

Årsgoda Elektronikhistoriska Förening  
www.aef.se

1037

# POPULÄR **RADIO**

NR **7** 1951

RADIO • TELEVISION • ELEKTRONIK

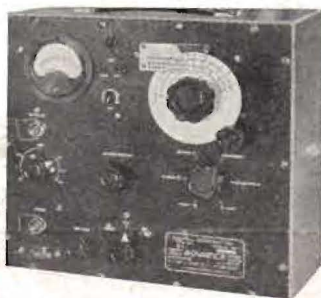
PRIS KR 1:25



Amatörtelevision i Holland. Se sid. 6



# Advance Signal GENERATORER



## TYP H1

PRIS  
Kronor: 480:—  
NETTO

**Frekvensområde:** 15—50.000 p/s i 3 band.  
**Noggrannhet:**  $\pm 1\%$ ,  $\pm 1$  p/s.  
**Skala:** Totallängd 457 mm. Mikroinställning 12: 1.  
**Utspanning:** Sinusvåg eller kantvåg; kontinuerligt inställbar för sinusvåg 200  $\mu$ V—20 V  $\pm 1$  dB, kantvåg 400  $\mu$ V—40 V eller 800  $\mu$ V—80 V från topp till topp.  
**Maximal distorsionsfri effekt:** 0,25 W över 2000 ohm.  
**Distorsion:** Mindre än 1 % vid 1000 p/s.  
**Spänningsstegring vid kantvåg:** 90 % av toppvärdet uppnås på mindre än 3  $\mu$ s vid 10 kp/s.  
**Nätanslutning:** 105—125 V, 210—250 V, 40—100 p/s.  
**Dimensioner:** 34,9  $\times$  27,3  $\times$  20,3 cm.  
**Vikt:** 6,4 kg.

## TYP E2

PRIS  
Kronor: 520:—  
NETTO

**Frekvensområde:** 100 Kp/s—100 Mp/s å grundton fördelade på 6 band.  
**Noggrannhet:** Garanterad till  $\pm 1\%$ .  
**Modulering:** Inre, 30 % 400 p/s.  
**Obs! Nyhet! Yttre, Max mod. grad. 80 % Max. mod. frekv. 10 000 p/s.**  
**Utimpedans:** 1. 75 ohm för variabel HF-utspänning samt anpassningsenhet för 37 ohm, 10 ohm och standard konstantenn för mottagare.  
2. 50 ohm för fast HF-utspänning.  
3. 0—25 kohm för variabel LF-utspänning.  
**Utspanning:** 1. HF kontinuerligt variabel 1  $\mu$ V—100 mV. Utspanningsvärden erhålles å direkt i 0—9  $\mu$ V graderad recordpotentiometer samt precisionsdekad i 5 steg som multipler.  
2. HF fast uttag 1 V.  
3. LF kontinuerligt variabel 0—12 V.  
**Strålning:** Under 3  $\mu$ V vid 100 Mp/s.  
**Skala:** Belyst. Längd 760 mm. Mikroinställning 10: 1 samt direktgraderad för varje frekvensområde.  
**Nätanslutning:** 110—210—230—250 V. 40—100 p/s. Effektförbrukning 20 W.  
**Dimensioner:** 33  $\times$  24  $\times$  18 cm.  
**Vikt:** Ca 7 kg.

## TYP B3

PRIS  
Kronor: 600:—  
NETTO

**Frekvensområde:** 100 Kp/s—30 Mp/s i 5 band.  
**Noggrannhet:** Garanterad till  $\pm 1\%$ .  
**Modulering:** In- och utv., 10 och 30 % 400 p/s.  
**Utimpedans:** Konstant 75 ohms stegattenuator.  
**Utspanning:** 1. HF 1  $\mu$ V—100 mV.  
2. LF 400 p/s, 0—9V över 10 kohm.  
**Strålning:** Under 3  $\mu$ V vid 30 Mp/s.  
**Skala:** Mikroskala 1: 25.  
**Nätanslutning:** 40—100 p/s, 100—260 Volt.  
**Dimensioner:** 31  $\times$  34  $\times$  26 cm.  
**Vikt:** Ca 12 kg.

## TYP B4

PRIS  
Kronor: 1.170:—  
NETTO

**Frekvensområde:** Modell A: 100 Kp/s—70 Mp/s i 6 band. Modell B: 30 Kp/s—30 Mp/s i 6 band.  
**Noggrannhet:** Garanterad till  $\pm 1\%$ .  
**Skala:** Direktgraderad.  
**Utimpedans HF:** Anslutningskabeln reflektionsfritt avslutad med anslutningsenhet T. P. 1, impedanser 75, 37 och 10 ohm samt standard konstantenn för mottagare.  
**Utspanning HF:** 1  $\mu$ V—150 mV  $\pm 1$  dB till 30 Mp/s.  
1  $\mu$ V—100 mV  $\pm 1$  dB 30—70 Mp/s.  
Kontrollerad med kristallvoltmeter.  
**Modulering:** Inre: 400 p/s, 0—50 %.  
Yttre: 100—10.000 p/s, 0—80 %.  
Modulationsgraden kontrollerad med kristallvoltmeter.  
**Utspanning LF:** 400 p/s, 0—15 V över 5000 ohm.  
**Strålning:** Mindre än 1  $\mu$ V.  
**Nätanslutning:** 110—210—230—250 V, 50—100 p/s.  
**Dimensioner:** 33  $\times$  30,5  $\times$  15 cm.  
**Vikt:** Ca 12 kg.

Begär offert med närmare upplysningar. Snabb leverans.

GENERALAGENT:

# PÄR HELLSTRÖM

AGENTURFIRMA

Spannmålsgatan 14, GÖTEBORG Tel. 13 28 32 o. 13 28 26



I N N E H Å L L :

- 2 Problemsidan
- 5 Färgtelevisionen än en gång
- 6 Amatörtelevision i England och Holland
- 8 Moderna engelska TV-mottagare
- 9 Se engelsk television
- 10 Ny typ av utgångstransformator
- 12 35 watts kvalitetsförstärkare
- 14 Televisionsmottagare för allström
- 21 Enkel AM-modulator för 5—500 W-sändare
- 23 Svar på frågorna i nr 6/51
- 25 Radioindustriens nyheter
- 28 Praktiska vinkar

Organ för Stockholms Radioklubb - Redaktör: Ingenjör John Schröder - Redaktion och expedition: Luntmakargatan 25, 5 tr., Stockholm - Telefon: 22 75 60 - Postfack: 3221, Sthlm 3 - Postgironummer: 19 65 64 - Telegramadress: Rotogravyr - Prenumerationspris: 1/1 år kr. 12:50, 1/2 år kr. 6:75, lösnúmerpris 1:25. - Copyright by Nordisk Rotogravyr - Ansvarig utgiv.: Simon Söderstäm - Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1951. Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt tillstånd.

## ELEKTRO-KONTROL PRESENTERAR



**SIGNAL-  
GENERATOR  
TYP 130**

Frekvensområde: 5,8 kc-22 Mp/s i 8 områden dessutom  
4 fasta frekvenser  
Frekvensnoggrannhet: 5 ‰ resp. 1 ‰  
Utgångsspänningar: 10  $\mu$ V-50 mV variabelt samt 0,1 V fast  
Modulation: 30 % vid 400 p/s



**RÖRVOLT-  
METER  
TYP 162**

Mätområde: 0—300 V lik och växelspanning i 5 områden  
Frekvensområde: 20 p/s—20 Mp/s

Generalagent:



INGENJÖRSFIRMA

Åsögatan 113—119

STOCKHOLM

Tel. växel 44 99 90



Likström har en bekännelse att göra. Problemsidan i nummer 4 granskades redan den 18/4, dvs. innan inlämningstiden var utgången, ty Likström avför den 19:e från Sverige för en längre tids vistelse i den del av Tyskland, som ligger utanför järnridån, och den 18:e hade så många lösningar inkommit, att han absolut inte vågade hoppas på flera. Men när han på pingstaftonen återkom till sitt kära arbetsrum syntes knappast skrivbordets skiva för alla nyinströmmade lösningar. Och det var resterande lösningar till nummer 4 blandade med lösningar till nummer 5 om vartannat, och i en sådan myckenhet att Likström kände sig alldeles överväldigad.

Men raskt över till lösningarna. I problem nummer 5 A var den typologiskt sett mer vibrerande Gallerström utmanad av Ludvig

(med kalla hjärnan) att lösa följande problem. I fig. 1 hade ackumulatören försumbar inre resistans och var ansluten till ett motstånd på 1200 ohm. Det gällde att bestämma var en förbrukningsapparat med resistansen 400 ohm skulle anslutas till det förstnämnda motståndet, om ena polen hos densamma var ansluten till ackumulatörens ena pol, och strömmen genom nämnda förbrukningsapparat skulle bli hälften av vad den skulle bli, om apparaten parallellkopplades över 1200 ohms motståndet.

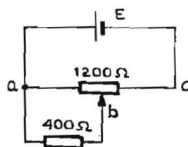


Fig. 1.

Många av lösarna har denna gång löst problemet med så mycket matematik, att Likström kände sig manad till en enklare travestering och säga »sällan ha så många skrivit så mycket om så litet». En enkel lösning till detta problem har däremot gjorts av Lennart Widell, Linnégatan 78 n.b., ö.g., Stockholm, som resonerat så här:

Eftersom ackumulatörens inre resistans är försumbar, är spänningen mellan punkterna a och c konstant och oberoende av belastningen. Om strömmen genom förbrukningsapparaten i första fallet skall vara hälften av vad den är i det senare fallet, skall även spänningen över apparaten vara hälften av vad den är i det senare fallet, dvs. apparaten skall inkopplas så, att spänningen över densamma blir  $E/2$ . Följaktligen måste då resistansen mellan a och b vara lika med resistansen mellan b och c. Den del av 1200 ohms motståndet som parallellkopplas med apparatens 400 ohm antages vara  $x \cdot 100$  ohm. Detta ger ekvationen

$$1/4 + 1/x = 1/(12-x)$$

$$x = 2(\pm) \sqrt{52}$$

$$x = 9,21$$

och resistansen som bör parallellkopplas med apparaten är 921 ohm. Förutom herr Widell har ett tjugotal rättlösare uppträtt; men då detta inte är någon mantalsförteckning, kan

(Forts. på sid. 25)



## DET ÄR EN FRÖJD NÄR KUNDEN ÄR NÖJD

— det får vi ofta erfara under vår dagliga kontakt med skickliga servicemän runt om i landet.

Det beror kanske främst på det rika urval av god servicemateriel och andra elektriska artiklar vi ha ett erbjuda dem.

Därför tycker vi det är naturligt, att även Ni kontaktar oss och får några goda tips för komplettering av Ert lager. Skriv eller ring redan i dag!

**WÄLLGREN'S**  
Göteborg 2  
Telefon 17 49 80 (Växel)



Glöm ej  
prenumerera för  
andra halvåret



Populär Radio kostar:

Helår 12:50

Halvår 6:75

Populär Radio, Box 3221,  
Stockholm 3

Postgiro 196564



# TRÅDSPELARE I BYGGSATS



## Trådspelare i väskmodell

Drivmekanism med frontplåt komplett med väska. Frontplåten faconettlackerad och försedd med graverade texter, även för förstärkarens manöverorgan.

Nätspänning: 220 V växelström 50 P/S.

Mått med lock: längd 380 mm, bredd 270 mm, höjd 160 mm.

Kopplingschema till lämplig förstärkare medföljer.

Kr. 435:—

## KOMPLETT BYGGSATS TILL PORTABEL TRÅDSPELARE MED FÖRSTÄRKARE

Drivmekanism enligt ovan ..... Pris kr. 435:—

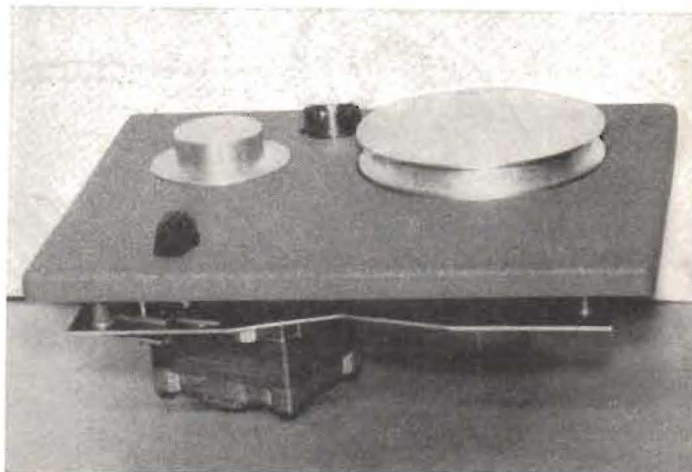
Chassie specialtillverkat för förstärkaren. Pris kr. 9:—

Komponentsats till förstärkare och likriktarenhet, komplett bestående av bl. a. kondensatorer, motstånd, rör, transformatorer, drossel, oscillatorspole, utstyrningsindikator, rattar, högtalare m. m. Pris kr. 185:—

Hela byggsatsen komplett Pris kr. 575:—

Separat tonhuvud för trådspelare. Högsta kvalitet. Såväl in- och avspelnings- som radérlindning i samma huvud. 4-stifts-aanslutning för vanlig octalrörhållare. Obs. priset kr. 48:—

Oscillatorspole 35 kc till ovanst. huvud med parallellkondensatorer ..... Pris kr. 12:—



## DRIVMEKANISM FÖR TRÅDSPELARE

Komplett med tonhuvud och motor. Nätspänning: 220 V växelström 50 P/S. Dimensioner: 220×265 mm.

Kopplingschema till lämplig förstärkare medföljer.

Pris kr. 360:—

Komponentsats till förstärkare för ovanstående drivmekanism komplett ..... Pris Kr. 185:—

Chassie specialtillverkat för förstärkaren Pris kr. 15:—



MF drivmotor 4-polig, 38 watt, 220 volt växelström, 1.300 v/m. Axeldiameter 6 mm ..... Pris kr. 60:—

*Allt mellan antenn och jord*

# ELFA RADIO & TELEVISION

Holländargatan 9 A

STOCKHOLM

Tel. 20 78 14, 20 78 15



REG. U. S. PAT. OFF.  
**SCOTCH**  
BRAND



**det ledande världsmärket — nu på den svenska marknaden**

**Perfekt återgivningsförmåga**

**Synnerligen låg brusnivå**

**Lätt att avmagnetisera**

**Medger tvåkanalsinspelningar**

**Hög draghållfasthet**

SCOTCH tonband består av papper eller plast och är  $\frac{1}{4}$ " brett i standardutförande.

