 21. Dämpningen av den högsta modulationsfrekvensen (9 kp/s) uppgår till 8,2 dB. Selektivitetstalet är $= 2{,}58$. Total förstärkning från antenningång till andra signalkretsens utgång ca 750 gånger. Samtliga beräknade värden hänföra sig till signalfrekvensen 1 500 kp/s. För andra signalfrekvenser erhållas något avvikande värden, vilket lätt konstateras genom insättning av olika frekvenser i de använda formlerna.

Vad beträffar kopplingen mellan primär- och avstämningskrets i HF-steget får dennas storlek bestämmas med hänsyn tagen till den användning den färdiga mottagaren skall ha. Lös koppling ger större selektivitet men samtidigt sämre fidelitet, medan en fast koppling ger omvänt resultat. En hårdare koppling ger dessutom en större förstärkning.

HF-stegets vara eller icke vara har utsatts för en många gånger hetsig diskussion. Enligt författarens åsikt är HF-steget berättigat i avancerade apparater, där fordringarna på framför allt gott spegelfrekvensförhållande och god förstärkning äro stora. I rundradiomottagare för allmänt bruk, där oftast endast avlyssning av starka stationer förekommer, torde HF-steget vara tämligen onödigt.

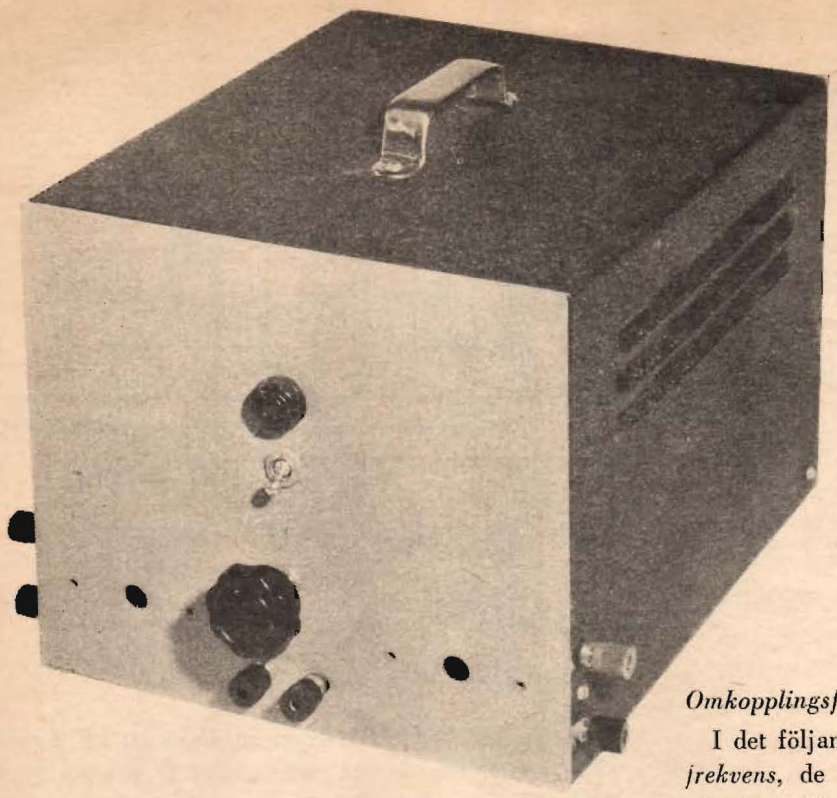
Lätt

ELEKTRO

för labo

Av inge

**Nedan beskrivna elektronkopplare h
av en teknisk läroanstalt. Instrument
upp till fl**



Vid laboratoriemätningar av olika slag förekommer det ofta att man ställs inför problemet att jämföra två spänningar, deras amplitud, fas eller frekvens. Dylika mätningar kunna exempelvis utföras med hjälp av ett oscilloskop, försett med en s. k. elektronkopplare.

En elektronkopplare fungerar på så sätt att de båda spänningar, som skall analyseras samtidigt, tillföres var sitt förstärkarrörs styrgaller; resulterande spänningen över ett gemensamt anodmotstånd påföres det vertikala plattparet i oscilloskopet. Med hjälp av en kantvåg med stor amplitud öppnas och spärras rören växelvis genom att kantvågen appliceras på de båda rören med en halv periods fasförskjutning. Därigenom kommer spänningen över det vertikala plattparet att växelvis motsvara den ena eller den andra vågen. Genom att vippspänningen påverkar elektronstrålen i horisontell led kommer resultatet att bli två stående vågor på oscilloskopets skärm.

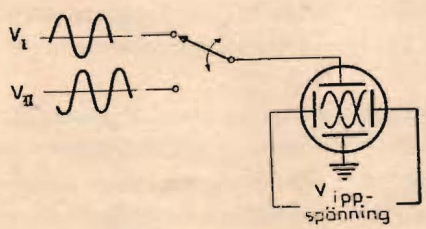


Fig. 1. Principen för elektronkopplare. För att få fram två förlopp på oscilloskopskärmen måste man koppla snabbt och ofta mellan de båda spänningarna V_I och V_{II} så att ögat får intrycket av två strålar, som rita var sin kurva.

Omkopplingsförloppet

I det följande kallas kantvågens frekvens *omkopplingsfrekvens*, de spänningar som skall analyseras *mätspänningar;* mätspänningarnas frekvenser benämnes *mätfrekvenser*. Oscillografens tidsaxelfrekvens benämnes *vippfrekvens.*

För det fall att mätfrekvensen är större än omkopplingsfrekvensen kommer elektronstrålen att först rita den ena mätspänningen en eller ett flertal perioder för att därefter

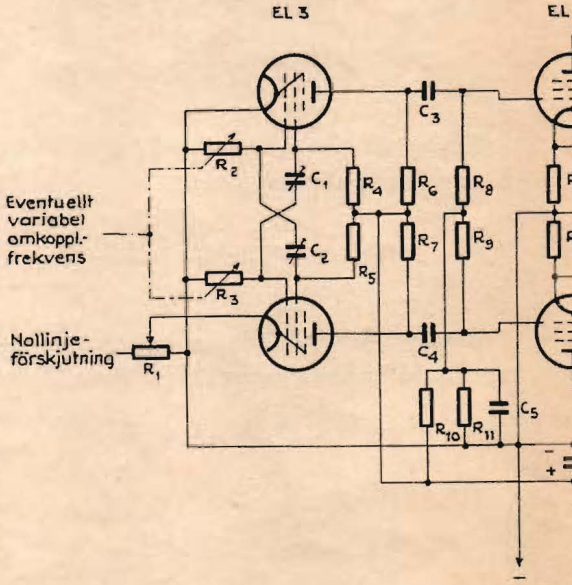


Fig. 2. Principsch

C_1, C_2=50 pF (trimmer)
C_3, C_4=50 000 pF
C_5=8 μF
C_6, C_7=2 μF
C_8, C_9, C_{10}=25 μF
C_{11}=4 μF (papper)
R_1=1 kΩ
R_2, R_3=0,3 MΩ
R_4, R_5, R_6, R_7=10 k
R_8, R_9=0,5 MΩ

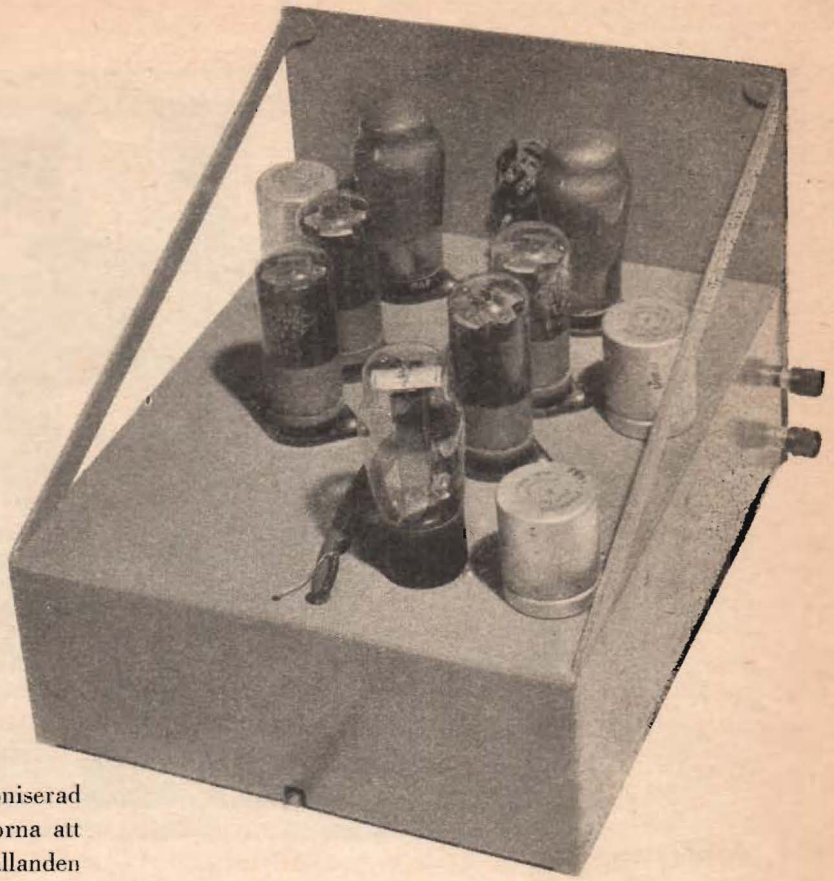
erkad

KOPPLARE

toriebruk

ranz Cohn

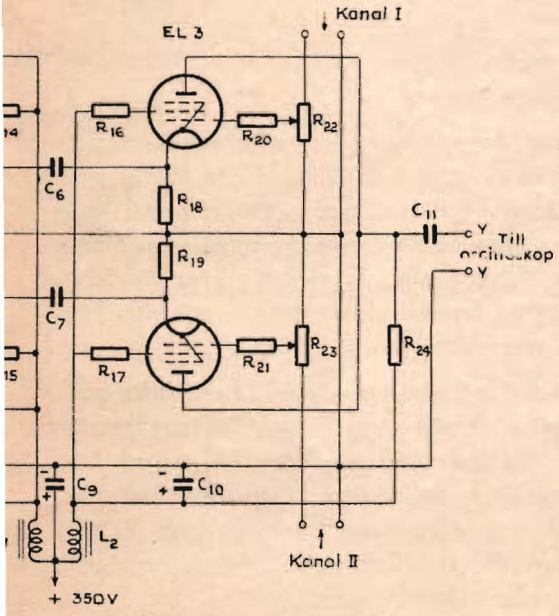
författaren konstruerats på uppdrag
användas för frekvenser från noll och
ndra kp/s.



var som helst på skärmen hoppa över till den andra och rita denna ett flertal perioder varpå förloppet upprepas. För att bilden ej skall flimra erfordras minst 25 omkopplingar per sekund.

Är mätfrekvensen lika med eller en jämn multipel av omkopplingsfrekvensen och tillika synkroniserad med vippfrekvensen, kommer hoppet mellan kurvorna att varje gång falla på samma ställe. Under vissa förhållanden uppritas då endast en del av de periodiska förlopp som skall registreras. Detta fall inträffar lyckligtvis endast sällan och kan helt undvikas om omkopplingsfrekvensen göres något variabel.