Tack vare bandets höga sensitivitet återges en mycket stor dynamik utan distortion. Bandets låga brusnivå möjliggör kraftig förstärkning vid avspelning. I apparater av god kvalitet återger bandet förstklassigt frekvenser från 30—15000 p/s.

De magnetiska och mekaniska egenskaperna hos SCOTCH tonband medger praktiskt taget obegränsat antal in- och avspelningar. Utmärkande för bandet är dessutom mycket stor draghållfasthet. Detta gäller i särskilt hög grad för plastbandet.

SCOTCH tonband är det mest använda bandet vid radioföretag och inspelningsstudios över hela världen.

*Standardrullar 5" diam., längd 600 fot.*

*„ 7" „ „ 1200 „*

EN PRODUKT FRÅN MINNESOTA MINING & MFG. CO.



GENERALAGENT:

**LANDELIUS & BJÖRKLUND**

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ



## Färgtelevisionen än en gång

Problemet om färgtelevisionens vara eller inte vara har för Sveriges del aktualiserats av, att de televisionssakkunniga, som tillkallats av kommunikationsministern av en del uttalanden att döma vill avvakta resultatet av de pågående amerikanska experimenten med färgtelevisionen innan man ämnar ta itu med problemet på allvar.

Det kan vara av intresse att ta del av några synpunkter på detta problem, som nyligen framkom vid en konferens som anordnats av västtyska televisionstekniker i Hamburg. Delegaterna vid denna konferens enades om följande punkter beträffande färgtelevisionen.

1) Ett färgtelevisionssystem med roterande skivor utnyttjar inte de tekniska möjligheter, som för närvarande föreligger. Det är därför uteslutet att ett sådant system skulle komma ifråga vid televisionens införande i Västtyskland.

2) Andra färgtelevisionssystem med elektronisk färguppdelning, befinner sig ännu på experimentstadiet och behöver åtskilliga år för att fullkomnas. Först om några år kan det bli möjligt att överblicka vilka olika system som kan lämpa sig för ett mera allmänt införande av färgtelevisionen.

3) Kompatibla färgtelevisionssystem, dvs. färgtelevisionssystem som

möjliggör mottagning av färgtelevisionssändningar jämväl med mottagare för svart-vit återgivning, bör vara att föredra bl. a. ur den synpunkten att den, som anser sig ha råd att köpa en färgtelevisionsskärmbild bör ha den möjligheten, medan den, som nöjer sig med svart-vit television inte bör åsamkas kostnader för anskaffande av färgtelevisionsskärmbild.

4) De kompatibla färgtelevisionssystem, som hittills provats i Amerika, förefaller ha givit så goda resultat, att det ansågs angeläget, att den vidare utvecklingen av dessa televisionssystem bör följas med största uppmärksamhet i fortsättningen. Någon anledning att dröja med igångsättandet av svart-vit television i avvaktan på att ett driftsäkert och genomprovat kompatibelt färgtelevisionssystem skulle föreligga ansågs däremot icke finnas.

Dessa uttalanden av de tyska televisionsteknikerna förefaller att vara väl genomtänkta, och deras tankegångar synes lika väl kunna tillämpas på svenska förhållanden. Frågeställningen för tyskarna, liksom för oss här i landet är ingalunda den: skall vi starta med färgtelevision eller med svart-vit television? Tiden är inte mogen att nu ta ställning till det problemet. Man kan mycket väl

låta den frågan anstå, tills läget klarnat och de kompatibla systemen visat vad de duger till.

Annars tycker man ju, att i stället för att vara ett hinder och ett argument *mot* införande av television, borde de försök med kompatibla färgtelevisionssystem, som pågår i USA, utgöra en uppmuntran för dem som sysslar med att utreda televisionens förutsättningar i Sverige. Om man — när den dagen kan anses inne — är i stånd att tämligen smärtfritt införa färgtelevision utan att därför behöva göra alla svart-vita apparater obrukbara, bör det vara lättare att besluta sig för att komma igång med ett svart-vitt system.

Över huvud taget är det ytterst egendomligt att det talas så mycket om att *tekniska* svårigheter skulle innebära hinder för införandet av television i Sverige. Man kan mycket väl gå med på att det finns ekonomiska och kanske också andra skäl som talar mot en svensk televisionstjänst. Men televisionens tekniska problem är lösta, några oöverstigliga tekniska hinder för att införa television i vårt land existerar helt enkelt inte. De tekniker, som uppenbarligen supplerat televisionskommittén med nedslående argument om televisionens tekniska underlag, har uppenbarligen helt felbedömt läget.

(Sch)



# Amatörtelevision i England och Holland

Under en resa till England och Holland blev förf., som är en av pionjärerna inom amatörtelevisionen i Sverige, i tillfälle att stifta bekantskap med några av de mest aktiva TV-amatörerna i dessa länder. Han berättar här om sina intryck från resan.

Amatörtelevisionen utomlands är en varken ny eller särskilt sällsynt hobby som jag — och kanske många med mig — trots. Redan före kriget, 1936, var en holländsk amatör i gång med regelbundna sändningar, och både där och i England är man mycket aktiv på detta område.

## AMATÖRTELEVISIONEN I ENGLAND

Mannen bakom amatörtelevisionen i England är G3CVO, *Mike Barlow*, som är en av pamparna i »British Amateur Television Club», en förening som redan har en egen tidning, (visserligen ännu endast på åtta sidor). Det är ca

Av ingenjör Bengt Barkland

70 medlemmar i föreningen och entusiasmen är inte att ta fel på.

Hur är det organiserat? Det är ju så dyrt! Jo, man slår sig ihop och jobbar i grupper, släpper till av gamla grejor man har och lägger ihop till det, som måste nyanskaffas. Man tycker genast att det skall vara svårt att organisera arbetet, men det ordnar sig nästan av sig själv. En del är speciellt intresserade av bredbandsförstärkare, en del av sändare, en del av mottagarekonstruktioner osv, och var och en hoppar in på sitt gebit.

Hur långt har man kommit? Sex kameror, två filmavsökare och två ljusfläcksavsökare håller man på med. Endast en kamera är komplett, ty man äger endast ett ikonoskop, men väntar på licens för de övriga. Man använder det amerikanska amatörikonoskopet RCA 5527. Man kör med 200 och 400



Fig. 2. Här står den engelske TV-amatören G 2 DUS beredd bakom kameran. Pulsaggregat och strömförsörjningsanordningar är monterade på kamerastativet.

dardmottagare) 50 bilder/sek., utan radsprång. För närvarande håller man på och experimenterar på 13-cm-bandet, men har blivit lovade licens på 70 cm, där man tänker sända ljudet med AM och bilden med positiv modulation; detta för att enkelt kunna göra »converters» till vanliga mottagare. Horisontell polarisation tänker man ha, emedan många amatörer redan har antennerna anordnade för detta.

## AMATÖRTELEVISIONEN I HOLLAND

»Amatörtelevisionen är ingen nyhet för oss inte» sade *Hendrik de Waard*, PAQZX, med en viss stolthet i rösten. Hendrik är ledare för TV-sektionen av VERON (det holländska SSA), och han berättade att mellan 1936 och 1939 var PAQKT i Eindhoven on the air på 80-metersbandet med television varje söndag med 1 1/2 timmes program. Det var 30 linjer och 12 1/2 bild/sek.; för



Fig. 1. Från de engelska TV-amatörernas inspelningslokal. G 3 CVO inleder just programmet. G 5 ZT sköter kameran.



avsökningen användes spegeltrumma. Det var många som satt och vred på sin mottagare varje söndagsmorgon, och sorgen lär ha varit stor, när kriget satte stopp för det hela. »Bildkvaliteten var väl inte precis vad vi vill ha i dag, men man såg ju vad det var för något, och det var ju en lika stor upplevelse varje gång.»

Det var således ett ganska väl grundmurat intresse som fick sitt utlopp när RCA:s amatörikonoskop kom ut i marknaden och man 1948 kunde sätta igång på nytt. Sex anläggningar finns det i mer eller mindre färdigt skick i Holland; fyra grupper och två enskilda. Tre av dem har redan varit »i luften», och ganska ofta är någon av anläggningarna med på någon utställning. Man har här ett system med 312 linjer och 50 bilder/sek., utan radsprång. Detta passar till den västeuropeiska standarden som ju även Holland har gått in för. Den grupp jag gästade i Groningen (norra Holland) sänder på 2-metersbandet med 80 watt ut i antennen. Man har erhållit speciallicens för att få sända på denna frekvens, något som icke hade erbjudit några som helst svårigheter att få. Såväl stat som kommun är mycket intresserade av och förstående för det arbete, som amatörerna utför.

I Groningen har man utsändning varje lördagskväll kl. 8—10, och några svårigheter att få duktiga amatörer att medverka, har man naturligtvis inte; det är snarare rena utslagstävlingen för att få fram de bästa. Studiolokalen är inrymd i övervåningen i ett gammalt lagerhus, som staden gratis har lånat ut för ändamålet, och där de själva har satt upp plattor för att förbättra akustiken och byggt ett kontrollrum. Att utsändningarna äro uppskattade behöver jag väl knappast påpeka. Ett par radiohandlare i staden har också mycket påpassligt placerat ut ett par mottagare i skyltfönstren, och där trängs fullt av folk varje lördagskväll. Fin reklam, tycker radiohandlaren, och att han sedan hjälper pojkarna med litet av varje faller sig helt naturligt.

»Ja, vi kan då inte klaga på intresset»



Fig. 3 (ovan). En av de TV-kameror, som de holländska amatörerna »leker» med. Kameran innehåller allt utom nätaggregat och sändaren. Fig. 4 och 5 (spalten t. h.). Prov på bildkvaliteten hos de holländska amatörernas TV-system.

sade Hendrik de Waard och berättade att TV-amatörerna träffas en gång om året för att diskutera sina problem. Hittills har det varit två TV-kongresser, och man höll just på med förberedelserna för den tredje, som skulle hållas nu i vår. »Liksom i England, som vi förresten håller mycket intim kontakt med», fortsatte de Waard», är det väl tekniken som kommer i första hand, även om flera av 'pojarna' tänker, att de skall kunna få bra jobb, när den 'riktiga' televisionen startar. Och det är nog ingen tvekan om, att det arbete och de kunskaper man fått vid de här experimenten, kommer att få stor betydelse för att underlätta starten för de officiella sändningarna, då det helt naturligt är stor brist på folk, som kan annat än teori om televisionen. Inom de områden, som komma att nås av sändningarna från den stora TV-sändaren — det blir närmast Amsterdam och Haag — kommer säkerligen amatörtelevisionen att dö ut, men det är ju mycket möjligt att den i stället får ändå större fart i övriga delar av landet», slutade de Waard.

Vad förhållandena här i Sverige beträffar så förefaller myndigheternas inställning vara en helt annan än i England och Holland. Att förutsättningarna för amatörtelevisionen annars inte bör vara sämre här än annorstädes förefal-



ler emellertid ganska uppenbart. I varje fall behöver man knappast frukta att amatörtelevisionen skulle dö ut i första taget genom tillkomsten av publika statsunderstödda sändningar!



# Moderna engelska TV-mottagare

Av H T Creatorex



Fig. 1. Typisk engelsk TV-mottagare i lägre prisklass.



Fig. 2. Engelsk TV-mottagare med 12" rör och »black screen». Pris ca 50 £.

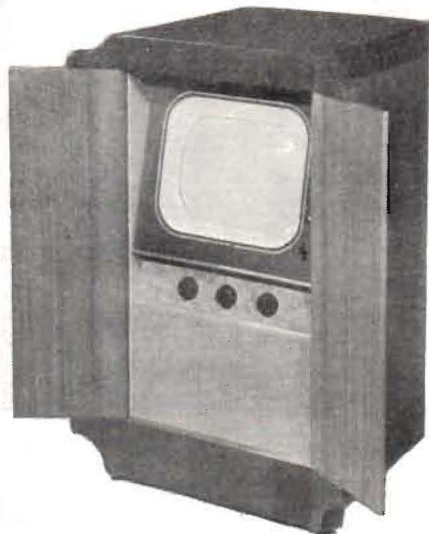


Fig. 3. Engelsk TV-mottagare i golvmodell. Pris ca 100 £.

Utvecklingen i England ifråga om TV-mottagare domineras f. n. av ansträngningar att få ner priserna. Detta har lett till, att man i stor utsträckning börjat gå in för allströmsdrift av televisionsmottagare åtminstone för mottagare i billigaste prisklassen och medelprisklassen. Både storlek, vikt och pris har nedbringats genom införandet av allströmsrör, som eliminerar den relativt dyrbara och stora nättransformatorn. Erforderlig högspänning för bildröret anordnas i dessa mottagare vanligen genom upptransformering och likriktning av linjeavlänkningsspänningen. En enkel rörlikriktare kommer därvid vanligen till användning; rörets glödström levereras från en extra lindning på linjeavlänkningstransformatorn. Undantagsvis använder man då två likriktarrör i en spänningsfördubblingskoppling. Vanligtvis använder man också en s. k. »booster diode» eller »efficiency diode» i kombination med linjeavlänkningsgeneratoren för att få upp anodspänningen tillräckligt. I TV-mottagare i högre prisklass används ofta HF-oscillator för alstring av katodstrålerörets högspänning.

De flesta katodstrålerör är av aluminiserad typ och spänningen är av storleksordningen 9 kV, vilket ger bilder av mycket stor ljusstyrka, som bekvämt kan betraktas i dagsljus. Endast ett mindre antal typer av TV-mottagare har mindre än 6 kV anodspänning på bildröret.

De nya televisionsmottagarna har genomgående blivit både mindre och lättare, detta trots att man i större utsträck-

ning gått in för större bildrör. Bildrör med 12" skärm (ca 30 cm) används numera i betydligt större utsträckning än de tidigare populära 9" rören (ca 23 cm). I golvmodeller har man i allt större utsträckning börjat använda sig av 15" rör (ca 40 cm). Åtskilliga av de större typerna av mottagare inkluderar även en vanlig rundradiomottagare för mellanvågsbanden.

I fråga om avlänkningsgeneratorer tillämpas av de olika fabrikanterna högst olika kopplingar. Blockeringsoscillatorer är synbarligen de mest vanliga, ehuru en del fabrikanter fortfarande använder sig av tyatronrör. Praktiskt taget genomgående används lågimpediva avlänkningspolar för bildfältsvälkningsningen. Detta har lett till vissa svårigheter ifråga om dimensioneringen av utgångstransformatorn, när det har visat sig besvärligt att uppnå tillräckligt högt primärinduktans, för att tillfredsställande linearitet skall uppnås. Linearitet uppnås antingen genom motkoppling från anoden på utgångsröret eller genom lämplig distordering av ingångsspänningen, så att strömmen i avlänkningspolen får den önskade vågformen.

Störningsbegränsare användes i stor utsträckning både i ljud- och bildkanalen för att eliminera tändstörningar från bilar.

## AVSTÄMBARA MOTTAGARE

I fråga om de radiofrekventa delarna i mottagaren är att anteckna, att superheterodynen har kommit till alltmera vidsträckt användning, medan de tidigare ofta använda raka mottagarna börjat komma mera ur bruk. Det är två anledningar till detta. I början, då TV-sändningar endast förekom från Alex-

<sup>1</sup> Head of Home Section Engineering, Information Department, British Broadcasting Corporation.



andra Palace i London, som använder de relativt låga frekvenserna 41,5 Mp/s för ljudkanalen och 45 Mp/s för bildkanalen, uppträdde inga svårigheter att uppnå tillräcklig förstärkning utan frekvensomvandling. För de nya TV-stationerna som arbetar på betydligt högre frekvenser — exempelvis Sutton Coldfield på 67,5 Mp/s (bildkanalen) — är det däremot svårt att uppnå tillräcklig förstärkning, varför superheterodynen här visar sig erbjuda betydande fördelar. Av ännu större betydelse är, att man endast genom användning av superheterodyner kan uppnå bekväma avstämningmöjligheter till endera av de fem kanaler inom frekvensbandet 41—68 Mp/s, som kommer att tas i anspråk för television i England. Med en dylik avstämbar televisionsmottagare kan man använda samma mottagare i vilken del av England som helst utan dyrbara ändringar vid kanalbyte.

#### »BLACK SCREEN»

En hel del mottagare utrustas numera med ett färgat filter, vanligtvis arrangerat i skyddsglasat, som placeras framför bildröret. Ändamålet med detta filter är att förhöja bildens kontrast, när mottagaren används i dagsljus eller vid artificiellt ljus. Det svartaste svarta, som kan uppnås är färgen på bildrörets skärm, och denna är svart endast så länge man ser på den i mörker, den blir grå eller närmast vit i ett starkt upplyst rum. Det färgade filtret ger en svartare bakgrund, när omgivningens ljus har att passera genom det två gånger, innan det når åskådarens öga, under det att bildskärmens ljus endast behöver passera genom filtret en gång. Givetvis förutsätter sådana filter en större ljusstyrka från bilden på röret. Färgen på filtret kan vara någonting mellan ljusstarkt grått och nästan svart. Den senare typen av filter annonseras i stor utsträckning som »black screen».

#### PROJEKTIONSMOTTAGARE

Under de senaste åren har framkommit en del projektionsmottagare, som ger

## Se engelsk television

Följ med på POPULÄR RADIO:s studieresa till England

Som redan omtalades i förra numret anordnar POPULÄR RADIO en studieresa till England och den stora radioutställningen the British Radio Show 1951. Denna resa, som omfattar sammanlagt 10 dagar, kommer att ge deltagarna tillfälle att förutom den stora radioutställningen få se en del av de utställningar och evenemang, som anordnas i samband med the Festival of Britain. Ingen som har tillfälle därtill bör försumma denna chans att ta del av hur långt man kommit inom radio, television och elektronik i England. Vi vågar bestämt lova att studieresan kommer att bli en utomordentligt givande och intressant upplevelse för deltagarna.

De priser som uppgavs i förra numret har måst korrigeras något. Sälunda har priset inklusive uppehåll och hotellrum för resa i första klass sänkts till kronor 660:—, medan priset för resa i tredje klass måst höjas till 480 kronor och för resa i andra klass till 580 kronor. Dessa priser gäller från Göteborg; därutöver tillkommer priset för järnvägsbiljett från den ort, där vederbörande deltagare är



bosatt. Överresan kommer med största sannolikhet att företagas i den nybyggda englandsbåten »Patricia».

Vi erinrar om att anmälningstiden utgår den 15 juli.

Välkommen till England med POPULÄR RADIO som ciceron!

#### PRELIMINÄR RESPLAN

för POPULÄR RADIO:s studieresa till England 1—10 september.

Lördagen den 1	Kl. 17 avresa från Göteborg med M/S »Patricia».
Måndagen den 3	Ankomst till Tilbury, därifrån per järnväg till London. Ankomst till London ungefär kl. 11. Sightseeing i London.
Tisdagen den 4	Besök på the British Radio Show 1951.
Onsdagen den 5	
Torsdagen den 6	Besök på South Bank Exhibition, Dome of Discovery m.m.
Fredagen den 7	»Ledig dag».
Lördagen den 8	Kl. 14 (omkring) avresa från London till Tilbury. På kvällen avresa från Tilbury med M/S »Patricia».
Måndagen den 10	Kl. 8 (omkring) ankomst till Göteborg.

bildstorlek upp till 50×35 cm på en plan skärm. Praktiskt taget alla dessa använder Schmidt-optik med ett bildrör av storleken ca 6 cm i diameter. En mycket ljusstark bild erhålles på detta rör genom användning av ca 25 kV på anoden. I dessa används alltid särskilda kopplingar, som kopplar ifrån ljuset för den händelse att en av avlänkningsgeneratorerna skulle sättas ur funktion. Den skärm på vilken bilden projiceras är antingen en matt glasskiva eller plastskiva. Om skärmen betraktas inom synvinklar  $\mp 20^\circ$  i vertikalplanet och ca  $\pm 60^\circ$  i horisontalplanet, åstadkommer ljus i omgivningen endast obetydlig effekt på bilden och kontrasten förbättras.

Färgtelevisionen befinner sig ännu på laboratoriestadiet. Fabrikerna lär arbeta på problemet i största hemlighet och hittills har endast en firma offentligt demonstrerat ett färgsystem med en överföringskanal per tråd. Detta färgtelevisionssystem har bl. a. med framgång provats inom industriell television.



# Ny typ av utgångstransformator

I nedanstående artikel anges en elegant metod att inom ett vidsträckt tonfrekvensområde uppdelade utgångseffekten från en tonfrekvensförstärkare på en diskant- och en bashögtalare med hjälp av två ordinära utgångstransformatorer, kombinerade med ett delningsfilter.

Av teknolog Lars Lundahl

Det är en känd sak, att konstruktionen av en högklassig utgångstransformator erbjuder betydande svårigheter. För att uppnå tillräckligt frekvensområde, måste primärinduktans, läckinduktans och lindningskapacitans hållas inom sådana gränser, att ett invecklat system för sektionslindning måste till-

gripas. Vidare måste man i allmänhet räkna med specialplåt i kärnan. Dimensionerna och vikten för en sådan utgångstransformator bli betydande, samtidigt som priset blir ganska avskräckande.

Problemet kan kringgås genom att förstärkaren uppdelas i två enheter, en för det låga och en för det höga frekvensområdet. Utgångstransformatorerna i resp. kanaler behöver då överföra endast ett relativt begränsat frekvensområde och erbjuder därför inga svårigheter i konstruktivt hänseende och kan tillverkas av standardmaterial. Uppdelning av förstärkaren i två kanaler innebär dock en viss komplikation.

En förenkling av problemet innebär en anordning, som visas i fig. 1 a. I denna ingår två enkla och billiga utgångstransformatorer kopplade på sådant sätt, att den ena transformatorns primärinduktans samtidigt utgör ett filterelement i ett delningsfilter. En viktig fördel med denna koppling är, att man över de två seriekopplade högtalarna på utgångssidan kan utta en inom hela frekvensområdet konstant motkopplingsspänning  $V_m$  av önskad storlek.

Anordningen består (se fig. 1 a) av två utgångstransformatorer  $T_1$  och  $T_2$

jämte filterelementen  $L_{p1}$ ,  $C_1$  och  $C_2$ , vilka tillsammans ger den önskade uppdelningen av frekvensområdet. Anordningen enligt fig. 1 a kan omformas genom utnyttjande av ekvivalenta schemat för transformatorer enligt fig. 1 b. I detta schema återfinnes transformatorernas läckinduktanser,  $\sigma L_{p1}$  och  $\sigma L_{p2}$ , kopparförluster  $R_{cu1}$  resp.  $R_{cu2}$ , primärinduktanser  $L_{p1}$  resp.  $L_{p2}$  (lindningskapacitanser och järnförluster försummas) och två ideella transformatorer  $T'_1$ ,  $T'_2$  t. h. Under förutsättning att man kan försumma primärinduktansen för  $T_1$  vid höga frekvenser och att man dessutom kan bortse från inverkan av läckinduktansen för transformatorn  $T_2$  — vilket icke innebär konstruktiva svårigheter — erhålles ett förenklat schema enligt fig. 1 c. Försummas jämväl kopparförlusterna  $R_{cu2}$ , återstår sedan ingenting annat än ett vanligt delningsfilter (jfr fig. 1 d). Transformatorerna dimensioneras givetvis så, att de har för resp. område lämpade egenskaper och att ovan anförda approximationer är tillätna.

Man kan med fördel använda denna anordning i ett mottaktkopplat utgångssteg. Schemat blir då det, som visas i fig. 2. Förf. har provat en anordning enligt detta schema och uppnått utmärkt resultat.

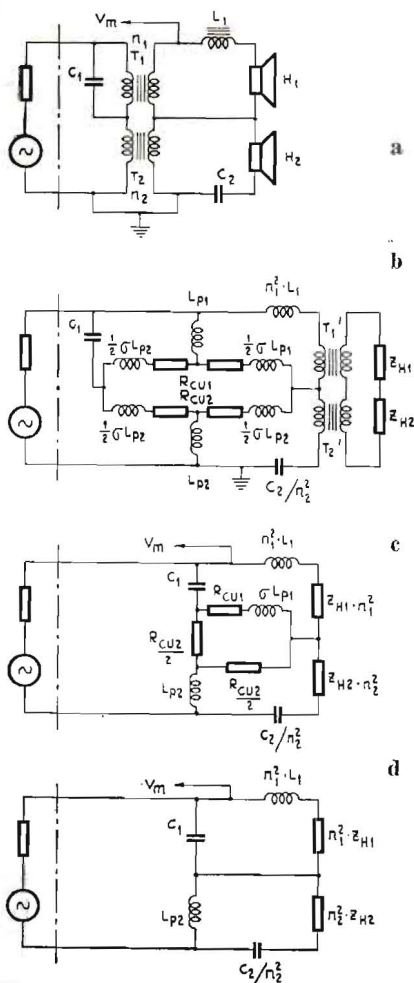
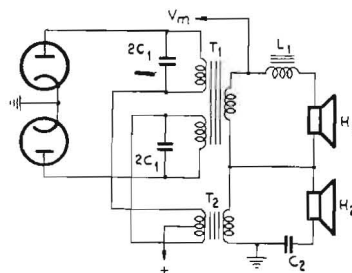


Fig. 1. a) Transformator-delningsfiltrets uppbyggnad. b) Transformatorerna i a) ersatta med sina ekvivalenta scheman. c) Ekvivalent schema för anordningen i a), om primärinduktansen för  $T_1$  och läckinduktansen för  $T_2$  kan försummas. d) Ekvivalent schema för anordningen i a) om jämväl kopparförlusterna i transformatorn försummas.

Fig. 2. Anordning enligt fig. 1 a) tillämpad på mottaktkopplat slutsteg.



## TEORI

Väljes  $n_1$  och  $n_2$  för resp. transformatorer så att  $n_1^2 Z_{H1} = n_2^2 Z_{H2} = R$  och väljes vidare  $n_1^2 L_1 = L_{P2} = L$  och  $C_1 = C_2/n_2^2 = C$  fås

$$Z = V/I = \frac{(R+j\omega L)/j\omega C}{R+j\omega L+1/j\omega C} + \frac{j\omega L(R+1/j\omega C)}{R+j\omega L+1/j\omega C} = R \frac{j\omega L+1/j\omega C+2L/(RC)}{R+j\omega L+1/j\omega C} \quad (1)$$

Dimensioneras filterelementen så, att  $2L/C=R^2$  övergår ekv. (1) i  $Z=R$

Belastningsimpedansen är tydligen reell och frekvensoberoende, varför motkopplingspänningen, som uttages över  $Z$  kommer att vara konstant och oberoende av frekvensen.

För delströmmarna genom resp. belastningsresistanser fås

$$I_1 = I / [1 + j\omega C(R + j\omega L)]$$

$$I_2 = I / [1 + (R + 1/j\omega C)/j\omega L]$$

$$\text{sättes } \omega_0^2 = 1/LC = R^2/2L^2 \text{ och}$$

$$\omega/\omega_0 = f/f_0 = \Omega \text{ fås}$$

$$I_1 = I / (1 - \Omega^2 + j\sqrt{2}\Omega)$$

$$I_2 = -I\Omega^2 / (1 - \Omega^2 + j\sqrt{2}\Omega)$$

$$\text{Härav fås } I_2/I_1 = -\Omega^2.$$

Strömmarna är tydligen alltid i motfas varför båda högtalarnas membran alltid gå i fas, om man vänder lindningarna rätt. Ortskurvan i komplexa planet för  $I_1$ , resp.  $I_2$  återges i fig. 3. Den övre kurvan avser strömmen  $I_2$ , den undre  $I_1$ . Båda kurvorna är försedda med gradering i  $\Omega = f/f_0$ . Fig. 4 visar strömmarna som funktion av  $f/f_0$ . Som synes faller kurvorna över resp. under  $f=f_0$  med ca 12 dB/oktav.

## DIMENSIONERINGSFORMLER

Enligt ovan är  $2L/C=R^2$  och  $\omega_0^2 = 1/LC$ .

Härav fås dimensioneringsformlerna

$$L = R/2\sqrt{2\pi f_0} \quad 2L = R/\sqrt{2\pi f_0}$$

$$C = 1/R\sqrt{2\pi f_0} \quad 2C = 1/R\sqrt{2\pi f_0}$$

För exempelvis  $R=8$  kohm och  $f_0=1$  kp/s fås  $L=8000/2\sqrt{2\pi}1000=8/2\sqrt{2\pi}=0,9$  H och  $C=1/8\sqrt{2\pi}=29000$  pF.  $L_{P2}$  sålunda  $=0,90$  H. Är högtalarimpedanserna båda  $=8$  ohm och

sålunda  $n_1^2=n_2^2=1000$  fås  $L_1=0,90$  mH och  $C_2=29 \mu F$ .

Väljes mottaktkopplad utgångssteg måste kondensatorerna väljas  $2C_1$  dvs.  $=58000$  pF.

Motkopplingspänningen  $V_m$  blir enligt ovan

$$V_m = IZ = IR$$

dvs. oberoende av frekvensen.