Är mätfrekvensen en bråkdel av omkopplingsfrekvensen, kommer strålen att hoppa fram och tillbaka mellan



elektronkopplare.

R_{10}=0,25 MΩ
R_{11}=0,1 MΩ
R_{12}, R_{13}=5 kΩ
R_{14}, R_{15}, R_{16}, R_{17}=100 Ω
R_{18}, R_{19}=5 kΩ
R_{20}, R_{21}=1 kΩ
R_{22}, R_{23}=0,1 MΩ eller lägre
R_{24}=5 kΩ
L_1, L_2=15 H

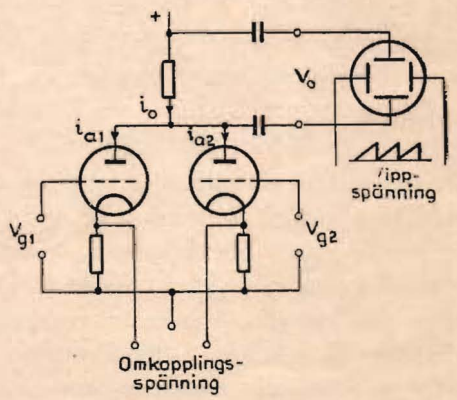


Fig. 3. Förenklat principschema för elektronkopplare. De två spänningar som skall analyseras tillföras var sitt rörs styrgaller och uttagas över ett gemensamt anodmotstånd till oscilloskopplattorna. Tack vare en kantspänning som tillföres katoderna (=styrgallren) inkopplas rören växelvis och ersätta en mekanisk omkopplare.

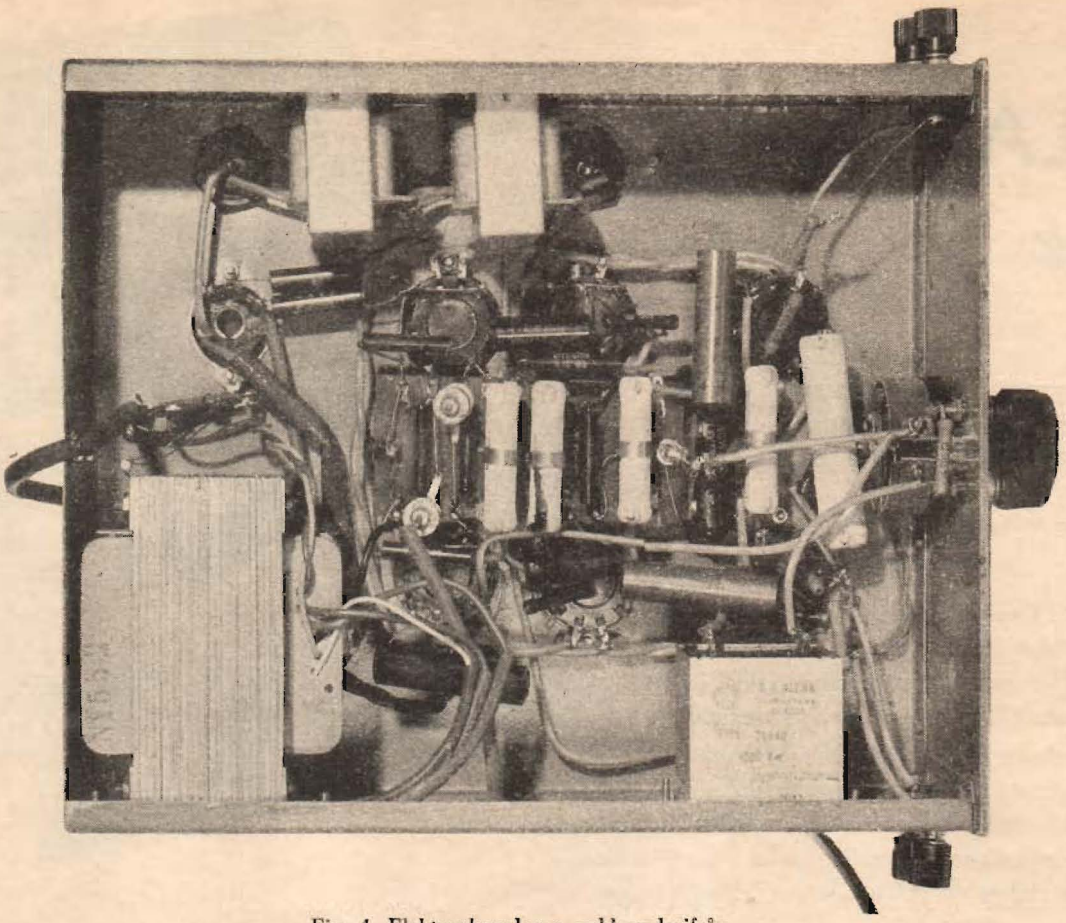


Fig. 4. Elektronkopplaren sedd underifrån.

vågorna och således hacka sönder dem i småbitar. Dessa små streck kommer endast till synes om omkopplingsfrekvensen råkar vara en jämn submultipel av vippfrekvensen, vilket är svårt att undvika vid låga vippfrekvenser. Därför är det lämpligt att hacka sönder mätförloppen i åtminstone 40 delar per period, med andra ord alltid hålla omkopplingsfrekvensen mycket hög i förhållande till mätfrekvenserna, så att alla kurvdelarna för ögat sammanflyter till en till synes heldragen linje.

Vid alla dessa tänkbara omkopplingsförlopp kommer strålen att »hoppa» mellan kurvorna. För att inte en lysande »slöja» skall uppstå över hela skärmen mellan kurvorna måste omkopplingen ske ytterst snabbt, så snabbt, att oscilloskopets skrivhastighet överskrides varvid de förut störande linjerna bli osynliga. Detta förutsätter en omkopplingsvåg med vertikala sidor motsvarande en teoretisk rektangulär vågform. En sådan är svår att alstra, i synnerhet vid höga frekvenser. Lyckligtvis kan en viss *liten* rundning av vågen tillåtas utan att någon störande slöjbildning uppstår.

Val av omkopplingsfrekvens

Hur hög ren fyrkantsfrekvens kan man åstadkomma? Enligt vad som skall visas i det följande, är 20 000 p/s den högsta frekvens som man med rimligt rörantal kan alstra i en kantvågsgenerator med någorlunda ren kantvåg. Har man tillgång till obegränsat många rör, kan emellertid kantvågor med god kurvform med betydligt högre frekvens genereras.

Med 20 000 omkopplingar per sekund kan vi täcka området från likström till 500 p/s med minst 40 kurvelement per period av mätfrekvenserna. Över 500 p/s och till 40 000 p/s måste tillses att vippfrekvensen aldrig kan synkroniseras med omkopplingsfrekvensen och över 40 000 p/s ritas först en eller flera hela perioder av den ena och sedan av den andra mätspänningen.

Multivibratorn

För alstring av kantvågen användes med fördel en s. k. multivibrator. Från denna erhålles en till jord symmetrisk

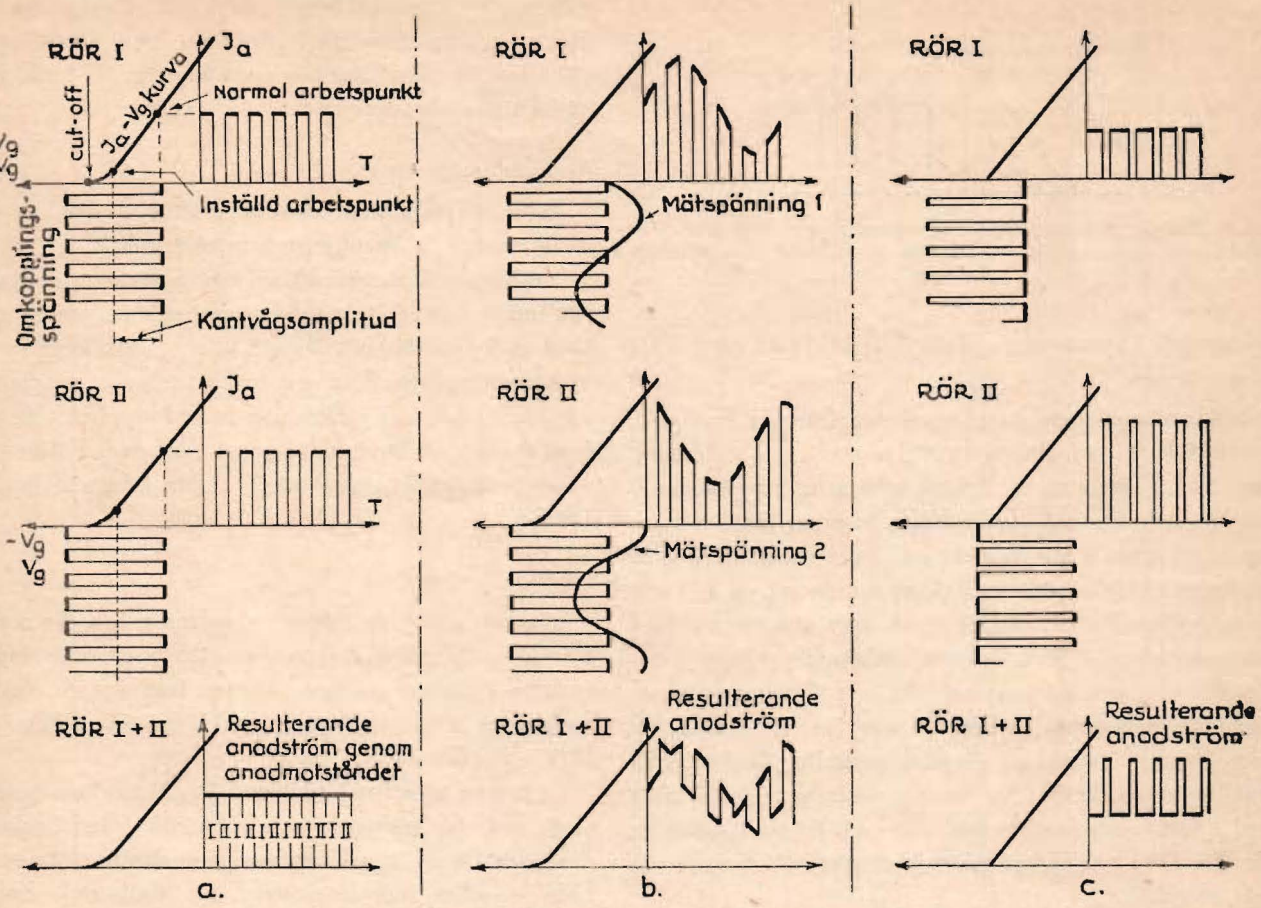


Fig. 5. a) Rör I och II »öppnas» och spärras» växelvis genom att en kantvågsspänning med 180° fasförskjutning anlägges på resp. styrgaller. Den resulterande anodströmmen genom den gemensamma anodresistansen blir av oförändrad styrka.

b) Anbringas två växelspänningar mellan resp. rörs galler och jord, överlagras dessa växelspänningar på kantvågens positiva toppar. Anodströmmen sammansättes då av två modulerade kantspänningar.

c) Önskar man att båda nätspänningarna skall framträda på skärmen med skilda symmetriaxlar göres kantvågsspänningen osymmetrisk.

utgångsspänning, avsedd att påföras förstärkarrören i elektronkopplaren.

En multivibrator är i princip en 2-stegs motståndskopplad förstärkare med återkoppling. Den kommer att svänga med en grundton som bestämmes av R_g och C_g, och med ett nära nog oändligt antal udda övertoner med avtagande amplitud. Rörens gallerström, som är delvis beroende av elektrodspänningarna, har även ett visst inflytande på frekvensen då den representerar en parallellimpedans till R_g.

Frekvensen kan beräknas ur nedanstående approximativa formel

$$f = \frac{1}{2\pi R_g \cdot C_g} + 20 \text{ à } 30\ \%$$

Vid en grundfrekvens av 20 000 p/s har övertoner upp till 2 Mp/s betydelse för kantvågens utseende; saknas de eller ligga de ej fasrätt blir vågen avrundad. Övre gränsfrekvensen måste tydligen hållas över 2 Mp/s vilket förutsätter användning av högbranta rör, lågohmiga anodresistanser och så små rörkapacitanser som möjligt.

En viss rundning av kantvågen kan emellertid ej helt undvikas, varför en amplitudbegränsning blir nödvändig för att förbättra kurvformen.

Elektronkopplarens konstruktion

En elektronkopplare kommer således att bestå av tre delar:

Multivibrator,
amplitudbegränsare och
omkopplingssteg.

Som rör kan endast högbranta pentoder med en rak I_a—V_g-kurva över ett så stort område som möjligt komma i fråga. Därför har valet fallit på röret EL3 som dessutom visar sig ha rätt små elektrodkapacitanser och en måttlig

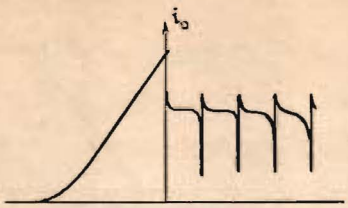


Fig. 6. Resulterande anodström om omkopplingsspänningen ej är absolut rektangulär. Detta orsakar svår slöjbildning på oscilloskopskärmen.

anodström. Som alternativ skulle EBL21, EF14 eller 6AC7 kunna länkas.

Elektronkopplarens kopplingschema framgår av fig. 2. I multivibratorkopplingen utnyttjas styr- och skärmgallren i de två första rören. Spänningen tas ut över anodmotstånden och tillföres amplitudbegränsaren, bestående av två triodkopplade rör, som ta hand om var sin fas. Den arbetar med låg negativ gallerförspänning och ca 200 volt kantvåg på gallret. Från katoderna tages den »renklippta» kantspänningen ut och tillföres omkopplingsrörens katoder, där den åstadkommer en effektiv spärrning av anodströmmen genom att gallren får mer än »cut-off» spänning. Omkopplingsrörens negativa gallerförspänning, som erhålles automatiskt över katodmotstånden, tillsammans med kantvågsamplituden har valts så att arbetspunkten blir den rätta när endera röret är »öppet» vid positiv impuls, se fig. 5 a.

Genom de stora katodmotstånden blir motkopplingen så hög, att förstärkningen är obetydlig, samtidigt som linearitеten är tillfredsställande över ett stort frekvensområde.

Steget måste kunna överföra omkopplingsspänningen utan frekvensdistorsion. Vid det valda anodmotståndet och en uppskattad parallellkapacitans av 100 pF är gränsfrekvensen i varje fall högre än 2 Mp/s, vilket är ett villkor för att ej slöjbildning skall uppstå. Samtidigt erhålles den fördelen att mätfrekvensen kan vara nästan godtyckligt hög intill denna gräns.

Omkopplingsrörens gallerkrets utföres så lågohmig och frekvenslinjär som möjligt. Att likspänningar överhuvudtaget kan »elektronkopplas» och därvid användas för kalibreringsändamål, beror på att de sönderhackas av omkopplingsfrekvensen och återfinnas på skärmen, inte som linjer, utan egentligen som en med vippfrekvensen icke synkroniserad kantvåg.

Omkopplingsrören erfordra ca 100 volt på gallret för att styra ut oscilloskopplattorna fullt. Därför erfordras ofta ett extra förstärkarsteg. I vissa oscilloskop kan emellertid förbindelsen mellan Y-plattor och den inbyggda bredbandsförstärkaren brytas på en plint på apparatens baksida och elektronkopplarens ena kanal inlänkas där. Den andra kanalen användes i allmänhet för kalibrering varvid oftast en tillräckligt hög spänning står till buds. Alternativt tillkopplas separata bredbandsförstärkare.

Nollinjeförskjutning.

Nollinjeförskjutning kan underlätta studiet av vissa oscillogram och åstadkommes mycket enkelt.

Kantvågens symmetri störes genom att man ändrar det ena multivibratorrörets tidkonstant, enklast genom att insätta en katodresistans. Därvid blir anodströmmen genom omkopplingsrören olika och en kantspänning på plattorna uppstår. Om den ej synkroniseras med vippfrekvensen, ser ögat endast två linjer utan något samband. Påföres mätspänningar komer dessa att få skilda symmetrilinjer. Se fig. 5 c.

Synkroniseringen

Synkronisering av mätspänningarna måste ske separat. Därvid inställes oscilloskopet på yttre synkronisering och synkroniseringsspänningen uttages från en av elektronkopplarens ingångsklämmor och föres till oscilloskopets härför avsedda intag.

Endast en av mätspänningarna åt gången kan synkroniseras med vippfrekvensen och fås att stå stilla på skärmen.

Härrör de båda avlänkningsspänningarna från samma EMK — eller från sinsemellan synkroniserade EMK:er — blir *hela* bilden stillastående.

Inställes oscilloskopet på inre synkronisering kommer vippfrekvensen alltid att synkroniseras med omkopplingsfrekvensen.

Uppbyggnaden av apparaten framgår av vinjettbilderna och fig. 4. Placering av rör och övriga delar överensstämmer med schemat. En avskärmning av hela kantvågsgeneratorn rekommenderas då det kan bli ytterst störande fenomen både på oscilloskopets skärm och i närbelägna radiomottagare, om kantspänningen med sina övertoner kommer på avvägar.

Elektriska MÄTINSTRUMENT

REPARATIONER
JUSTERINGAR
ÄNDRINGAR
utföras snabbt

POLYMETER
PÅARP
15 års erfarenhet

För omgående leverans genast...

Amerikanska originalrör

0Z4	6A8GT	7N7
1A5G	6B7	7Q7
1A7G	6B8G	7S7
1A7GT	6C6	7V7
1B4G	6C8G	7Z4
1B5	6D6	12J7GT
1C5G	6E5	12K7GT
1C6	6F5	12Q7GT
1C7G	6F6G	12SA7GT/G
1D7GT	6F7	12SJ7GT
1E5G	6F8G	12SK7GT
1F4	6H6M	12SQ7GT
1F5G	6H8GT	12Z3
1G6GT	6J6G	14A4
1H4G	6J7M	14A7
1H5GT	6J8G	14C7
1H6G	6K7GT	14H7
1LA4	6K8GT	14Q7
1LA6	6L5G	14R7
1LB4	6L6G	25L6GT
1LH4	6L7M	25Z6GT
1LN5	6Q7GT	33
1N5GT	6SA7M	34
1Q5G	6SA7GT	35L6GT
1R5	6SG7M	35Z3
1S4	6SJ7M	35Z4GT
1S5	6SJ7GT	35Z5GT
1T4	6SK7GT	37
2A3	6SL7GT	39/44
2A7	6SQ7GT	42
2B7	6U5/6G5	43
5U4G	6V6GT	46
5X4G	6X5GT	50L6GT
5Y3GT	7A5	59
5Y4GT	7B4	75
5Z3G	7E5	77
6A4	7E7	80
6A7	7F7	83
6A8G	7J7	85

ELMATERIEL

Stickkontakter
Hängkontakter
Förgreningskontakter
Lamphållareproppar
Strykjärnskontakter
Lamphållare Edison
Lamphållare Mignon
Tryckströmbrytare
Päronströmbrytare
Mellanströmbrytare
FDVK 2×0.82 mm²

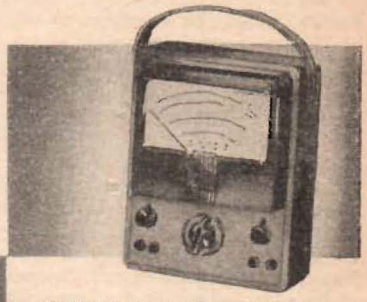
Dagspriser

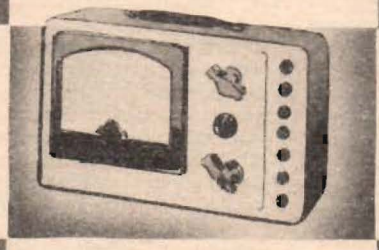
Den **"tänkande"** rörprovaren mäter över 2 000 rörtyper, även miniatyr- och Rimlockrören.

Netto Kr. 725: —.

HICKOK universalinstrument Modell 435. Känslighet 20 000 ohm/V vid såväl lik- som växelspänningsmätning.

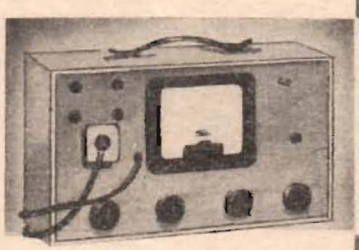
Netto Kr. 285: —.





SIMPSON universalinstrument Modell 260. Känslighet 20 000 ohm/V likspänning, 1 000 ohm/V växelspänning.

Netto Kr. 260: —.

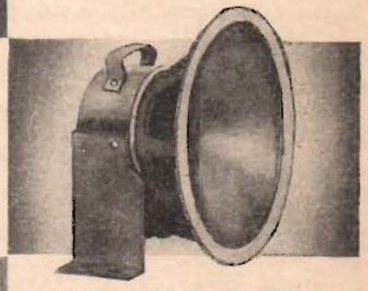


VOMAX rörvoltmeter med 51 mätområden.

Netto Kr. 348: —.

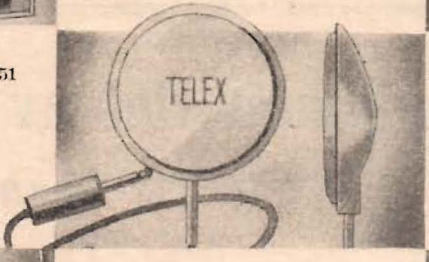
TELEX magnetiska kuddhögtalare. Utmärkt ljudkvalitet. Stötsäker.

Brutto Kr. 57: —.



JENSEN 12″ konserthögtalare, elektrodynamisk. Belastning 14 watt. Såväl med som utan påbyggd likriktare.

PERMANENTDYNAMISKA högtalare Cinaudagraph, Peerless m. fl. i storlekar från 3″ till 10″.