## PRAKTISKA SYNPKENTER

En anordning enligt fig. 2 har byggts av förf. för ett slutsteg med 2 st. 6V6 i mottakt och med belastningsimpedansen 8 kohm. Lågtontransformatorn  $T_1$  är lindad på en 35 W kärna och lindnings sättet framgår av fig. 7. Primärinduktansen mätt vid 1 kp/s och låg nivå är 50 H vilket ger en undre gränzfrequens av omkring 25 p/s vid 8 kohms belastningsimpedans. Högtontransformatorn  $T_2$  är lindad på en 5 W kärna och har en primär induktans av 0,9 H. Läckinduktansen för denna ger en övre gränzfrequens av 40 kp/s. Båda transformatorerna har enkla kärnor bestående av vanlig transformatorplåt. Motkopplingspänningen uttages på det sätt som antydes i fig. 2.

Kondensatorn  $C_2$  skall ha relativt högt kapacitansvärde. Detta värde är emellertid inte alls kritiskt, varför man utan olägenhet kan använda elektrolytkondensatorer för  $C_2$ . För 5 W över högtalarimpedansen blir växelströmmen genom kondensatorn  $C_2$  max. 1 A. Spänningen  $V_{el}$  över kondensatorn blir tydligen  $V_{el} = I_2/\omega C_2$

Insättes det tidigare härledda värdet på  $I_2$  fås efter en del förenklingar

$$V_{el} = I / [(2/R) + j\omega C_2 \{1 - (\omega_0/\omega)^2\}]$$

$V_{el}$  blir maximum vid  $\omega = \omega_0$ , då alltså  $V_{el} = IR/2$ .

Om  $R=5$  ohm och effekten 5 watt blir  $V_{el}=2,5$  V. Denna spänning är väl hög att lägga på en elektrolytkondensator direkt, varför det kan vara tillrådligt att lägga in en likförspänning enligt fig. 5 och 6. Å andra sidan kör man sällan med 5 W i bostadsrum, varför det inte är uteslutet att man kan undvara förspänningen. Prov får avgöra, hur det förhåller sig med den saken.

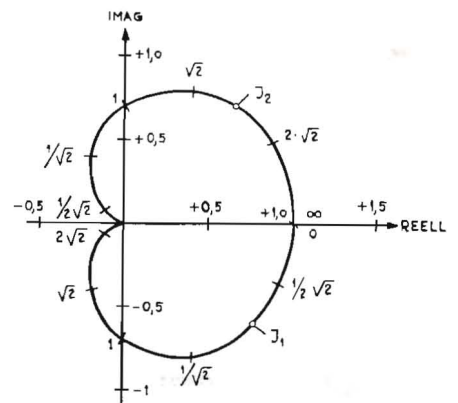


Fig. 3. Ortskurvan i komplexa planet för  $I_1$  resp.  $I_2$  för delningsfilter enligt fig. 1 d).

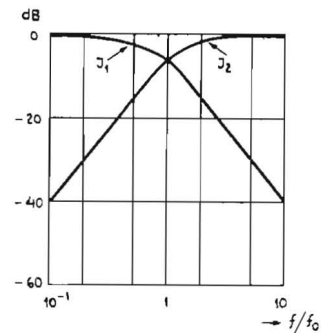


Fig. 4.  $I_1$  resp.  $I_2$  som funktion av frekvensen.

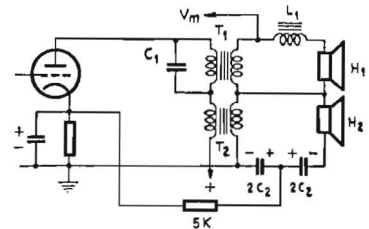


Fig. 5. Om elektrolytkondensatorer användas bör dessa ev. ha viss likförspänning. Denna kan uttages över slutrörets katodmotstånd.

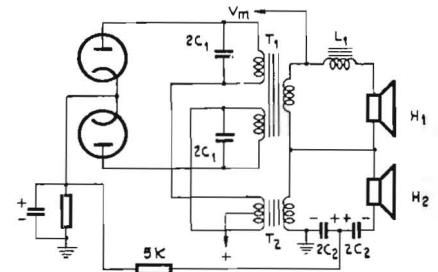


Fig. 6. Koppling för mottaktkopplat slutsteg. Jmfir fig. 5.

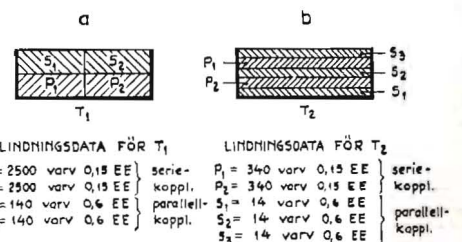


Fig. 7. Lindningsdata och lindningarnas uppbyggnad för transformatorerna  $T_1$  och  $T_2$ .



# 35 watts kvalitetsförstärkare

Den förstärkare som beskrivs i nedanstående artikel är avsedd som förstärkare i biografier och danslokaler etc. Distorsionen är reducerad genom betydande grad av motkoppling, och frekvenskurvan är rak upp till frekvenser omkring 20000 p/s. Brusnivån är mycket låg, och för att förstärkarens egenskaper skall fullt komma till sin rätt, bör den användas tillsammans med en förstklassig nålmikrofon och högtalare. Utgångseffekten är högst 35 W med 1,5 % distorsion.

Den förstärkare, som beskrivs i det följande, är dimensionerad för 35 W utgångseffekt vid 1,5 % distorsion. Erforderlig ingångssignal för max. utgångsspänning är från mikrofonkontaktarna 1,8 mV och från kontaktarna för nålmikrofonen 320 mV. Brum- och brusnivån vid max. känslighet ligger 53 dB under signalnivån.

## PRINCIPSCHEMAT

Schemat för förstärkaren återges i fig. 1. Som framgår av detta ingår i ut-

gångssteget två mottaktkopplade pentoder EL34, som arbetar i klass AB. De två mottasiga ingångsspänningarna för slutsteget erhålles från en dubbeltriöd typ ECC40. Lindningen S3 på utgångstransformatorn ger erforderlig motkopplingspänning till katodkretsen för ena triodhalvan i ECC40 via spänningsledaren  $R_{20}R_{16}$ . Resistansvärdena för  $R_{20}$  och  $R_{16}$  har valts så, att motkopplingsgraden blir ca 8. Med hänsyn till läckinduktansen i utgångstransformatorn är det tänkbart, att denna rätt kraftiga motkoppling kan ge upphov till självsvängning vid vissa typer av utgångstransformatorer. För att förhindra detta, är gallret på sektion 2 i röret ECC40 jordat via en kondensator  $C_{10}$ , vilket förhindrar uppkomsten av högfrekventa svängningar.

Den starka motkopplingen medför fördelen, att utgångsspänningen från förstärkaren blir mer eller mindre oberoende av den belastning, som anlägges över utgången. Vid full utstyrning höjs utgångsspänningen endast 15 %, om belastningen helt tas bort. Om ingångs-

spänningen görs två gånger större än den, som fordras för maximal utstyrning, och om belastningen då tas bort, blir höjningen i utgångsspänningen endast omkring 50 %.

Fasvärdarstegets dubbeltriöd, sektion II, har lika stora resistanser  $R_{11}$  och  $R_{17}$  i anod- och katodkretsen, vilket gör växelspänningarna i anod- och katodkrets lika stora, men 180° fasförskjutna. Denna koppling, som tidigare beskrivits i POPULÄR RADIO<sup>1</sup>, ger mycket låg distorsion på grund av den avsevärda motkopplingen.

Anoden i triodsektion I, som arbetar i en resistanskopplad förstärkare, förbindes direkt med gallret i sektion 2. På så sätt spar man in en kopplingskondensator. Vidare bortfaller för triodsektion II ett katodmotstånd och en avkopplingskondensator för katodkretsen. Denna förenkling är möjlig med denna koppling, när sektion II med de valda värdena på  $R_{10}$  och  $R_{17}$  justerar sig själv så, att spänningen på kontrollgalleret blir några få volt lägre än katodspänningen.

Anodkretsen på EF40 (2) är kopplad till gallerkretsen via blockkondensatorn  $C_7$  och motståndet  $R_7$ , vilket ger en motkopplingsgrad av omkring 10 i detta steg. På detta sätt blir förstärkningen ganska oberoende av rörkonstanterna. Tonkontroll för diskantshöjningen är möjlig med hjälp av potentiometern  $P_3$ , vars rörliga kontakt förbindes med anoden på EF40, via kondensatorn  $C_4$ . Om det skulle vara önskvärt att sänka basregistret, kan kondensatorn  $C_8$  inkopplas med hjälp av omkopplaren A. Man kan här använda en flerpoleg omkopplare, så att olika kondensatorer kan anslutas, varigenom basregistret kan kontrolleras i så många steg som anses önskvärt.

Två potentiometrar är inkopplade i gallerkretsen för EF40(2), en för mikrofoningången  $P_1$  och den andra för nålmikrofoningången  $P_2$ . Signalerna kan mixas på godtyckligt sätt. De båda volymkontrollerna påverkar inte i märkbar grad varandra, när de anslutas till gallret av EF40(2) via motstånden  $R_5$

I fig. 8 visas resultatet av mätningar utförda på försökskopplingen. Som synes erhålles en mycket jämn övergång vid delningsfrekvensen (ca 1 kp/s). Motkopplingspänningen  $V_m$ , som uttages, är som synes praktiskt taget konstant upp till ca 20 kp/s. Fasvridning 45° i motkopplingspänningen inträffar

vid ca 40 kp/s. Till slut kan nämnas att dett beskrivna filtret ingår i ett hårt motkopplat slutsteg i en FM-mottagare, avsedd för mottagning av sändningen från Mosebackestationen i Stockholm. Högtalarsystemet är ett ganska påkostat koaxialsystem.

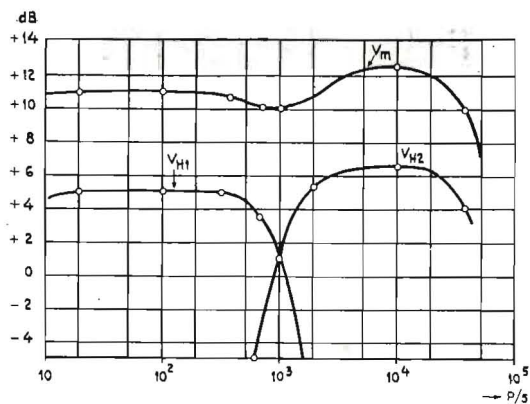


Fig. 8.  $V_m$ , resp.  $V_{HI}$  och  $V_{HI2}$  som funktion av frekvensen (uppmätta värden).



EF40



EF40



ECC40



EL34

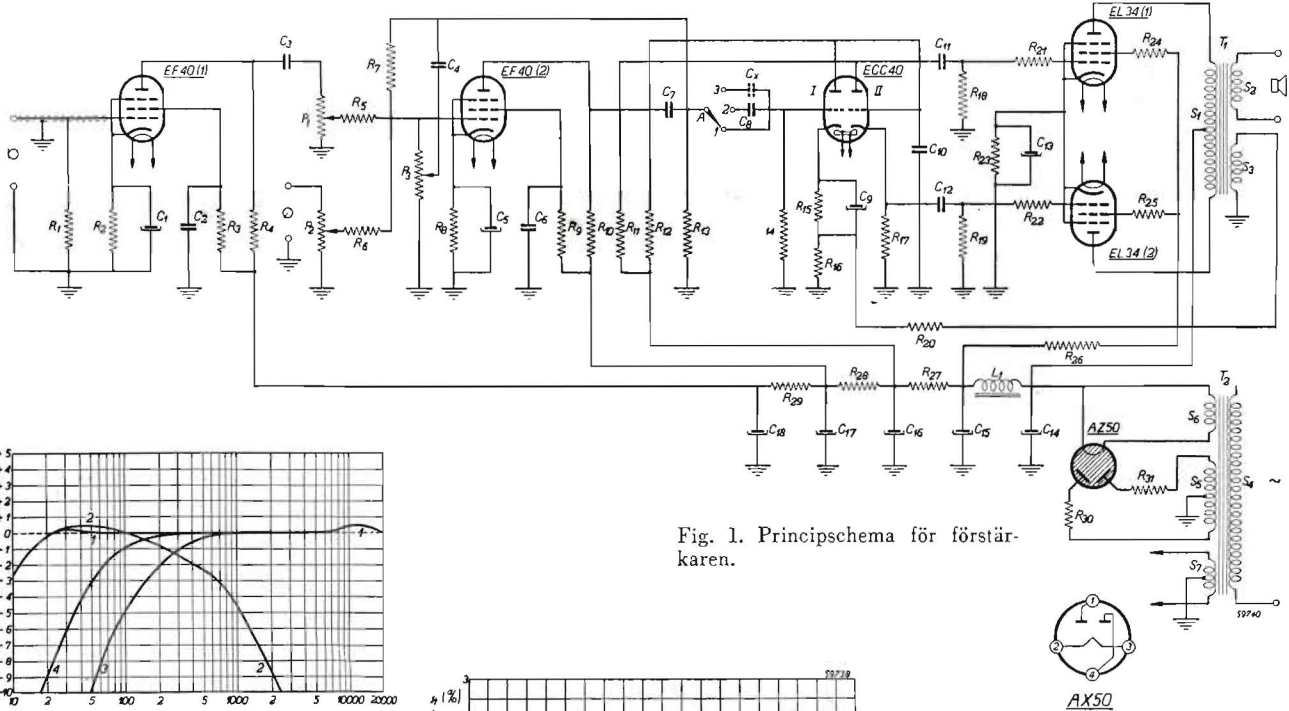


Fig. 1. Principalschema för förstärkaren.

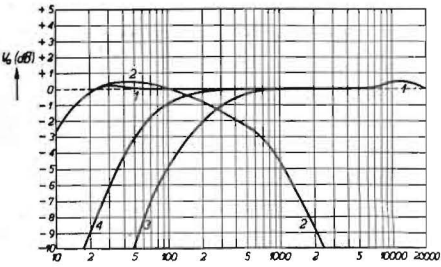


Fig. 2. Frekvenskurvor för förstärkaren, uppmätta på primärsidan av utgångstransformatorn. 1) med  $P_3$  på minimum, ingen bassänkning, 2) med  $P_3$  på maximum, ingen bassänkning, 3) med  $P_3$  på minimum, bassänkning  $C_8=1000$  pF, 4) med  $P_3$  på minimum, bassänkning  $C_x=3000$  pF.

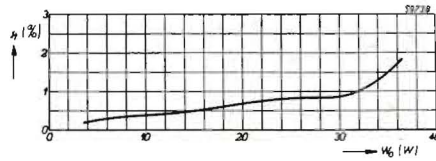


Fig. 3. Distorsionen i förstärkaren som funktion av uteffekten. Mätt vid 1000 p/s på primärsidan av utgångstransformatorn.



AX50

Tabell 1. Data för transformator  $T_1$ .

Lindning	Antal varv
$S_1$	$2 \times 800$ varv
$S_2$	beräknas ur: $S_2 = 1600 \sqrt{Z_h / 4000}$ , där $Z_h$ = högtalarens impedans
$S_3$	100 varv
Kärna $12,5 \text{ cm}^2$ , inget luftgap	

och  $R_6$  och enär ingångsimpedansen är ca  $P_3/10$  p.g.a. den kraftiga motkopplingen, som införts i steget.

I mikrofonförstärkaren användes ett EF40, som har mycket låg brum- och brusnivå, och som ger en förstärkning på omkring 140 gånger. Speciella åtgärder måste vidtas mot mikrofon exempelvis genom att rörets rörhållare förses med gummiunderlägg. Slingor i galler och katodkretsarna måste undvikas vid ledningsdragningen, detta för att komma ifrån besvärigheter med magnetiska störfält. Röret bör därför monteras så långt bort som möjligt från utgångstransformatorn och sildrosseln. Jordförbindningen i detta steg måste utföras i en punkt så nära mikrofoningången som möjligt.

**STYCKLISTA**

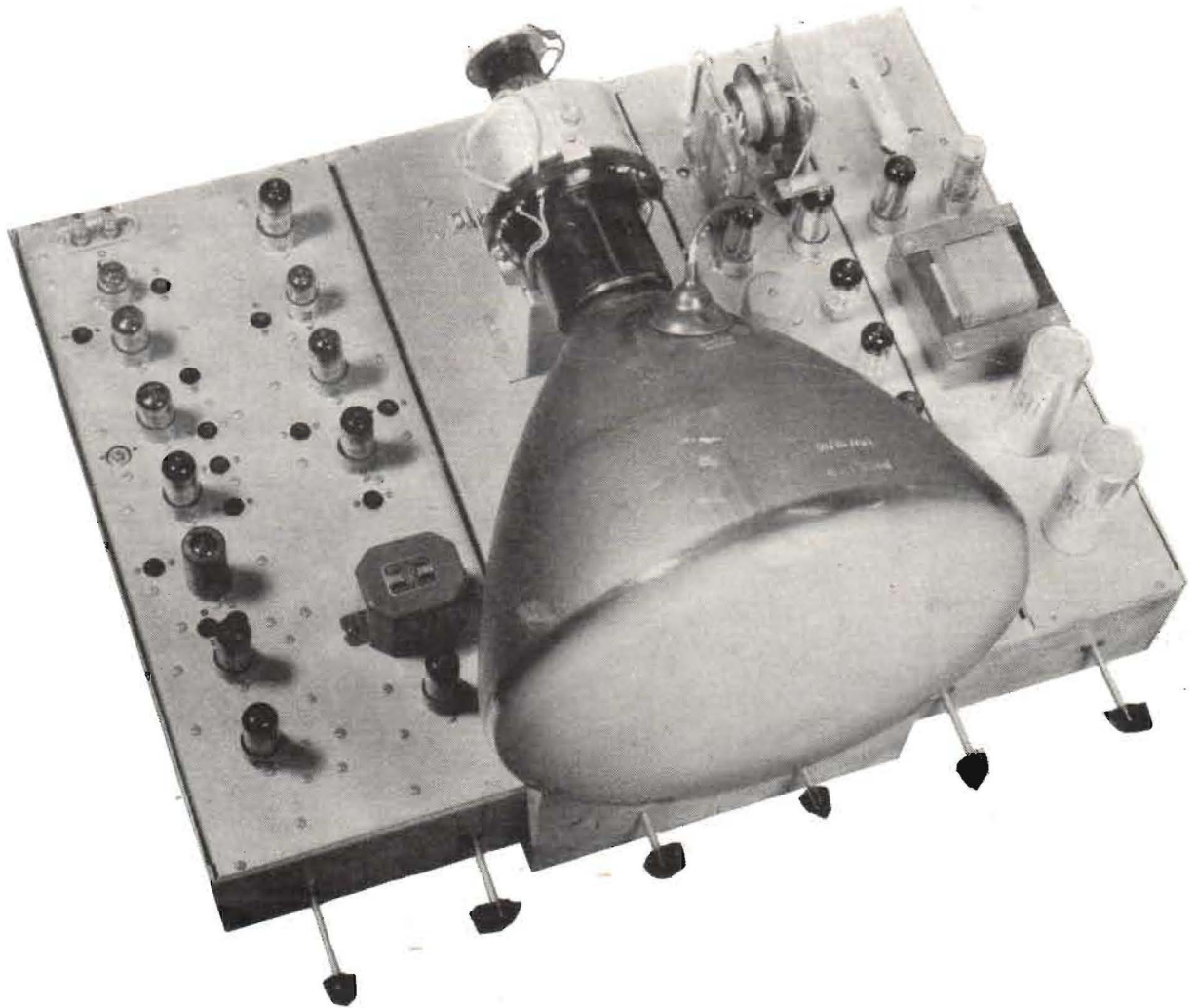
- $R_1 = R_{14} = 1 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_2 = 2,2 \text{ kohm}$ , 0,5 W
- $R_3 = R_9 = 0,82 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_4 = R_{10} = 0,22 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_5 = R_6 = 0,56 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_7 = 10 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_8 = 2,2 \text{ kohm}$ , 0,5 W
- $R_{11} = R_{12} = R_{17} = 0,15 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_{13} = 0,5 \text{ Mohm}$ , 0,5 W
- $R_{15} = 2,2 \text{ kohm}$ , 0,5 W
- $R_{16} = 180 \text{ ohm}$ , 0,25 W
- $R_{18} = R_{19} = 0,68 \text{ Mohm}$ , 0,25 W
- $R_{20} = 1 \text{ kohm}$ , 0,5 W
- $R_{21} = R_{22} = 1 \text{ kohm}$ , 0,25 W
- $R_{23} = 130 \text{ ohm}$ , 5 W
- $R_{24} = R_{25} = 100 \text{ ohm}$ , 0,5 W
- $R_{26} = 150 \text{ ohm}$ , 0,5 W
- $R_{27} = R_{28} = R_{29} = 10 \text{ kohm}$ , 1 W
- $R_{30} = R_{31} = 82 \text{ ohm}$ , 5 W
- $P_1 = P_2 = P_3 = 0,5 \text{ Mohm}$
- $C_1 = C_5 = C_9 = 50 \mu\text{F}$  el.-lyt. 12,5 V
- $C_2 = 0,22 \mu\text{F}$
- $C_3 = 22000 \text{ pF}$
- $C_4 = 33 \text{ pF}$
- $C_6 = 0,1 \mu\text{F}$
- $C_7 = 20000 \text{ pF}$
- $C_8 = 1000 \text{ pF}$
- $C_{10} = 220 \text{ pF}$
- $C_{11} = C_{12} = 47000 \text{ pF}$
- $C_{13} = 25 \mu\text{F}$ , el.-lyt. 50 V
- $C_{14} = 64 \mu\text{F}$ , el.-lyt. 450 V
- $C_{15} = 16 \mu\text{F}$ , el.-lyt. 450 V
- $C_{16} = C_{17} = 25 \mu\text{F}$ , el.-lyt. 400 V
- $C_{18} = 16 \mu\text{F}$ , el.-lyt. 320 V

- $T_1 = \text{Se tabell 1}$
- $T_2 = \text{Se tabell 2}$
- $L_1 = 8 \text{ H}$ , 50 mA, 300 ohm

Tabell 2. Data för transformator  $T_2$ .

Lindning	Spänning	Ström	Antal varv	Tråddiameter
$S_4$	220 V		470	0,6 mm, lackisol.
$S_5$	$2 \times 300 \text{ V}$	230 mA	$2 \times 700$	0,3 mm, »
$S_6$	4 V	3,75 A	9	1,5 mm, »
$S_7$	$2 \times 3,15 \text{ V}$	3,5 A	$2 \times 7$	1,5 mm, »
Kärna $22 \text{ cm}^2$ .				





## Televisionsmottagare för allström

**POPULÄR RADIO** påbörjar här en serie artiklar, i vilka kommer att ges en utförlig beskrivning av en enkel men effektiv televisionsmottagare avsedd för allströmdrift. Mottagaren är försedd med ett 30 cm bildrör och ger en bild av storleken 25×30 cm.

Av ingenjör Lennart Bjurström

steringsarbetet blir så enkelt som möjligt, samtidigt som vidare experimentarbete underlättas.

Schemat för apparaten är i väsentliga delar baserat på ett av Philips utarbetat schema för en experimentmottagare. Vissa ändringar har dock införts, bl. a. har pentodblandarsteget utbytt mot triodblandare och likaså har ett betydligt brusfattigare högfrekvenssteg införts, ett kaskodkopplat HF-steg. Härigenom har signal-brusnivån ökat högst väsentligt, och resultatet har också blivit en utmärkt brusfri bild även vid relativt låga fältstyrkor.

Mottagaren har en känslighet av ca 100  $\mu\text{V}$ , vilket är fullt tillräckligt för god mottagning på upp till ca 60 km avstånd från en televisionssändare på 1 kW. Användes dipolantenn med direktor och reflektor, bör räckvidden kunna utökas till ca 100 km.

Artikelserien kommer att läggas upp så, att de mera speciella televisionsdetaljerna kommer att behandlas först: synkulsseparatorn, synkulsförstärkarna, avlänkingsgeneratorerna och bildröret. Därefter följer detektorn och videoförstärkaren. Sedan följer en beskrivning av apparatens radiofrekventa

Den televisionsmottagare, som kommer att beskrivas i denna artikelserie, är konstruerad med utgångspunkt från att den skall vara så enkel att bygga som möjligt. För apparaten har därför i största utsträckning valts sådana detaljer, som kan köpas färdiga på svenska marknaden. Konstruktionen har också utformats i separata enheter på sådant sätt, att såväl ledningsdragning som ju-

delar, HF-steget, blandaren, oscillatorn och mellanfrekvensförstärkarna för bild och ljud samt det gemensamma nätaggregatet. Slutligen kommer att genomgås apparatens installation, justering och trimning, vidare antennproblemet och störningsproblemet.

Det kan förefalla en smula bakvänt att på detta sätt börja bakifrån i mottagaren. Men det är nog rätta metoden för en radiotekniker eller -amatör, som tänker ge sig på att bygga en televisionssändare. Det är nämligen så, att det är de mera renodlat televisionstekniska enheterna, synkroniserings- och avlänkingskopplingarna, som är svårast för honom, i det att de erbjuder helt nya och ovana problem. I fråga om övriga enheter i mottagaren är det betydligt lättare att anknyta till tidigare radioteknisk erfarenhet. Det kan därför vara bra att ha de mera speciella enheterna avklarade först (när man har fått dem att fungera, har man redan fått en god inblick i mottagarens funktionssätt), innan man ger sig in på de mera radiotekniskt betonade enheterna.

### BLOCKSCHEMAT

Innan vi går in på en detaljbeskrivning av de olika stegen i televisionssändaren, kan det vara lämpligt att i anslutning till blockschemat i fig. 1. kortfattat genomgå verkningssättet för den kompletta mottagaren. När man väl fått en överblick över hur televisionssändaren fungerar i stort, bör det vara lättare att sätta sig in i de olika stegens funktionssätt.

En televisionssändare utsänder som bekant två skilda bärvågor, dels en bärvåg som är modulerad med de till elektriska strömvariationer omvandlade ljusvariationerna från kameraröret (bärvågen för bilden, bildkanalen) och dels en bärvåg som är modulerad med de från mikrofonen kommande strömvariationerna (bärvågen för ljudet, ljudkanalen). De båda bärvågorna med frekvenserna  $f_b$  (bildkanalen) och  $f_l$  (ljudkanalen) är placerade så långt från varandra, att sidbanden tillhörande

resp. bärvågor inte kommer att störa inbördes.

Bärvågen för bilden är även modulerad med synkroniseringssignaler, som i mottagaren skall styra de avlänkingsoscillatorer, vilkas utgångsspänning dirigerar katodstrålens rörelse på bildrörets skärm.

Televisionssändaren i Stockholm sänder på 62,25 Mp/s för bildkanalen och på 67,75 Mp/s för ljudkanalen. Bildkanalens bärfrekvens är amplitudmodulerad med större delen av sändarens lägre sidband undertryckt. Ljudkanalens bärvåg är frekvensmodulerad med ett frekvenssving av 150 kp/s (jmf de små »frekvenskurvorna» i blockschemat).

Båda dessa bärvågor jämte deras sidband skall förstärkas i mottagarens HF-del. Såväl antennen som mottagarens HF-del måste därför vara så dimensionerade, att de släpper igenom ett mycket brett frekvensband, ca 7 Mp/s. De förstärkta signalspänningarna transponeras i ett blandarsteg på vanligt sätt ner till ett frekvensområde, som kortvågsamatörerna bör vara väl förtrogna med, nämligen ca 10—20 Mp/s.

Oscillatorn är avstämd till frekvensen  $f_0 = 78,45$  Mp/s. Skillnadsfrekvensen  $f'_b = f_0 - f_b$  resp.  $f'_l = f_0 - f_l$  påföres mellanfrekvensförstärkaren. Efter frekvenstransponeringen kommer sålunda bildbärvågen att ligga vid  $f'_b = 78,45 -$

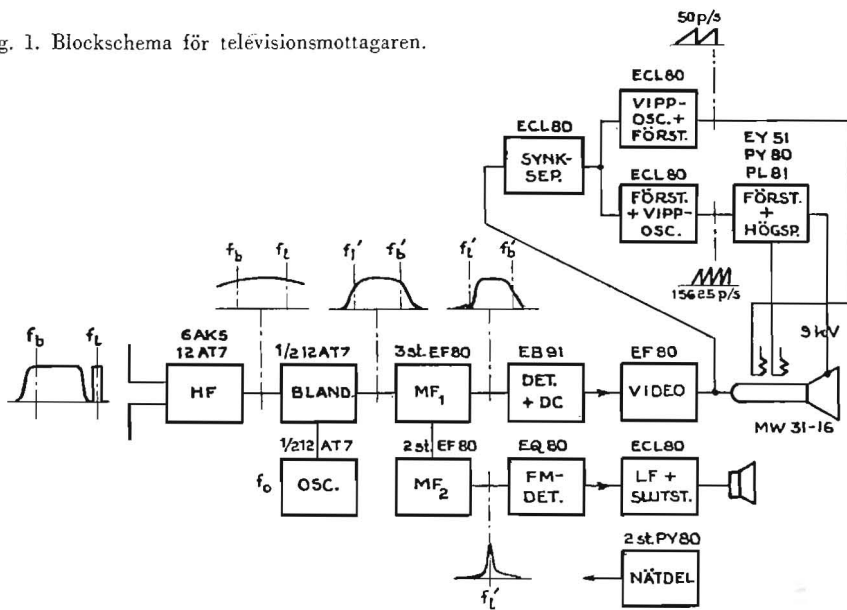
$62,25 = 16,20$  Mp/s och ljudbärvågen vid  $f'_l = 78,45 - 67,75 = 10,70$  Mp/s. I mottagaren ingår två skilda MF-förstärkare, av vilka den ena ( $MF_1$  i fig. 1) förstärker de frekvenser, som upptas av bildbärvågens ena sidband (ca 11—17 Mp/s), medan den andra MF-förstärkaren ( $MF_2$ ) endast förstärker det relativt smala frekvensområde, som upptas av ljudbärvågens sidband (10,6—10,9 Mp/s).