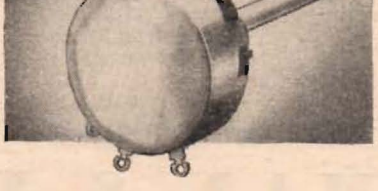


MALLORY vibratorer, 6-volts, 4-poliga, lufttomma.

Brutto Kr. 20: —.

Kolpotentiometrar, Centralab, IRC, Sator m. fl. Från 5 000 ohm till 2 megohm.

AEROVOX och **CORNELL-DUBILIER** elektrolytkondensatorer, 8, 16, 32, 8+8, 16+16, 32+32 mF med 450 V arbetsspänning.



... från AB GYLLING & Co

S:T ERIKSGATAN 50, STOCKHOLM • Telefon 52 07 05 växel

Specialisten med de stora resurserna ifråga om radiotillbehör

Standard för ekoradioanläggningar i England

Man har i England insett den stora betydelsen av att ekoradioapparaternas standard genom vissa föreskrifter hålles vid en viss miniminivå. Om apparatstandarden i profitsyfte eller av någon annan anledning skulle sänkas kunde den stora nytta, som bl. a. sjöfarten kan komma att draga av ekoradioutvecklingen kunna äventyras.

Den brittiska regeringen har sålunda tillsatt en kommitté, som avgivit en rapport över vissa specificerade minimifordringar på en ekoradioanläggning lämplig för sjöfart. I rapporten påpekades att de apparater, som konstruerades under kriget, ej äro lämpliga för handelsmarinen bl. a. därför att de ställa alltför stora krav på kunnighet och erfarenhet hos dem, som skola sköta apparaterna. Den tillsatta kommittén enades om följande regler, som skulle gälla för kommersiella fartygsekoradioanläggningar:

Våglängden skall vara 3 cm. Detta val är en s. k. teknisk kompromisslösning mellan en kortare våglängd med större diskriminationsmöjligheter och kortare räckvidd samt längre våglängd med mindre diskrimination och längre räckvidd.

Pulslängden får ej överskrida 1/4 μs och bör helst vara kortare.

Den vertikala spridningen skall vara mellan 20° och 40°.

Den horisontala strålbredden skall vara ca 2°. Ett smalare strålknippe skulle visserligen vara önskvärt, men skulle erfordra alltför dyrbara antennkonstruktioner.

Sändarens pulseffekt skall vara 10 kW.

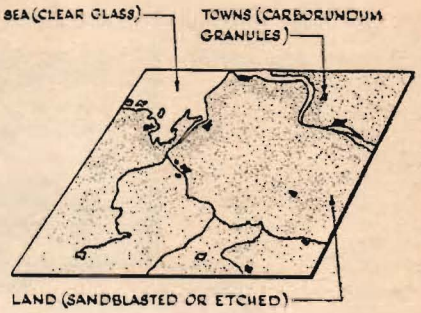
Vidare förskrives en indikeringsanordning, som anger, när ekoradioapparaten ej fungerar. Eljest kan navigatören ej veta huruvida frånvaron av indikationer på ekoradiokartan beror på att inga föremål finnas i fartygets närhet eller helt enkelt på att ekoradioapparaten är ur funktion.

De ekoradioapparater, avsedda för kommersiellt bruk, som äro under tillverkning i England, komma att färdigställas efter dessa principer.

Eton.

En "ekoradiotränare"

För att utbilda ekoradioobservatörer till bombplanen användes under kriget en speciell »ekoradiotränare» vid engelska flygsignalskolor. Istället för att använda radiovågor, som utbreda sig med en hastighet av 300 000 km/sek, utnyttjades ljudvågor, som utbreda sig med en hastighet av 1 500 m/sek i vatten. Man byggde ett miniatyrekoradiosystem, där »ekoradiostrålen» bestod av ett koncentrerat ljudknippe, där luftrummet bestod av ett 200 000 gånger mindre vattenskikt och där »marken» bildades av en glasskiva med bearbetad yta. En sådan glasskiva — föreställande Holland, Belgien och en del av Kanalen — synes på vidstående bild. Här har havet åstadkommits genom blank yta, städer av kolkorn och landytan genom etsning. Vid en improviserad flygning över kontinenten föres sålunda ljudprojektorn fram på en höjd av kanske 3 cm — motsvarande 6 000 meters flyghöjd — över vattenkaret. Mot glasskivan på botten återkastas ljudet



olika starkt alltefter ytans beskaffenhet och omvandlas i elektrisk form för att inskickas med en frekvens av 13 Mp/s — vilket motsvarar ekoradioinstrumentets mellanfrekvens — i en ekoradioapparat av standardtyp. På ekoradioskärmen kommer då att återges nästan exakt samma indikeringar, som i verkligheten skulle möta observatören vid en flygning över kontinenten.

(Wireless World) *B S—g.*

Diverse radiomateriel av tysk tillverkning

till ytterst låga priser

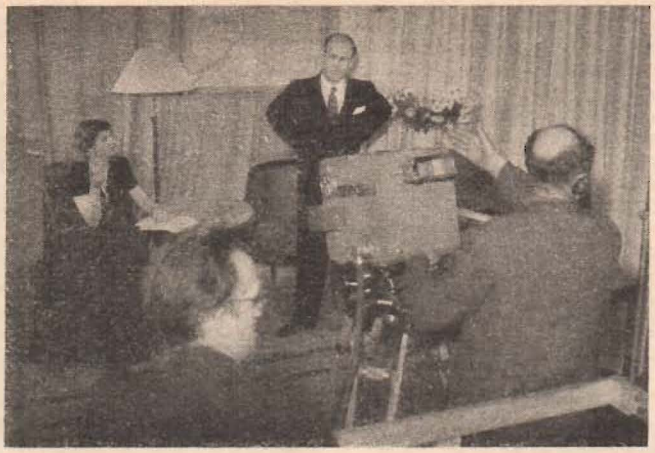
100 watts sändare
Mottagare
Antenner
Pejlantenner
Mekaniska antennvridare
Motordrivna antenner
Generatorer
Transportabla wattmätare
Radiorör
Katodstrålerör
Televisionsrör
Telegrafnycklar, olika typer
Hörtelefoner m. gummikuddar
Strupmikrofoner
Reläer, olika typer
Drosslar
Tidreläer
Kontakter, fr. 1- till 20-pol.
Omformare, olika typer
Motstånd, 1.400 ohm, 1,5 Amp. 3.150 watt
Instrument
Kondensatorer
Vridkondensatorer
Syngonmotorer
Motorskydd
Laboratorieplintar
Järnpulverkärnor
Höjdinstrument
Kopplingsdosor, vattentäta, för starkström
Stödisolatorer, för starkström
Skärmad kabel
Gummikabel, olika dimensioner
Högfrekvenskabel
Kabelklämmor, olika typer
Div. radarmateriel
Aluminiumrör, olika dimensioner
Kopparrör, koniska, fr. 1 till 2,5 m
Rör av vävbakelit, ovala
Kullager
Kugghjul, modul 0,5—2,5
m. m.

Alla uppgifter samt offerter kunna erhållas från

HOFFMAN & LINDOW A/B

VANADISVÄGEN 41 - STOCKHOLM - TELEFON 33 96 95, 33 35 54

Sveriges första televisionsstudio



Ovanstående bild visar hur studion såg ut vid de tidigare i POPULÄR RADIO omnämnda franska televisionssändningarna från Tekn. Högskolan i Stockholm.

Damen i korgstolen t. v. är *Maj Britt Nilsson*, i förgrunden ser man regissör *Per Martin Hamberg* på Radiotjänst, som knåpat ihop televisionsprogrammet och i bakgrunden *Lennart Hyland*, Sveriges första »seman». T. h. synes televisionskameran och en av de franska tekniker, som skötte det rent tekniska vid denna märkliga televisionspremiär.

Praktiska vinkar

Reparation av radiorör

Ett ganska vanligt fel på radiorör är som bekant att lödningen kontaktstift — tilledning lossnar. Detta förorsakar »knaster», intermittenta avbrott, oiämn uppvärmning etc. beroende på till vilken elektrod tilledningen hör. Tråden kan i många fall vara alldeles grön av ärg och dessutom mycket kort. Det kan då vara svårt att med enbart uppvärmning och påpensling av lödvätska åstadkomma säker kontakt.

På GW-sockel kan man med metallsågblad försiktigt såga ner ett par skåror, ca 1 cm långa med ca 3—4 mm mellanrum vid nedre nederkanten på sockeln och bryta bort »luckan». Detta måste givetvis ske mitt för den »lösa» elektroden. Vill man för säkerhets skull undersöka samtliga elektroder, kan man såga hålet mellan 2 elektroder så, att man kommer åt båda genom samma hål, såga hål ett stycke ifrån till nästa 2 osv. Hålen bör ej göras större än nödvändigt utan man bör lämna en god bit emellan som stadga. Rengöring av tråden går utmärkt att utföra genom hålet. Rengör även hålet i sidkontakten; ev. kan tråden lödas utanpå sidkontaktens översida. Ett så behandlat rör ser förstås ej så vackert ut, men det betyder ju mindre. Huvudsaken är att det är pålitligt.

På rör med stiftsockel kan man försiktigt fila ned stiftet från sidan till nära halva diametern på ca 2—3 mm längd, peta ut tråden, rengöra denna och stifthalvan invändigt med ett spetsigt föremål och löda igen.

Har avbrott uppstått inuti röret har man ju gjort arbetet förgäves, men ett radiorör är så pass dyrbart att det många gånger kan betala sig med ett försök.

Kurt Nilsson.

Vi leverera

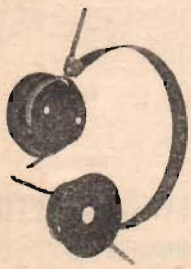
Amerikanska

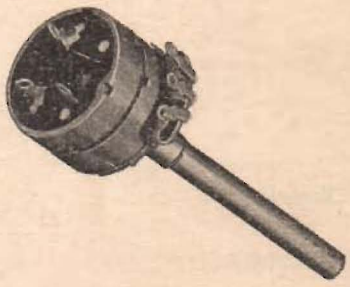
Elektrolyter • Potentiometrar

Hörtelefoner • Pick-Ups

PVC-ledning • Lödtenn m. m.

Från lager





UNIVERSAL-IMPORT
AKTIEBOLAG

Tomtebogatan 2 STOCKHOLM
Postgirokonto 157115 Tel. 30 10 84, 34 38 18

Från läsekretsen

Smalt eller brett tonområde vid ljudåtergivning?

Det resultat, som den i POPULÄR RADIO nr 1/1948 refererade undersökningen kommit till, får man ej tillmäta större beviskraft än vad som verkligen motsvarar de gjorda experimenten, dvs. återgivning med enkelkanal program med grammofonreproduktion.

Tyvärr är det så, att inspelningsmetoderna än så länge utgöra den svagaste länken i en ljudöverföring, och en artikel om grammofonnålens följningsförmåga i POPULÄR RADIO nr 1/1946 ger ju en liten fingervisning om hur pass hopplöst det är att få en perfekt återgivning vid 10 kp/s.