Den i mellanfrekvensförstärkaren  $MF_1$  förstärkta bildsignalen likriktas i en dioddetektor (DET.+DC). Den likriktade spänningen, som innehåller frekvenser från ca 25 p/s upp till ca 4 Mp/s förstärkes i bildförstärkaren eller »videoförstärkaren» och påföres sedan bildröret, där spänningsvariationerna omvandlas till intensitetsvariationer hos bildrörets elektronstråle.

Den i mellanfrekvensförstärkaren  $MF_2$  förstärkta signalspänningen i ljudkanalen demoduleras i en FM-detektor och påföres efter förstärkning i ett LF- och slutsteg en högtalare. Denna del av televisionsmottagaren är väl den, som minst avviker från det, en radiotekniker eller -amatör är van vid.

De synkpulser, som ingår i den sammansatta bildmodulationen, uttagas efter videoförstärkaren och påföres en synkpulseseparator. Denna har till uppgift att avskilja bildmodulationskompo-

Fig. 1. Blockschemat för televisionsmottagaren.





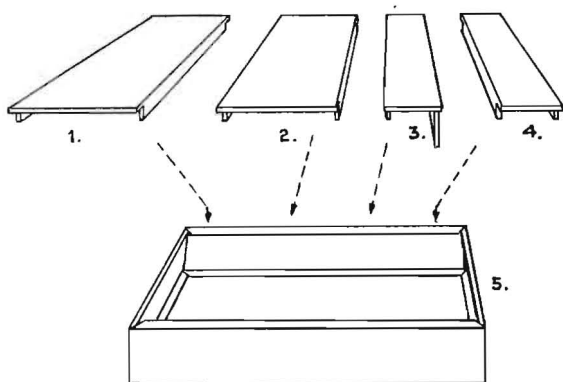


Fig. 2. Chassiets principiella utformning.

menterna och endast släppa fram synk-pulserna. Samtidigt sker i särskilda RC-filter en separation eller ett särskiljande av de olika slagen av synkpulser. Det finns nämligen dels synkroniseringspulser, som utsändas efter varje avsökt bildfält, bildfältssynkpulser eller vertikala synkpulser, och dels ett annat slag av synkpulser, som utsändas efter varje avsökt linje, linjesynkpulser eller horisontella synkpulser. De olika slagen av synkpulser är så uppbyggda, att de lätt kan särskiljas med elektriska filter.

Synkpulserna är avsedda att styra de avlänkings- eller vipposcillatorer, som

skall styra katodstrålen i bildröret, så att den kommer att gå synkront med av-sökningsanordningarna i kameran på sändarsidan. I modellapparater utgöres dessa vipposcillatorer av s. k. blocke-ringsoscillatorer.

För bildröret erfordras relativt hög anodspänning, ca 9 kV, men däremot mycket obetydlig anodström, ca 0,2 mA. För alstring av den höga anodspänningen tillämpas i mottagaren en speciell koppling, som utnyttjar linjeavlänk-ningensgenerators utgångsspänning, som upptransformeras och likriktas.

Vippfrekvensen är för bildfältsav-

länkningen 50 p/s och för linjeavlänk-ningen 15 625 p/s. Vippfrekvenserna behöver endast ställas in ungefärligt vid den rätta frekvensen, genom synkroni-seringssignalerna låsas de fast vid rätt frekvens.

### APPARATENS UPPBYGGNAD

Till denna allmänna genomgång av mottagarens blockschema må anknäytas några data beträffande modellappara-tens uppbyggnad i stort, som torde framgå av vinjettbilden och chassieskis-serna i fig. 2.

Apparaten har med avsikt byggts upp så, att montaget skall bli så enkelt och överskådligt som möjligt. Uppbyggnaden är sålunda gjord i ett antal enheter, fyra stycken, detta för att förenkla upp-byggnaden och framförallt för att göra det lättare att plocka isär apparaten, om man skulle vilja experimentera med nya kopplingar. Omsorgsfull skärmning har genomförts för att undvika risk för självsvängning och andra otrevligheter, och ledningsdragningen och placeringen av komponenterna har utförts med spe-

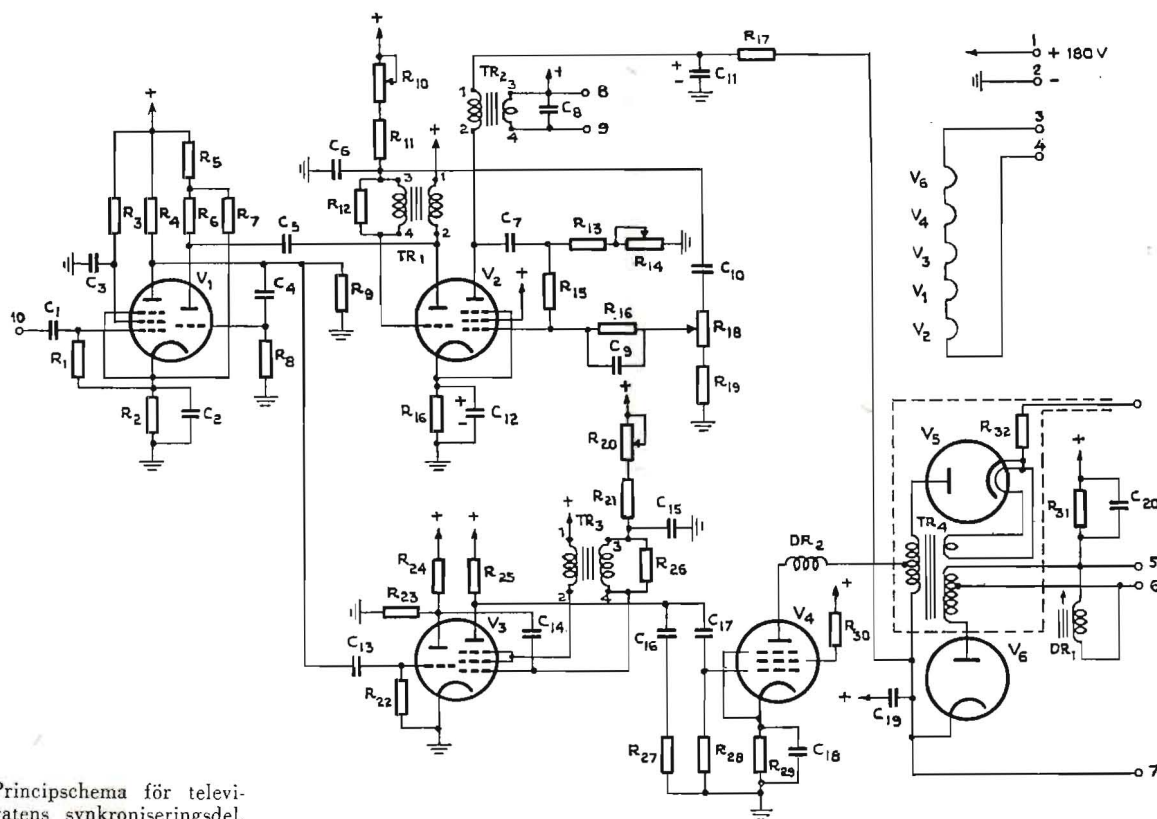


Fig. 3. Principschema för televi-sionsapparats synkroniseringsdel.

ciell omtanke, för att inga obehagliga gängliga kontrollerna monterats. Chassie nr 1 (fig. 2 o. vinjettbilden) omfattar HF-steg, blandare, oscillator MF<sub>1</sub>-uppbyggd på fyra separata chassier, förstärkaren, videoförstärkaren och hemonterade på en gemensam ram, på vilken de från mottagarens framsida tilltektorn LF- och slutsteg). Chassie nr 2

Apparaten är, som framgår av fig. 2, tar HF-steg, blandare, oscillator MF<sub>1</sub>-uppbyggd på fyra separata chassier, förstärkaren, videoförstärkaren och hemonterade på en gemensam ram, på vilken de från mottagarens framsida tilltektorn LF- och slutsteg). Chassie nr 2

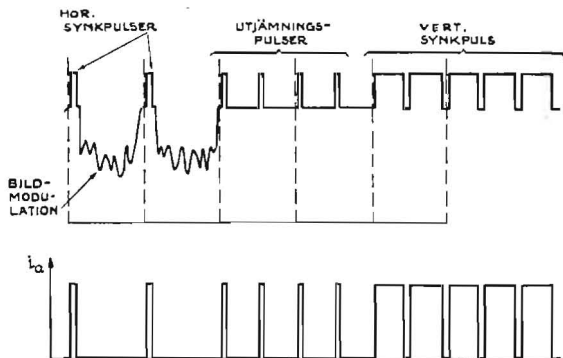


Fig. 4 (överst). Bildsignalens utseende efter avsökningen av ett bildfält. (Nederst) Genom likriktning i synkpulseseparatorn särskiljes synkpulserna från bildmodulationen (jmf. även fig. 5).

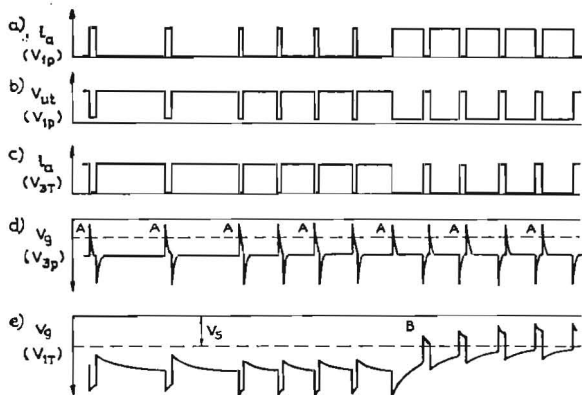


Fig. 6. a) Anodströmmen i pentoddelen av V<sub>1</sub> (synkpulseseparatorn), b) Utgångsspänningen från synkpulseseparatorn, c) Anodströmmen i trioddelen av rör V<sub>3</sub>, d) Synkpulsernas utseende i gallerkretsen för pentoddelen av V<sub>3</sub>, e) Synkpulsernas utseende i gallerkretsen av trioddelen av V<sub>1</sub>.

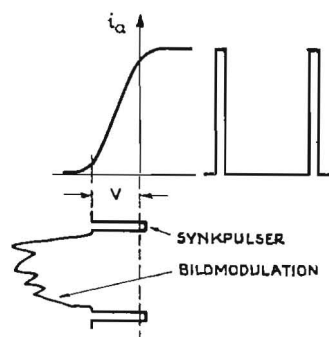


Fig. 5. Synkpulseseparatorns verkningsätt.

omfattar huvudsakligen bildröret, chassie nr 3 synkpulseseparator, synkpulseförstärkare, avlänkningsoscillatorer och högspänningsaggregat och slutligen chassie nr 4 nätdelen.

Samtliga chassier är försedda med stiftplintar, till vilka anslutningar mellan chassierna är lödda. Det är därför lätt att ta loss ett chassie och undersöka och prova det separat.

### SYNKRONISERINGSANORDNINGARNA

Den signal, som erhålles efter demodulatorn i bildkanalen, innehåller förutom bildsignalen, som skall intensitetsmodulera katodstrålen i bildröret också — som redan omnämnts — två slag av synkroniseringssignaler, dels linjepulser och dels bildfältspulser, som skall styra viposcillatorerna så, att dessa kommer att avlänka katodstrålen i synkronism med avsökningsanordningarna på sändarsidan. Övre delen av fig. 4 visar hur bildsignalen ser ut vid slutet av en bildfältavsökning. Här återfinnes linjepulserna, som utsändas efter varje avsökt linje och bildfältspulserna, som utsändas efter varje avsökt bildfält, de senare föregångna av ett antal utjämningspulser.

Den anordning, som måste utnyttjas för att ur den sammansatta bildsignalen extrahera synkpulserna och sedan separera fram de två olika slagen av synkpulser benämnes synkpulseseparatorn.

### SYNK-PULSESEPARATORN

Synkpulseseparatorn innehåller en pentod, vars arbetspunkt valts så, att den

### STYCKLISTA

- C<sub>1</sub> = C<sub>8</sub> = 47 000 pF, ppr
- C<sub>2</sub> = C<sub>3</sub> = 0,1 μF, ppr
- C<sub>4</sub> = C<sub>16</sub> = 180 pF, keramisk
- C<sub>5</sub> = 390 pF keramisk
- C<sub>6</sub> = 0,15 μF, ppr
- C<sub>7</sub> = 0,1 μF, ppr
- C<sub>9</sub> = C<sub>15</sub> = 560 pF, keramisk
- C<sub>10</sub> = C<sub>19</sub> = C<sub>20</sub> = 0,47 μF, ppr
- C<sub>11</sub> = 25 μF, el.-lyt, 450 V
- C<sub>12</sub> = 100 μF, el.-lyt, 25 V
- C<sub>13</sub> = 680 pF, keramisk
- C<sub>14</sub> = 18 pF, keramisk
- C<sub>17</sub> = 1 000 pF, keramisk
- C<sub>18</sub> = 25 μF, el.-lyt, 25 V
- R<sub>1</sub> = R<sub>22</sub> = 1,5 Mohm, 0,25 W
- R<sub>2</sub> = 10 kohm, 0,5 W

- R<sub>3</sub> = 1 Mohm, 0,25 W
- R<sub>4</sub> = R<sub>9</sub> = 47 kohm, 0,5 W
- R<sub>5</sub> = R<sub>27</sub> = 22 kohm, 0,5 W
- R<sub>6</sub> = R<sub>13</sub> = 0,1 Mohm, 0,25 W
- R<sub>7</sub> = 68 kohm, 0,5 W
- R<sub>8</sub> = 0,12 Mohm, 0,25 W
- R<sub>10</sub> = 0,5 Mohm, pot
- R<sub>11</sub> = 0,22 Mohm, 0,25 W
- R<sub>12</sub> = 56 kohm, 0,25 W
- R<sub>14</sub> = R<sub>20</sub> = 0,1 Mohm, pot
- R<sub>15</sub> = 8,2 Mohm, 1 W
- R<sub>16</sub> = R<sub>28</sub> = 1 Mohm, 0,25 W
- R<sub>17</sub> = 3,3 kohm, 1 W
- R<sub>18</sub> = 1 M, pot
- R<sub>19</sub> = 0,33 Mohm, 0,25 W
- R<sub>21</sub> = 0,15 Mohm, 1 W
- R<sub>23</sub> = R<sub>24</sub> = 33 kohm, 0,5 W

- R<sub>25</sub> = 56 kohm, 0,5 W
- R<sub>26</sub> = 27 kohm, 0,25 W
- R<sub>29</sub> = 150 ohm, trådl. 3 W
- R<sub>30</sub> = 1,3 kohm, trådl. 2 W
- R<sub>31</sub> = 120 ohm, trådl. 2 W
- DR<sub>1</sub> = variabel induktans, 8—50 mH Philips, typ 10921
- DR<sub>2</sub> = ingår i enheten Philips 10904
- TR<sub>1</sub> = TR<sub>2</sub> = TR<sub>3</sub> = TR<sub>4</sub> = Se tabell 1 (TR<sub>4</sub> ingår i enheten Philips 10904)
- V<sub>1</sub> = V<sub>2</sub> = V<sub>3</sub> = ECL 80
- V<sub>4</sub> = PL 81
- V<sub>5</sub> = EY51 (ingår i enheten Philips 10904)
- V<sub>6</sub> = PY80



genom gallerlikriktning inte genomsläpper bildmodulationen (jfr fig. 5) utan endast synkpulserna. För att denna separation av synkpulserna skall bli effektiv måste amplituden hos synkpulserna överstiga värdet  $V$  i fig. 5. Med de valda höga värdena på anod- och skärmgallermotståndet är  $V=2,5$  volt. Detta innebär, att bildväxelspänningen från videorörets utgång måste uppgå till åtminstone ca 10 V, eftersom synkpulserna upptar 25 % av modulationsdjupet. Däremot kan utan olägenhet amplituden vara betydligt större, enär »toppen» på synkpulserna alltid kommer att ligga på samma nivå, dvs. strax över den gräns vid vilken gallerströmmen börjar flyta i röret (jfr fig. 5). Anodströmmen i synkulsseparatorröret (pentoddelen i röret  $V_1$  i princip-schemat i fig. 3) kommer därför alltid att få det utseende som visas i fig. 4 nederst och i fig. 6a. Utgångsspänningen  $V_{ut}$  i anodkretsen av  $V_1$  får därvid det utseende som visas i fig. 6b.

De synkpulser, som på detta sätt erhålles »renodlade» i anodkretsen på synkulsseparatorröret  $V_1$  (se fig. 3) påföres gallerkretsen till trioddelen i rör  $V_3$ , som arbetar som gallerlikriktande detektor. I anodkretsen till detta rör

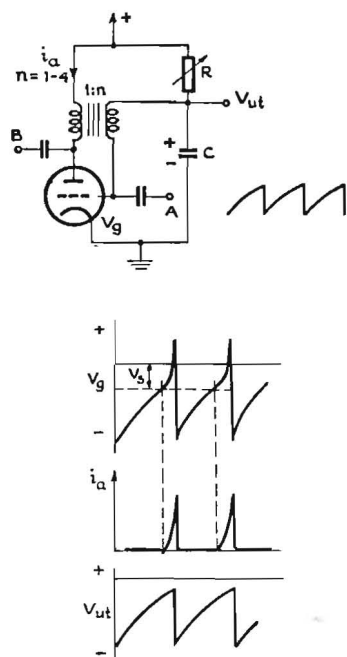


Fig. 7. Blockeringsoscillatorns verkningsätt.

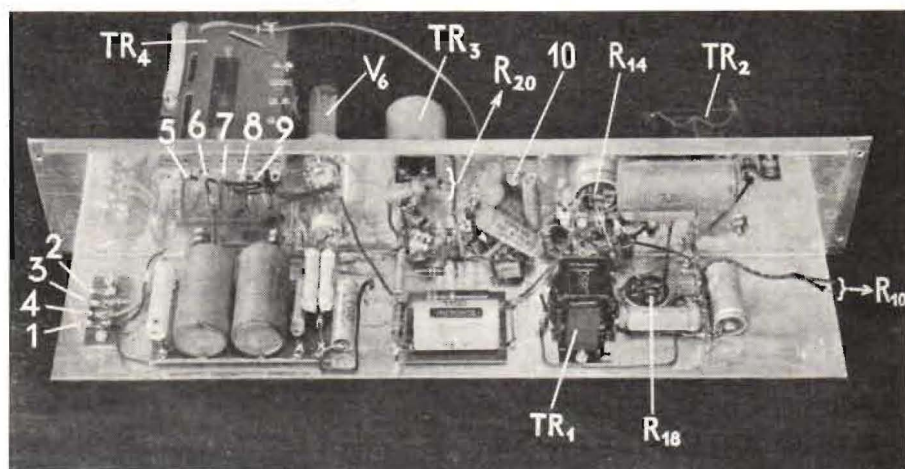


Fig. 8. Chassie 3 färdigmonterat. Beteckningarna överensstämmer med schemat i fig. 3.

erhålles därför pulser av det utseende som visas i fig. 6c. Dessa pulser överföres via  $C_{14}$  till gallerkretsen för rörets pentoddelen, vars resistans huvudsakligen bestäms av  $R_{21}$  och  $R_{20}$ , tillsammans ca 0,2 Mohm. Då  $C_{14}=18$  pF är tidskonstanten för denna krets så liten (ca  $4\mu s$ ) att en differentiering av synkpulserna i pulser av mycket kort varaktighet i början och i slutet av synkpulserna uppstår. De positiva topparna A (jmf. fig. 6d) av dessa pulser används för att styra pentoddelen i samma rör, som arbetar som oscillatorrör i en blockeringsoscillator för linjeavlänkningen. När en dylik puls kommer in någorlunda i synkronism med vipposcillatorn, kommer synkpulserna att utlösa blockeringsförloppet (se nedan), så att vipposcillatorn kommer att arbeta med samma frekvens som pulsfrekvensen hos de inkommande synkpulserna. (De extra pulser, som vid utjämningspulserna uppträder ungefär mitt under en linjeavsökning, kommer inte att påverka vipposcillatorn; endast de pulser, som kommer in någorlunda i rätt tid vid slutet av en linjeavsökning kommer att låsa oscillatorn.)

De i synkulsseparatorrörets anodkrets uppträdande pulserna påföres också ett RC-nät bestående av kondensatorn  $C_4=180$  pF och motståndet  $R_8=0,12$  Mohm. Tidskonstanten för detta RC-nät är ca  $20\mu s$ ; den differentiering som erhålles i detta, är därför inte så utpräg-

lad som den som uppträder genom RC-kretsen  $C_{14}$ ,  $R_{20}+R_{21}$ . Den kurvform som pulserna uppvisar efter passage genom RC-nätet  $C_4$ ,  $R_8$  visas i fig. 6e. De på så sätt erhållna pulserna påföres trioddelen i rör  $V_1$ , vars arbetspunkt förlagts så, att endast då de bredare bildfältspulserna uppträder kommer gallerströmmen på trioden i  $V_1$  att överstiga ströpspänningen  $=V_s$  i fig. 6e. Trioden kommer därför endast vid dessa tillfällen att dra anodström och de negativa pulserna, som sålunda uppträder efter slutet av första bildfältspulsen (B i fig. 6e), påföres anodkretsen av trioddelen i rör  $V_2$ , som arbetar som oscillatorrör i en blockeringsoscillator för linjeavlänkningen. Denna puls kommer att starta blockeringsförloppet i oscillatorn (se nedan) förutsatt att oscillatorns frekvens är någorlunda överensstämmande med pulsfrekvensen.

Självklart är, att man måste välja tidskonstanten för  $C_4$   $R_8$  med omsorg; är den för stor, kommer inte första bildfältspulsen att nå över ströpspänningen utan först en efterföljande. Är å andra sidan tidskonstanten för liten, kommer ströpspänningen att överskridas även vid linjepulserna. I båda fallen kommer synkroniseringen att bli dålig, och i varje fall kommer radsprånget att stämma dåligt. Gallerförspänningen på trioden i  $V_1$  måste också givetvis väljas med omsorg. De i modellapparaten angivna vär-



dena garanterar korrekt funktion i detta avseende.

### AVLÄNKINGSOSCILLATORERNA

I synkroniseringsenheten ingår två avlänkningsoscillatorer, som ger den för avlänkningsenheten av katodstrålen erforderliga spänningarna, som efter förstärkning och linearisering påföres bildrörets avlänkningspoler. Båda oscillatorerna är blockeringsoscillatorer, dvs. den sågtandformade spänningen från oscillatorerna erhålles, genom att oscillatorerna tvingas att blockera sig själv i takt med ett urladdningsförlopp i en RC-krets.

Ett förenklat principalschema för en blockeringsoscillator visas i fig. 7. I detta ingår en transformator med omsättning 1:1 till 1:4, som fasvänder spänningsändringarna i anodkretsen, innan dessa påföres gallerkretsen.

I allmänhet är det nödvändigt att dämpa sekundärlindningen med ett motstånd på 10—50 kohm för att förhindra, att oscillatorn skall ge upphov till dämpade svängningar vid en frekvens, som bestäms av lindningens egenkapacitans och transformatorns primärinduktans. Kondensatorn C uppladdas via motståndet R, tidskonstanten RC bestämmer den frekvens, vid vilken oscillatorn kommer att arbeta. Oscillatorröret blockerar sig självt så snart gallerförspänningen  $V_g$  överstiger strypspänningen  $V_s$  (jmf. fig. 7). Samtidigt blir genom den uppträdande gallerströmmen kondensatorn C uppladdad negativt långt under strypspänningsvärdet, varefter förloppet upprepas periodiskt.

Genom att variera R kan man variera frekvensen inom önskade gränser.

Synkroniseringen av blockeringsoscillatorn sker helt enkelt genom att man tillför denna antingen positiva pulser i gallerkretsen (i A) eller negativa pulser i anodkretsen (i B). Dessa pulser kommer att starta blockeringsförloppet. För att synkronisering skall komma till stånd, måste frekvensen hos oscillatorn vara densamma som eller något lägre än pulsfrekvensen.

Då vippfrekvensen i oscillatorn för bildfältavlänkningen är så låg som 50 p/s kan man som blockeringsstransformator ( $TR_1$  i fig. 3) använda en vanlig LF-transformator. Lindningsdata (som inte är kritiska) återfinnas i tabell 1. Frekvensen hos oscillatorn justeras till önskat värde med det variabla motståndet  $R_{10}$ . Som oscillatorrör användes trioddelen av röret  $V_2$ . Utgångsspänningen från oscillatorn påföres pentoddelen i samma rör, som fungerar som effektförstärkarrör, som matar de vertikala avlänkningspolarna på bildröret. Pentoddelen är kopplad ungefär som ett vanligt slutsteg frånsett vissa kopplingselement,  $C_7$ ,  $R_{13}$ ,  $R_{14}$ ,  $R_{15}$ ,  $R_{16}$  och  $C_9$ , som är inlagda för linearisering av den vippspänning, som erhålles från oscillatorn. I korrektions-

Utgångstransformatorn för bildfältavlänkningen  $TR_2$  (se fig. 3) utgöres av en transformator av tämligen ordinärt utförande. Impedansen hos avlänkningspolen är ca 10 ohm och vid den låga frekvensen, det här är fråga om, blir belastningsimpedansen nästan resistiv, varför utgångstransformatorn kan dimensioneras på vanligt sätt, ungefär som en vanlig sådan för ett slutsteg med högtalare. I tab. 1 ges lindningsdata m.m. för denna, för den händelse man vill låta tillverka den själv.

Vipposcillatorn för linjeavlänknings-

Tabell 1. Data för transformatorer  $TR_1$ ,  $TR_2$ , och  $TR_3$ .

Transformator	Philips typ	Kärna	Antal varv		Anm.
			prim. (1—2)	sek. (3—4)	
$TR_1$	10850	2 cm <sup>2</sup>	500 0,15 mm	1 000 0,07 mm	Ej luftgap
$TR_2$	10871	4 cm <sup>2</sup>	7 300 0,07 mm	470 0,3 mm	Priminduktans ca 90 H. Kärna med luftgap.
$TR_3$	10880/01	1 cm <sup>2</sup>	200 0,15 mm	600 0,07 mm	Specialkärna 75 % Ni 23 % Fe
$TR_4$	10904				

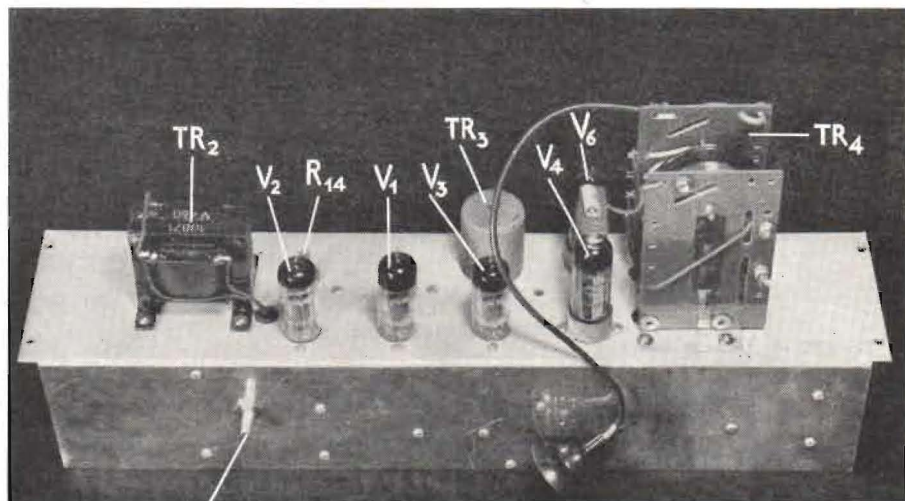


Fig. 9. Chassie 3 sett uppifrån.  $TR_3$  är innesluten i en kåpa av permalloy.



skall arbeta vid betydligt högre frekvens 15 625 p/s. Det är i stort sett kopplad på samma sätt som vipposcillatorn för bildfältsvälkningen men speciella krav måste ställas med hänsyn till den höga frekvensen. Blockeringstransformatorn ( $TR_3$  i fig. 3) måste sålunda förses med specialkärna, exempelvis nickellegerad plåt 75 % Ni 25 % Fe eller liknande. För den händelse man önskar lindra den själv återfinnes lindningsdata i tabell 1. Frekvensen för vipposcillatorn för linjeavlänkningsregleras med potentiometer  $R_{20}$ .