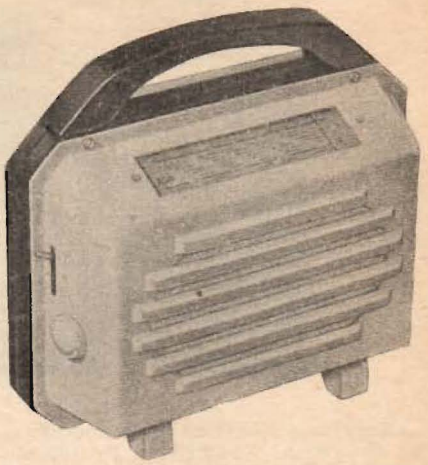
Vid filminspelning har det sedan länge visat sig, att man måste göra en kompromiss mellan bandbredd och distorsion, som bäst smeker åhörarnas öron. Denna kompromiss beror först och främst på hur pass perfekt förfarandet är i distorsionshänseende vid höga frekvenser. Vid ett pushpull-förfarande kan man således gå upp till 10 kp/s och vid det vanliga förfarandet till endast 7 kp/s för att lyssnarna skola få det angenämaste ljudintrycket. Ett försök som utförts i USA under *Harry F Ohlsson* även omnämnt i POPULÄR RADIO:s referat visar tydligt att önskemålet om smal bandbredd först uppstår när man blandar in mikrofoner, förstärkare, högtalare och i synnerhet inspelningsförfaranden. Försöket avsåg att visa att ett brett tonområde föredras vid direkt lyssning och det utfördes med en orkester bakom en skärm. Skärmen kunde dels ställas in så att den släppte igenom alla frekvenser dels så att den ej släppte igenom frekvenser över 5 kp/s. Provlyssningarna med 1 000 försök utföll till förmån för hela bredden.

Orsaken till att folk oftast föredraga svag diskant är tydligen att överföringen förvanskar ljudet på ett sådant sätt att det låter bättre när de höga frekvenserna tagas bort. En annan orsak till att folk i allmänhet föredra svag diskant är, att man samtidigt som radio spelar vill kunna samtala, vilket kräver att diskanten är svag. Annars blir det svårt att uppfatta vad andra säger, låga frekvenser ha nämligen betydligt mindre maskeringseffekt än höga frekvenser.

Holger Marcus.

Radioindustriens nyheter

Från AGA är att vänta en ny elegant resemottagare, den första svenska resemottagaren i plastichölje. Det är en 4-rörs super för långvåg, mellanvåg och kortvåg. Särskild omsorg har nedlagts för att den inbyggda ramantennen skulle bli så effektiv som möjligt, vilket uppnåtts genom att man som bärande konstruktionselement för hela apparaten använt en ram av impregnerat trä på vilken mellan- och långvågsantennen placerats i urfrästa spår. Förlängningsspolar användas i antennkretsen på lång- och mellanvåg för att antennen skall bli okänsligare för dämpning från apparatens egna metall-



detaljer och yttre dämpande föremål. Man anser sig ha ökat apparatens känslighet härigenom.

Glödström tas från två eller fyra 1,5-volts stavbatterier och anodspänningen från ett 72-voltsbatteri. Vid 2—3 timmars förbrukning pr dygn beräknas anodbatteriet räcka ca 60 timmar.

En oumbärlig handbok:

P. H. BRANS:

RADIORÖR VADE-MECUM

7:de upplagan 400 sidor

Se rescension på annan plats i detta nummer.

Till **INGENIÖRSFIRMAN TELEANALYS**
Björngårdsgatan 3
Stockholm

Undertecknad rekvirerar härmed ..... ex. av **RADIORÖR VADE-MECUM** à 12:60 att sändas per postförskott.

Namn: .....

Titel: .....

Bostad: .....

Postadress: .....

P. R. 3/48

Vandrar oscillatorfrekvensen?

Vi ha ett effektivt botemedel

Keramiska kondensatorer med negativ temperaturkofficient 750 · 10-6 per 1° C.

Arbetsspänning 500 V.D.C.

100 pF	1:25	200 pF	1:50
300 pF	1:75	400 pF	2:—
500 pf	2:75	500 pF	2:50

Elektrolytkondensatorer i aluminiumkannor. En-hålsmontage, 500 V arbetsspänning.

4 mF	4:50	8 mF	9:90
16 mF	6:50	32 mF	8:90

Vi beräkna kunna leverera ovanstående kondensatorer omkring den 15 mars 1948. Beställ nu. Partiet är begränsat.

Nättransformatorer, sildrosslar och rör på lager.

Prislista sändes på begäran.

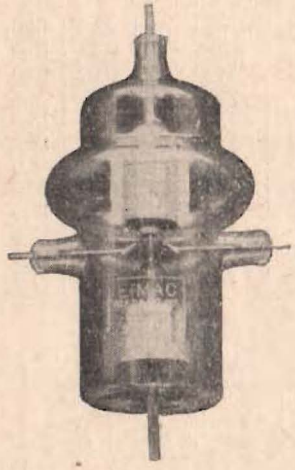
RADIOAMATÖRERNAS INKÖPSCENTRAL

Tel. 121 39 — Trollhättan 2.

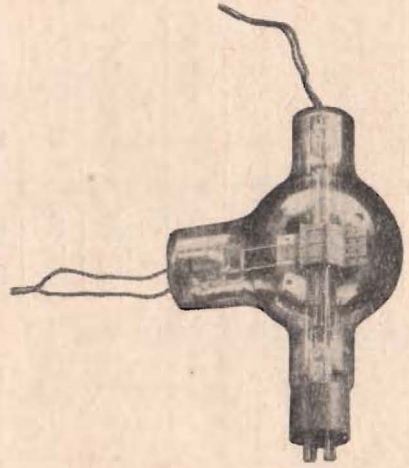
LIKRIKTARRÖR FÖR SÄNDARE OCH INDUSTRIELLA ÄNDAMÅL

Typbeteckning	Utförande	Glödtrådsdata		Max. anodspänning	Anodström		Inre spänningsfall	Sockel	Pris Kr.
		V	Amp.	V	Toppvärde Amp.	Normal Amp.	V		
RK72	Halvvågslikr. Högvakuum	2,5	3,0	20 000	0,15	0,03	200	Jumbo 4-stift	41:—
RK73	Clipper dicd. Högvakuum	2,5	4,25	13 000	3,0	0,02	135	Oktal	75.—
RX120	Halvvågslikr. Gasfyllt	2,5	30,0	150	120	20,0	5	Mogul	100:—
RX120A	» »	2,5	30,0	300 750	120 120	20,0 10,0	6 6	Mogul	112:—
RX212	» »	2,5	30,0	1 000	120	20,0	10	Mogul	155:—
RX215	Helvågslikr. »	2,5	30,0	500	90	15,0	10	S Jumbo 4-stift	136 —
RK705A	Halvvågslikr. Högvakuum	2,5	5,0	35 000	0,375	0,05	—	Spec. 4-stift	85:—
872A	» Gasfyllt	5,0 5,0	5,0 7,5	35 000 10 000	0,750 5,0	0,10 1,25	— 10	Jumbo 4-stift	75:—
5517/CK1013	» »	Kall katod		2 800	0,05	0,006	100	Miniatyr	27:50
VR92	»	6,3	0,15	500	0,05	0,005	200	Miniatyr	20:—
VR78	» »	4	0,2	500	0,05	—	—	Miniatyr	13 —

RK4D22
RK4D32



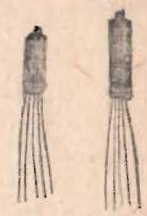
327A



860

801A

872A



CK505AX 2E31

Samtliga i tabellerna upptagna rörtyper lagerföras förutom ett välförsett lager av ersättningsrör för rundradiomottagare.

RAYTHEON
MANUFACTURING COMPANY
WALTHAM, MASS.

TELEKTRON A-B

STYRMANSGATAN 4 STOCKHOLM

SÄNDARE- OCH FÖRSTÄRKARRÖR

Typbeteckning	Utförande	Användning	Glödtrådsdata V	Glödtrådsdata Amp.	Anodspänning Va max. V	Anodström Ia max. mA	Skärmgallerspänning Vg2 max. V	Skärmgallerström Ig2 max. mA	Suppressgallerspänn. Vg3 max. V	Neg. gallerförspänn. Vg1 V	Styrgallerström Ig1 max. mA	Anodförlust Wa max. W	Utstyrningseffekt W	Utgångseffekt Wo max. W	Max. frekvens Mp/s	Galleranodkapacitans pF	Ingångskapacitans pF	Utgångskapacitans pF	Anmärkning	Pris Kr.
2C34/RK34	Dubbeltriod	HF-först. Osc.	6,3	0,8	300	80	—	—	—	— 36	20	10	1,8	16	250	2,4	3,4	0,5	Klass C	27: —
3C24/24G	Triod	HF-först. Osc.	6,3	3,0	2000	63	—	—	—	— 170	17	25	4,5	100	60	1,6	2,0	0,2	Kl. C 2 rör	24: —
RK4D32	Stråltetrod	HF-först. Osc. Telefoni.	6,3	3,75	550	175	Skärmg. motst. = 15 kohm.	17	—	— 100	10	35	0,6	70	60	0,27	28,0	13,0	Driftsdata klass C vid max. 100 % modulation	70: —
		Anod- el. skärmg. mod.			600	220	10 kohm.	28	—	— 100	6	35	1,25	100	60					
		Telegrafi Frekvensmod. telefoni LF-först.			600	215	300	30	—	— 100	10	50	1,25	100	60					
					750	240	300	26	—	— 100	12	50	1,5	135	60					
					600	100 (ut. sign.) 350 max.	350	46 max	—	— 37,5		49	0	112	Opt. imp. mellan anoderna = 3000 ohm				Klass AB 1	
					600	100—365 max.	250	26 max	—	— 25		47	0,45	125					Klass AB 2	
RK4D22			25,2 12,6	0,8 1,6	Övriga data: Se RK4D32.															
RK20A	HF-Pentod	Supp.gall.mod.	7,5	3,25	1 250	92	300	36	+45	— 100	15	40	1,6	84	—	0,01	14,0	12,0		110: —
RK25	HF-Pentod	Supp.gall.mod.	6,3	0,9	500	55	200	38	+45	— 90	8	10	0,5	22	—	0,2	10,0	10,0		31: 50
RK28A	HF-Pentod	Supp.gall.mod.	10,0	5,0	2 000	175	400	60	+45	— 100	25	125	2,2	250	—	0,02	15,0	15,0		200: —
RK38	Triod	HF-, LF-först.	5,0	8,0	3 000	160	—	—	—	— 200	30	100	10,0	225	60	4,3	4,6	0,9		115: —
814/RK47	Stråltetrod	HF-först. Osc.	10,0	3,25	1 250	150	300	14	—	— 70	10	50	1,0	120	—	0,12	13,0	10,0		125: —
RK48A	Stråltetrod	HF-först. Osc.	10,0	5,0	2 000	180	400	40	—	— 100	25	100	1,2	250	—	0,2	15,0	15,0		225: —
RK59	Dubbeltriod	Osc.förstärkare	6,3	1,0	500	90	—	—	—	— 60	14	15	1,3	32	—	9,0	5,0	1,0		31: 50
5D23/RK65	HF-Tetrod	HF-förstärkare	5,0	14,0	3 000	250	500	80	—	— 250	40	—	15,0	565	60	0,42	10,0	5,0		253: —
RK807	Stråltetrod	HF-först. Osc.	6,3	0,9	600	100	250	7	—	— 45	3,5	25	0,2	40	—	0,2	11,0	7,0		13: —
327A	Triod	Oscillator.	10,5	10,7	15 000	10	—	—	—	—1200	3	100	—	50 000	200	2,2	3,0	0,3		150: —
801A	Triod		7,5	1,25	600	70	—	—	—	— 150	15	20	4,0	25	60	6,0	4,5	1,5		17: —
860	Pentod	HF-först. Osc.	10,0	3,25	3 000	85	500	25	—	— 150	15	100	7,0	165	30	0,08	7,75	7,5		24: —

SUBMINIATYRRÖR

Typbeteckning	Utförande	Användning	Glödtrådsdata Volt	Glödtrådsdata Amp.	Anodspänning Va Volt	Anodström Ia mA	Skärmgallerspänn. Vg2 Volt	Skärmgallerström Ig2 mA	Negativ gallertörsp. Vgl Volt	Normal branthet µA Volt	Förstärkfaktor µ	Inre motst. Ri Megohm	Anodmotst. Ra Ohm	Utgångseffekt Wo Mwatt	Sockel	Pris Kr.
2E31	HF-Pentod	HF-MF-först.	1,25	0,05	22,5	0,40 0,01	22,5	0,30	0—*) 2,0	500	—	0,35	—	—	Lödanslutning	11: —
2E32	HF-Pentod	HF-MF-först.	Data: Se 2E31												Subminiatyr	11: —
2E35	Pentod	Slutpentod	1,25	0,03	22,5	0,27	22,5	0,07	0 *)	385	—	0,22	0,15	1,2	Lödanslutning	11: —
					45,0	0,45	45,0	0,11	—1,25	500	—	0,25	0,10	6,0	Lödanslutning	11: —
2E36	Pentod	Slutpentod	Data: Se 2E35												Subminiatyr	11: —
2E41	Diod-pentod Diodlikr.	LF-först.	1,25	0,03	22,5 max.10	0,35 0,50	22,5	0,12	0 *)	375	20	0,25	1,0	—	Lödanslutning	11: —
2E42	Diod-pentod	LF-först.	Data: Se 2E41												Subminiatyr	11: —
2G21	Triodheptod	Blandarrör	1,25	0,05	22,5	0,20	22,5	0,30	0—*) —3,5	60— 2	—	0,5	—	—	Lödanslutning	11: —
		Oscillator			22,5	1,00	Gallerläcka 50 kohm, gallerström 30 µA.									

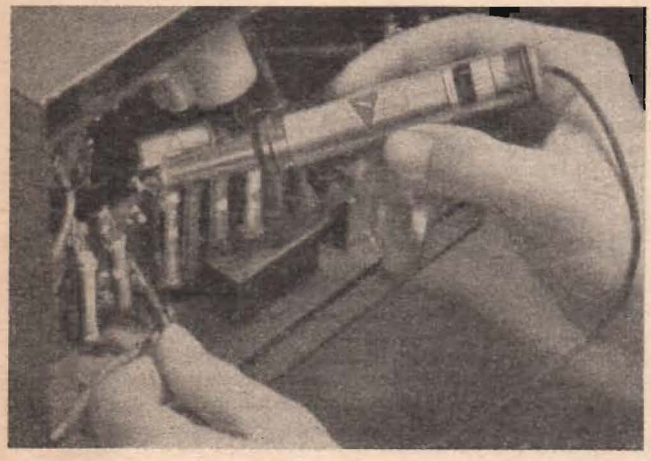
*) Gallerläcka 50 kohm, gallerström 30 µA.

Fickohmmeter

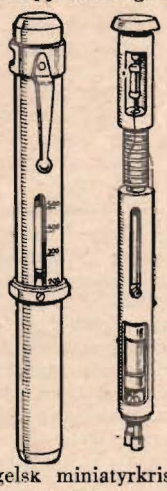
En fickohmmeter har lanserats av *Sylvania*. Den består av en mA-meter i miniatyrutförande för 1,5 mA fullt utslag och innehåller ett litet torrbatteri av »penntyp». Med detta instrument — knappast större än en reservoarpenna — som bör vara utomordentligt användbart vid servicearbeten, kommer man lätt åt besvärliga punkter i en apparat. Bra sak för servicemän!

Liten kristallmottagare

På Radiolympia 1947 visades denna kristallmottagare inrymd i ett hölje, som mycket påminner om en reservoarpenna. Mottagaren är avsedd att bäras i västfickan och innehåller en kristallikriktare av samma typ som användes i ekoradioanläggningar. Frekvensen ändras genom att man skruvar på pennan varvid en pulverkärna förskjutes i avstämningspolen.



Fickohmmeter från *Sylvania*



Engelsk miniatyrkristallmottagare

Medarbetare i detta nummer

Franz Cohn är utexmanierad -44 från STI. Assistent vid STI 1944—1945. Anställd vid Standard Radiofabrik 1945—1947, där han sysslade med högfrekvensuppvärmning. För närvarande anställd som radiokonstruktör vid Orion-Tungsram AB, Stockholm.

Utländska radiotidskrifter till salu

På POPULÄR RADIO:s expedition, Luntmakaregatan 25, 5 tr., finns för direkt avhämtning följande äldre radiotidskrifter till salu. Pris 35 öre per st.

RAFA: nr 1—12/36, 1—12/37, 1—4, 6—12/38.

Radio Bildfunk Fernseh: nr 1—12/35, enstaka nr av 1929-30-33-34.

Communications: nr 1—4, 9—12/37, 5—12/38.

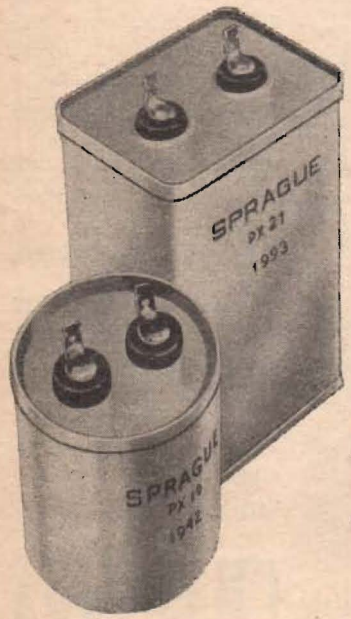
Radio Engineering: 1—12/35, 1—12/36, 1—8/37.

Bokuytt

BRANS, P H: *Röhren-Vademecum 1948.* Antwerpen 1948. Ny upplaga 198+96 sid. Kr. 12: 60.

Den nya upplagan — den 7:e — av Brans »Röhren-Vademecum» är upplagd efter delvis helt nya riktlinjer. I tidigare upplagor var tankegången bakom bokens uppställning den, att man, om typbeteckningen för ett rör var känd, snabbt kunde få fram erforderliga rördata. I föreliggande upplaga är det närmast rörens användningsområden som utgör grund för bokens upläggning. Rören är sålunda uppställda i grupper,

FÖRHINDRA FEL PÅ NEONBELYSNINGS-ANLÄGGNINGAR . . .



Ett mycket besvärligt problem när det gäller anläggningar för neonbelysning har varit att finna kondensatorer, som står emot besvärliga temperatur- och spänningsförhållanden. SPRAGUE kondensatorer impregnerade med den nya och exkluvisa vitamin-Q-oljedielektriket innebär en lösning på problemet. Dessa kondensatorer tål 330 volt växelström och ge inte endast maximum livslängd under normala temperatur- och spänningsförhållanden, utan kan också användas vid 460 volt växelström vid +85° C under 1 000 timmar utan försämring eller ändring i förlustfaktorn. De tillförsäkra därigenom anläggningen en absolut säkerhet i tändningsögonblicket.
SPRAGUE är det ledande företaget inom elektroteknik och elektronik.

SPRAGUE

Sprague Electric Company
North Adams, Mass.*

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

BANBRYTARE INOM ELEKTROTEKNIK OCH ELEKTRONIK

varje grupp omfattande ett användningsområde och inom varje sådan grupp återfinnas rören ordnade efter glödspänning.

I ett särskilt register är rören ordnade efter typbeteckning, från vilket register hänvisning finnes till de mer detaljerade tabellerna med rördata och sockelkopplingar.

I den nya upplagan är medtaget en del specialrör, sändarerör katodstrålerör, termokors, fotoceller m. m. Sammanlagt omfattar boken nu ca 10 000 rör.

Ensamförsäljare för boken i Sverige är firma *Teleanalys* i Stockholm.

Sch.

LUND JOHANSEN O: *Verdens Radio-Haandbogen for Lyttere.* Berlingske forlag, 1947. 104 s. Pris 5: — danska kr.

Redaktören för den danska tidskriften Populaer Radio, Lund-Johansen, har många järn i elden. För inte länge sedan utkom andra delen av hans radiodiagramhandbok, som omnämndes i POPULÄR RADIO nr 9/1947. Nu föreligger i tryck första upplagan av en stort upplagd lyssnarehandbok omfattande samtliga radiostationer i hela världen deras frekvens effekt, sändningstider, fasta programpunkter etc. I boken återfinnes även uppgifter om rundradioföretagens ledande personer, stationernas paussignaler och andra kännemärken osv.

För kortvågslyssnarna utgör boken en utmärkt vägledning inte minst genom den fullständiga våglängdstabell, som återfinnes i slutet på boken.

Boken utkommer i en dansk och en engelsk upplaga; enligt uppgift lär dessutom en spansk edition vara under planläggning. Man har vidare för avsikt att ge ut en vinter- och en sommarupplaga. »Världsradiohandboken», bakom vars tillkomst det måste ligga ett oerhört arbete, tillmötesgår utan tvivel önskemål från ett mycket stort antal lyssnare, som vill orientera sig i virrvarret av stationer på långvåg, kortvåg och mellanvåg. *Sch.*

STRANGER, R: *The Mathematics of Wireless.* London 1947, 3:e uppl. George Newnes Ltd. 232 s. 113 fig. 7 sh. 6 p.

The Mathematics of Wireless är inte en ny bok, första upplagan utkom redan 1932. Det kan dock vara lämpligt att fästa uppmärksamheten på denna bok, som nu kommit ut i ett nytryck av tredje upplagan. Det är nämligen radiotekniska böcker av denna typ, som vi här i landet lider så besvärande brist på: böcker av grundläggande natur skrivna för intresserade radioamatörer och -tekniker, som vill utvidga sitt kunnande mot radioteknikens teoretiska underlag.

Det är ju så att en amatör, som utan matematiska förkunskaper försöker fördjupa sina kunskaper genom att läsa tidskriftsuppsatser eller läroböcker finner sig snart stående framför en ogenomtränglig mur av obegriplig vetenskaplig jargong och ett vildsnår av matematiska formler och svårbegripliga diagram. Det går inte att komma ifrån: matematik *måste* man kunna för att komma någon vart om man verkligen vill förstå radio. Det är ofrånkomligt, att en oskolad radiotekniker, som vill tränga djupare in i radioteknikens mysterier, måste börja med att lära sig matematik.

Stranger anser att det är fel att tro, att inte vem som helst med intresse för saken skulle på egen hand kunna lära sig matematik i sådan omfattning, som är nödvändigt för en djupare förståelse för radioteknik. Han har varit lärare vid en teknisk aftonskola och han har lärt sig hur en sak skall framställas för att den skall bli så lätt tillgänglig som möjlig.

The Mathematics of Wireless är på intet sätt någon fullständig lärobok i matematik för radiotekniker; snarare är det endast smakbitar på olika matematiska uttryckssätt och hjälpmedel som förf. severar. I första hand är det då sådan matematik, som mer eller mindre direkt kan tillämpas på radiotekniska problem, som tas upp till behandling. Sålunda behandlas lämpliga delar av aritmetik, algebra, geometri, potenser och rötter, triogonometri och växelströmmens matematik. Författaren ger sig också in på sådana saker som differentialkalkyl och integralkalkyl, ehuru det självfallet här endast blir fråga om en synerligen elementär och summarisk framställning. De avsnitt, som handlar om logaritmer, kurvor och grafisk framställning bör det vara särskilt fruktbart för en radiotekniker att studera. Även avsnittet om användandet av räknestickan, f. ö. illustrerat med utmärkta mikrofotografier, bör bara av mycket stort intresse för de radiotekniker, som vill göra det bekvämt för sig vid överslagsräkningar.

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

På lager för omg. leverans

Bilradiovibratorer, Mallory typ 629C, 4-polig amerikansk fattning.
Pris kronor 25: — brutto.

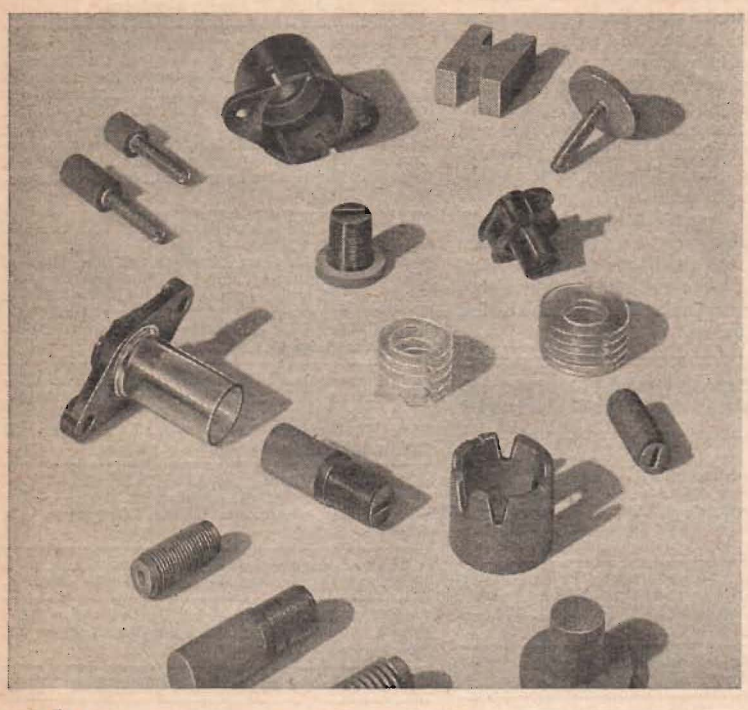
Oljekondensatorer 2 mfd. 1 000 volt arbetsspänning.
Pris kronor 10: 50 brutto.

Oljekondensatorer 8 mfd. 750 volt arbetsspänning.
Pris kronor 21: — brutto.

Fotoceller, gasfyllda, högkänsliga, små dimensioner.
Pris kronor 40: — brutto.

ELEKTRISKA A/B **CHAMPION**
Ehrensvärdsgatan 3. Tel. 52 25 28, 52 25 29, 52 26 30.
Stockholm.

ALHPA TRIMKÄRNOR OCH TRIMSTOMMAR



för högfrekvensprodukter av högsta kvalitet

Alpha järnpulverkärnor tillverkas av ett högvärdigt material med hög effektiv permeabilitet och låga förluster, varför trimstommesystem med mycket högt godhetstal kunna erhållas.

Vi tillverka flera olika typer av trimkärnor, spolstommar och trimstommar och stå även vid nykonstruktioner gärna till tjänst med våra erfarenheter på det presstekniska området.

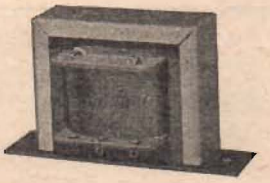
AKTIEBOLAGET
1888 **ALPHA** 1948
– ETT LM ERICSSON-FÖRETAG –

SUNDBYBERG • TELEFON 28 26 00

RADIO-

TRANSFORMATORER

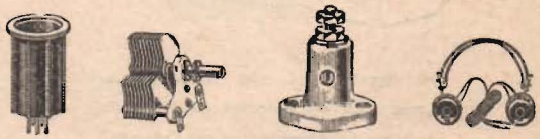
DROSSLAR



STANDARD- OCH SPECIALTYPER

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

KORTVÅGSDELAR



K.V. vridkondensatorer — Spolstommar
Mikroskalor — Spolsystem
Hörtelefoner — Mikrofoner
Glimmer- och Elektrolytkondensatorer

Specialprislista sändes gratis på begäran.
Stor sortering av alla slags radiomaterial.

NATIONAL RADIO
Målargatan 1 STOCKHOLM Tel. 20 86 62

Bokens uppställning är klar och redig och man märker att författaren hela tiden bemödar sig om att förklara saker och ting på ett så enkelt och lättfattligt sätt som möjligt. Skulle man anmärka på någonting skulle det vara att författaren i kapitlet om potenser och rötter ägnar alltför stort utrymme åt en metod att få fram kvadratroten och 3:e roten ur tal, vilket utrymme säkerligen skulle ha kunnat användas för mera radiotekniskt matnyttiga saker. Boken har egentligen endast ett svårt fel ur svensk synpunkt: att den inte är skriven på svenska.

Sch.

Insända böcker

BOUWKAMP, C J: *On the dissection of rectangles into squares* (1947).

WERTHÉN, HANS and NILSSON, BJÖRN: *An automatic impedance meter*, Kungl. Tekn. Högskolans handlingar nr 8, Stockholm 1947.

TRIER, M, WARBURG, E: *A Method for the determination of the components of a complex conductor*, Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Mathematisk-fysiske Meddelelser XVII, 10, Köpenhamn 1941.

Dansk radioanka

Den danska Statsradiofonien meddelar i en presskommuniké att Radiohusets tama ankmamma för någon tid sedan nedkom med 13 förtjusande ankungar. Det krävdes 25 hjälpsamma radiomänniskor för att insamla de små pipande dunbollarna; ankmamman blev tagen under armen och i procession blev familjen förd till S:t Jörgen S. Förmodligen avhämtas familjen igen på hösten, när jakten börjar.

Hade det inte varit bättre att låta de 25 hjälpsamma radioherrarna i stället ägna sig åt att få fram lite trevligare program, kommenterar den danska radiotidskriften *Radio Ekko* denna remarkabla händelse inom den danska radiovärlden.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Till salu: 2 st. förstärkarebyggsatser kompl. med rör och alla detaljer, 15 W och 30 W för kr. 215:— resp. 300:—. Modernaste konstruktioner. Koppl.-schema medföljer. **Thorulf Dyberg, Västergatan 33, Eslöv.**

Till salu: Signalgenerator Triumph typ E300 100 kc—25 mc, kostat 325:—. Obet. beg. Säljes av en tillfälllighet för kr. 175:—. **S. Björnsson, Edane.**

Önskas köpa: Geloso Spolsystem 1925. Svar till "Spolsystem", Pop. Radio f. v. b.

Trafikmottagare BC-312 och BC-348, renoverade och ombyggda för växelström säljes genom **Lindloff, "Aga", Göteborg.**

Till salu: Billigt, mycket högvärdigt utförande, 1 st. 100-W tysk arméändare typ S42, 300—600 kc och 3 000—6 000 kc. för telefoni, telegrafi och impulsmod., inkl. rör och reservrör, omformare o. s. v. Kr. 780:—, 1 st. 15-W ändare-mottagare, Telefunken SE 409 A, 3 000—6 000 kc, inkl. instrument, rör o. reservrör, för telefoni och telegrafi, kr. 400:—. **Ing. H. Elger, Surbrunnsgat. 64, Stockholm.** Tel. 33 72 03.

Till salu: Signalgenerator Clough-Brengle mod. O. CX. 100 Kc—30 mc 1 5 band. Växelström 115 volt. Garanteras felfri. Kr. 125:—. Tudor likriktare K 2.5/10. För laddning av 1—10 st. 2 volt ackumulatorer. Kr. 75:—. Trafikmottagare, beskr. i P. R. nr 4/47. Välbyggd. Kr. 185:—. **Folke Johansson, Norrbygatan 15, Sala.** Tel. 883.

Till salu: 1 st. Högtalare 14" Jensen fältmatad 2 st. 12". Sv. Högt.-fabr. med trattar, 1 st. Förstärkare 45 watt, 2 st. Mikrofoner, 1 st. Omformare 12/400 volt. Skriv svar till **"Primus", Populär Radio f. v. b.**

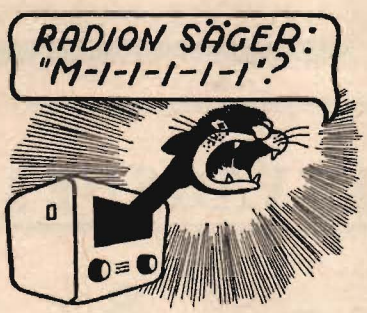
Till salu: Katodstrålerör, 5CP1 kr. 50:—, sändarrör HF300 ej surplus kr. 140:—, div. sändardelar. **Lennart Brune, Odinsgat. 21, Göteborg.**

Önskas köpa: Geloso 1925 med gang. och helst med skala. **O. Nordwall, Amål.** Tel. 44.

DCH 11 önskas köpa. Philips vibrator 110—220 V, 55 W, säljes. **B. Löf, Narvavägen 22, Stockholm.**

Gravermotor köpes. Tel. Södertälje 313 84.

Tips om rör och rörfel:



Var ligger felet, när radion börjar sjunga med ett entonigt ljud? Ett rör har råkat i självsvängning och "sången" beror på att elektroderna kommit i dallring, synkront med högtalarens ljud. Låt en kompetent radiofirma se efter vilket rör, som lider av åkommon och låt dem sedan sätta in ett nytt, riktigt rejält rör . . . ett Tungsramrör!

TUNGSRAM
hjälper!

Svenska Orion Försäljnings AB
Stockholm, Göteborg, Malmö

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.

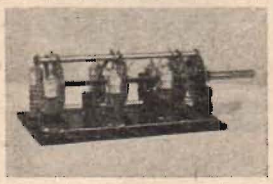
50×150×200	2:25	60×200×300	2:75
60×250×400	3:90	60×250×500	4:75

Andra storlekar på beställning.

Även radiomateriel och rör på lager i god sortering. Prislista sändes på begäran.

Radioamatörernas Inköpscentral
Trollhättan 2. — Tel. 121 39.

Annonsera i
POPULÄR RADIO
— det lönar sig



AMATÖRER

Spolsystem med HF-steg för amatörmottagare 10, 20, 40 och 80 mb. Plats för 15 mb. Inbyggd omk. Storlek 100×150 mm. Höjd 65 mm. **Kr. 67:—.**

D:o enklare utf. och utan HF-steg. Storlek 75×100 mm. **Kr. 36:—.** Apparattrimmade. Utf. koppl.-schema medföljer varje system. Gangkond. 3×45 resp. 2×45 pF. MF 465 kc.

INGE FORSBERG - SM3GB
Hornsgatan 14, Östersund.

NYHETER *i instrument och kortvågsmateriel*

P. 26. Weston-Samgamo 500 mikroampermeter. Res. 200 ohm. Lämplig såsom S-meter. Passar i BC-312 och 348.
Pris endast 21: 50.

P. 31. Vridspoleinstrument 0 till 1 mA. Res. 75 ohm. Storlek 82 mm.
Pris 29: 50.

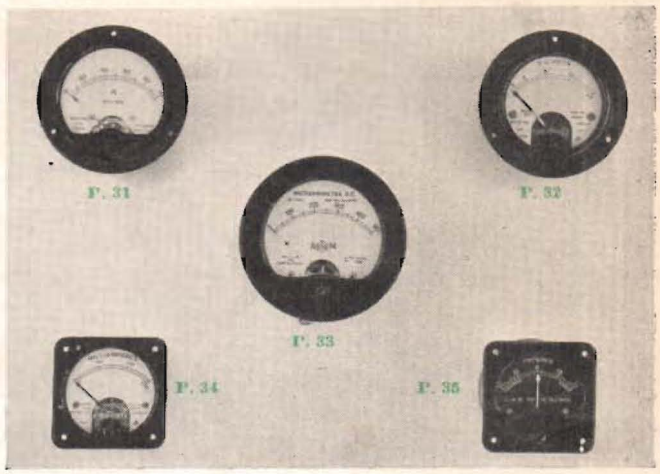
P. 32. Mjukjärnsinstrument 15 volt. Storlek 82 mm.
Pris 11: 50.

P. 33. Mikroampermeter 0 till 500 mikroamp. Res. 50 ohm. Fabrikat Ferranti. Storlek 82 mm.
Pris 39: 50.

P. 34. Milliampermeter 0 till 150 mA. Utan shunt 0 till 6,5 mA. Res. 6 ohm. Storlek 57×57 mm.
Pris 17: 25.

P. 35. Ampermeter 20—0—20 Amp. Utan shunt 5—0—5 mA. Storlek 57×57 mm.
Pris 12: 50.

Samtliga priser netto. Rabatt vid köp av större kvantiteter.



P. 875. Oljekond. 0,1 mf, 2500 v. arbetsspänning. **Pris 7: 50.**

P. 824. HF-drossel 2,5 mH, 175 mA.
Pris 1: 55.

P. 824 B. HF-drossel 25 mH, 250 mA.
Pris 1: 70.

Styrkristaller, 7 Mc. **Pris 12: —.**

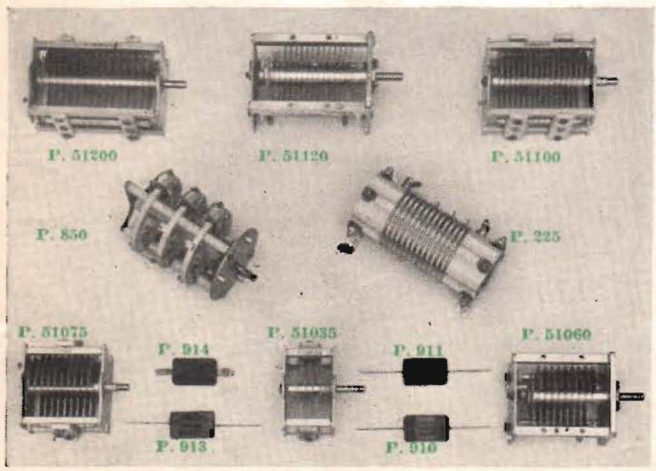
Kristall kits åter i lager. **Pris 15: 85.**

Lackerad antennwire, 7-led, varje part lackerad för sig. **Pris pr m. 14 öre.**

ELECTRONIC LAB.
VIBRATOROMFORMARE
TYP LSB- 1057

PRIMÄRT	SEKUNDÄRT
6 volt likström	300 volt 100 mA.
eller	6 volt 4 Amp.
115 volt växelström	

Pris Kr. 265: —.



P. 225. Kortvågsspole lindad på keramisk stomme med 50 mm. diameter. Finnes i diverse olika längder och utförande. **Priser från 4: 50 till 8: 50.**
P. 850. Keramisk omkopplare 1 pol. 5 vägs 3-gang. Försilvrade kontakter. **Pris 32: 50.**
P. 910. TCC silver mica kondensator 4 700 pf. 2 200 volt test. **Pris 1: 95.**
P. 911. TCC glimmerkondensator 10 000 pf. 2 200 volt test. **Pris 2: 45.**
P. 913. Cornell Dubilier glimmerkondensator 10 000 pf. 750 volt arbetsspänning. **Pris 1: 95.**

P. 914. TCC glimmerkondensator 10 000 pf. 2 200 volt test. Försedd med lödöron. **Pris 2: 60.**
P. 51035. MTC vridkondensator ca. 35 pf. Överslagsspänning 3 000 volt. **Pris 11: 75.**
P. 51060. MTC vridkondensator ca. 60 pf. **Pris 14: 75.**
P. 51075. MTC vridkondensator ca. 75 pf. **Pris 15: 25.**
P. 51100. MTC vridkondensator ca. 100 pf. **Pris 19: 50.**
P. 51120. MTC vridkondensator ca. 120 pf. **Pris 21: 50.**
P. 51200. MTC vridkondensator ca. 200 pf. **Pris 26: 75.**
OBS.! Exakta kapacitetsvärden kan ej garanteras. Ovanstående vridkondensatorer har varit monterade men är i förstklassigt skick.
P. 878. 4-pol. spolform av Amphenol 912-A. matrl. Storlek diam. 1 1/4". Längd 2 1/4". **Pris 2: 55.**
P. 940. Plattor av plexiglas. Storlek 140×95×5 mm. **Pris 1: 75.**
P. 950. 4-pol. rörhållare. Svart bakelit. **Pris 0: 55.**
P. 951. 4-pol. rörhållare. Glimmerblandad bakelit. **Pris 0: 65.**
P. 952. 8-pol. rörhållare. Svart bakelit. **Pris 0: 45.**
P. 960. Miniatyrbatterier 67,5 och 1,5 volt. Amerikansk tillverkning.

REALISERAS

P. 7 instrument. 0—500 mA. Utan shunt 5 mA. Diameter 60 mm. Pris förut 18: 55, nu endast 12: 50.

P. 18. Termokopplat RF-instrument 2,5 Amp., förut 17: 75, nu 14: 50.

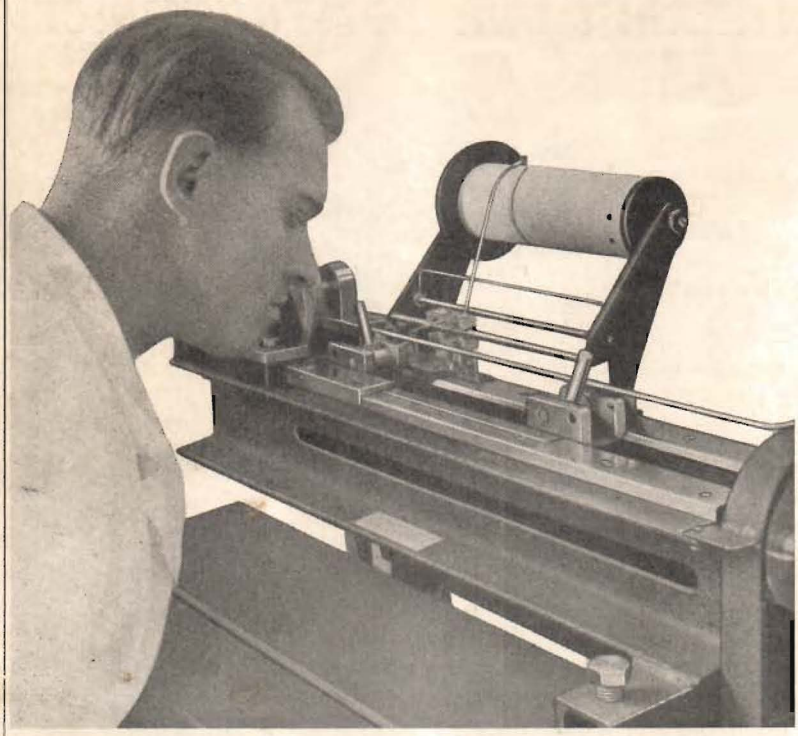
Samtliga priser netto.

A.-B. BO PALMBLAD (SM5ZK)

Folkungagatan 42, Sthlm. Tel. 401940, 414343.

Telegramadress: ZEDKEY. *Postgiro 193972.*

SER KVALITET KRÄVER KVALITET



De mekaniska egenskaperna hos gallertrådmaterial kontrolleras genom automatisk upptagning av töjningsdiagrammet i denna för ändamålet specialbyggda dragprovningsmaskin, vilken är användbar för tråd med diameter ner till 0,05 mm.

Varpå beror den jämna, höga kvalitet, som nu karakteriserar SER-rören? Jo — naturligtvis på SER:s vetenskapliga forsknings- och konstruktionsarbete, den starkt mekaniserade precisionstillverkningen och den stränga kontrollen av de färdiga rören.

Men även en omsorgsfull provning av det dyrbara materialet — en mekanisk, elektrisk och kemisk provning — är en nödvändig förutsättning för att kunna skapa och vidmakthålla SER-kvaliteten. Dessa provningar försiggår till stor del i komplicerade apparater, som specialbyggts av SER:s ingenjörer, och vilka kommer att fylla en viktig uppgift vid SER:s nu planerade tillverkning av miniatyrrör.

Undersökning av isolationsmaterialet till upphettningstrådar. Större mängder föroreningar än 0,01 % få inte förekomma. Vidare undersökes kornstorlek hos pulvret — normalt 0,0005—0,0020 mm.

Automatisk, kontinuerlig, elektronisk kontrollanordning för diametern hos gallertråd. Apparaten ger larm då den i förväg inställda toleransen, exempelvis ± 0,001 mm överskrides. Mätkänsligheten motsvarar 0,00002 mm d. v. s. 1/3 ljusvåglängd!