Den i linjevipposcillatorn alstrade sågtandspänningen påföres ett slutrör  $V_4$  (PL81). Detta är anslutet till en linjeutgångstransformator  $TR_4$ , som samtidigt är kopplad till anordningar för linearisering av avlänkingsströmmen och anordningar för alstring av den för bildröret erforderliga högspänningen. Denna utgångstransformator, som det knappast är tillrådligt att försöka tillverka själv, ingår i en enhet, som levereras komplett med likriktarrör EY51. Denna högspänningseenhet, som utgör en elegant lösning på åtskilliga problem i en televisionsmottagare, har utarbetats av Philips; en genomgång av dess verkningssätt kommer att ges i en följande artikel.

Samtliga enheter som beskrivits i denna artikel är samlade på ett chassie, (nr 3 i fig. 2). Fig. 8 och 9 återger fotografier av detta chassie som tydligt visar hur detaljerna placerats och hur ledningsdragningen ordnats. Beteckningar i fig. överensstämmer med dem som återfinnes i principschemat i fig. 3, varför man lätt kan orientera sig. Utförligare kommentarer beträffande placering och ledningsdragnings är därför knappast nödvändiga.

forts.

## POPULÄR RADIO:s

Radiolexikon

del 12 och 13

kommer inom kort

# Enkel AM-modulator för

Av SM6ACN

I nedanstående artikel beskrives en AM-modulator, som med endast tre rör möjliggör telefonsändning från varje CW-amatorstation för effekter mellan 5 och 500 W, förutsatt att tetroder eller pentoder ingår i slutsteget. Den fordrar dessutom icke någon dyrbar modulationstransformator och borde därför ha förutsättningar att bli populär bland landets sändaramatörer.

För en nybliven klass-A amatör inställer sig förr eller senare problemet hur den befintliga sändaren på enklast möjliga sätt skall kunna ändras för att även medge telefontrafik. Den första lösningen blir ofta ett provisorium, medan en »stor» modulator bygges. Många söker lösa problemet med smalbands-FM, andra åter tillgriper fasmodulation och många avstår helt från telefontrafik tills en modulator som tillåter direkt anodmodulering av slutsteget hunnit förfärdigas.

Den i det följande beskrivna modulatore — utexperimenterad av W 6 CXM — fordrar endast tre rör och ingen dyrbar eller svårberäknad modulationstransformator. Den kan appliceras på alla slutsteg från 5 watt till 500 watt blott slutrören utgöres av skärmgallerrör. Den kan inställas för modulationsgrader upp emot 100 % utan övermodulation. Mot dessa fördelar står dock nackdelen att den uttagbara effekten minskas. Med samma spänningar och belastning som för telegrafi erhålles endast 1/3 av den antenneffekt som slutsteget kan ge vid telegrafi.

### PRINCIPEN

Principen som ligger till grund för detta slag av modulation framgår av fig. 1, där slutsteget i en sändare antytts. Som synes uttages skärmgallerspänningen

från samma spänningskälla som lämnar anodspänning över ett seriemotstånd,  $R$ , vars värde injusterats så att rätt skärmgallerspänning för telegrafiinställning av rörets arbetspunkt erhålles då styrgallret tillföres driveffekt. I anodkretsen erhålles då maximal högfrekvensseffekt. För att skydda slutröret för överbelastning (för stark anodström), då nyckel är uppe, användes i detta slutsteg ett s. k. »Clamping-rör»,  $V_2$ , vars anod hopkopplats med slutrörets skärmgaller. Anodströmmen i  $V_2$  kontrolleras av den negativa gallerförsänning som alstras över gallerläckan i slutröret. Med full driveffekt är denna spänning så stor att  $V_2$  praktiskt taget är strypt och skärmgallret får alltså rätt spänning. Släppes nyckeln, försvinner den negativa gallerförsänningen, och  $V_2$  drar ström. Spänningsfallet över seriemotståndet  $R$  ökar, och skärmgallerspänningen minskar alltså till ett sådant värde, att ingen överbelastning av  $V_1$  kan uppstå.

Ersättes den negativa gallerförsänningen på  $V_2$  med en lågfrekvenssignal kommer skärmgallerspänningen hos  $V_1$

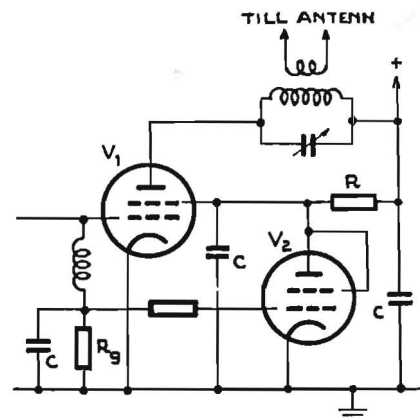


Fig. 1. Förenklat schema för modulatore.



# 5-500 W - sändare

och SM5AKQ

att variera i takt med lågfrekvensen, och den utgående högfrekvensen blir alltså modulerad. Genom att välja ett lämpligt rör för  $V_2$  och justera strömmar och spänningar noggrant kan modulationsgrader upp emot 90—95 % erhållas utan övermodulation. »Klipping» i slutsteget kan nämligen ej åstadkommas, emedan man då måste driva ned dess anodström till noll under en del av lågfrekvensperioden. Skärmgallerspänningen, som ju bestämmer anodströmmen, justeras emellertid i förväg att endast kunna stiga till ett värde, som bestäms av spänningsfallet över  $R$ , då  $V_2$  icke drager någon ström, och den kan ej heller gå ned till noll, emedan den ju uttages över en spänningsdelare —  $R+V_2$  — mellan + och jord. Man måste emellertid observera att en förvrängd lågfrekvenssignal även kan åstadkomma samma effekt som klippning i slutsteget (jmfir fig. 3).

Av det ovan sagda kan man förledas tro att det här är fråga om en ren skärmgallermodulation med dess svagheter i fråga om kritisk antenknoppling etc. Betraktas emellertid principalschemat, fig. 4, finner man att gallret på  $V_2$  tillföres icke blott lågfrekvens via kondensatorn  $C_0$  utan även en negativ förspänning, som erhålles genom likriktning med dioderna i  $V_3$  — sista lågfrekvensförstärkarröret. Denna negativa gallerförspänningens medelvärde kommer att vara beroende av medelamplituden hos lågfrekvenssignalen och blir alltså bestämmande för bärvågsamplituden hos den modulerade högfrekvensen. Resultatet blir att modulationsgraden blir praktiskt taget konstant.

Förhållandena måhända framgår tyd-

Fig. 2. Den färdiga modulatorens som kan användas för att modulera en 50 W sändare bör vara väl skärmd.



ligare av »oscillogrammen» i fig. 5. Där återgives överst de lågfrekventa spänningsvariationerna på  $V_3$ -s anod, då den till samma rörs galler tillförda lågfrekvensens amplitud ökas kontinuerligt till ett konstant värde. Hur denna lågfrekvens tar sig ut då den påföres gallret i  $V_2$  visas i den mellersta delen av figuren. Vi ser att likspänningskomponenten från likriktningen i  $V_3$  förskjuter växelspanningens nollinje mot allt mera negativa spänningar, ju mera växelspanningens amplitud ökar. Slutligen visas nederst utseendet av den utgående högfrekventa signalen, där även tydligt framgår, att modulationsgraden förblir i det närmaste konstant.

I praktiken blir förhållandena av flera orsaker ej så renodlade som ovan antagits, men för amatörbruk kan fullt acceptabla resultat uppnås genom omsorgsfull konstruktion av den visade modulatorens. Här skall endast påpekas,

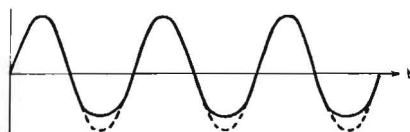


Fig. 3. Förvrängd LF-signal kan åstadkomma samma effekt som »klipping».

att likriktningsförloppet i  $V_3$  ej ger fullt proportionella lik- och växelspanningar och att vid stor utstyrning modulationskaraktäristiken hos skärmgallret i  $V_1$  icke kommer att uppvisa ett linjärt förlopp.

Ytterligare ett par saker må beröras, innan vi ägnar oss åt det praktiska utförandet av modulatorens. Inledningsvis nämndes, att det pris man får betala för denna enkla modulator är, att antenneffekten endast blir ca 30 % av den effekt som kan erhållas med samma rör vid telegrafi vid oförändrade spänningar. Orsaken till detta är, att den högsta momentana effekt röret kan ge endast erhålles vid enstaka toppar, medan medeleffekten är avsevärt mycket lägre. Den maximala effekt ett rör kan ge bestäms av rörets tillåtna anodförlust, dvs. produkten av anodspänning och anodström. Vid den visade modulatorens hålles anodströmmen nere genom den negativa gallerförspänning, som lågfrekvensen alstrar på gallret av  $V_2$ . Rörets maximala anodförlust uppnås sålunda endast på de kortvariga och sällan återkommande topparna av lågfrekvensen. Man kan, med risk att under korta perioder överskrida anodförlusten, öka rörets anodspänning upp emot det dubbla



## STYCKLISTA

- $R_1 = 2 \text{ M}\Omega$  1/2 W
- $R_2, R_3 = 250 \text{ k}\Omega$  1 W
- $R_4 = 3 \text{ 500 } \Omega$  1 W
- $R_5 = 30 \text{ k}\Omega$  1 W
- $R_6 = 0,5 \text{ M}\Omega$  Potentiometer
- $R_7 = 20 \text{ k}\Omega$  1 W
- $R_8, R_{10}, R_{12} = 300 \text{ k}\Omega$  1/2 W
- $R_9 = 2 \text{ 500 } \Omega$  1 W
- $R_{11} = 800 \text{ k}\Omega$  1/2 W
- $R_{13} = 1 \text{ 500 } \Omega$  10 W
- $R_{14} = 10 \text{ k}\Omega$  25 W
- $C_1, C_2, C_5 = 8 \mu\text{F}$  — 300 Volt
- $C_3, C_4, C_6 = 0,01 \mu\text{F}$
- $C_7 = 0,001 \mu\text{F}$
- $C_8 = 500 \text{ pF}$
- $C_9, C_{10} = 0,05 \mu\text{F}$
- V = voltmeter 500 V
- $V_4 = 6\text{SL}7$
- $V_3 = 6\text{SQ}7$
- $V_2 = 6\text{Y}6$
- $V_1 = \text{Slutrör}$  — 807, 815, 829, 832 etc.
- J = mikrofonjack
- S = strömbrytare

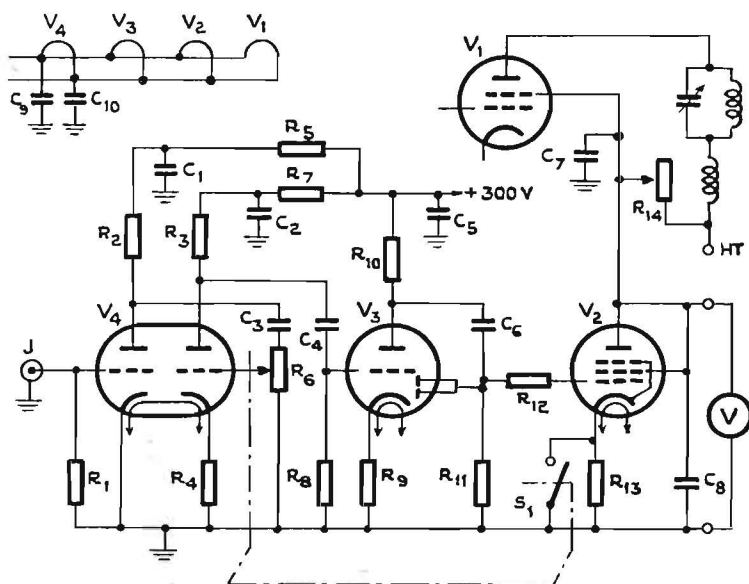


Fig. 4. Modulatorns principalschema.

jämfört med vad som tillåtes vid användning av samma rör för anodmodulerad telefoni och på så sätt höja den från ett visst rör uttagbara effekten. Detta skadar ej röret om dess katod tål den momentana emissionsökningen, emedan det är *medelvärde* av anodförlusten under en längre tid, som bestämmer rörets livslängd. Med normala moderna katoder kan man utan risk anse en sådan höjning av emissionen ofarlig.

### MODULATORNS UPPBYGGNAD

Vi övergår nu till principalschemat i fig. 4.  $V_1$  är här liksom i fig. 1 det moduletrade klass-C röret, och  $V_2$  är modulorröret. Modulatorn innehåller emellertid även den nödvändiga mikrofonförstärkaren — rören  $V_4$  och  $V_3$ . I  $V_3$  finnes även de båda dioder, som sköter likriktningen av lågfrekvensen. För att undgå »motorboating», är de båda anoderna i  $V_4$  rikligt avkopplade med filterna  $R_3-C_1$  och  $R_7-C_2$ . Förstärningen i mikrofonförstärkaren är tillräcklig för att tillåta anslutning av en kristallmikrofon. Första röret blir emellertid känsligt för brum från glödtården, om denna icke avkopplas till jord med kondensatorerna  $C_9$  och  $C_{10}$ .

Den höga förstärkning som mikrofonförstärkaren ger medför även en viss

känslighet för högfrekventa strörfält, och hela enheten bör därför monteras väl skärmad. Det praktiska utförandet av en modulator som visat sig fungera tillfredsställande visas i fotografierna.

Den i fotografierna visade modulatorn har använts till en 50 watts sändare på 10-metersbandet med röret 815, men samma modulator kan användas till de flesta skärmgallerör, t. ex. 807, 1625, 813, 829 eller 832. Den kan anslutas till såväl enkelt som mottaktkopplat slutsteg. Det enda man måste iakttaga är, att skärmgallerströmmarna sammanlagt ej bör vara mera än ca. 40 mA. Är de större måste flera modulorrör parallellkopplas. I övrigt kan andra rör än de i principalschemat angivna användas, t.ex. 6V6, 6F6 eller 6L6, men det angivna, 6Y6, har den lägsta inre resistansen och kan därför dra ner skärmgallerspänningen lägre än de övriga. Vidare kan man konstatera, att ett slutrör —  $V_1$  alltså — som drar relativt liten anodström vid en hög anodspänning är fördelaktigare att modulera på detta sätt än ett rör, som drar hög ström vid en lägre anodspänning. Förklaringen är att seriemotståndet  $R_{14}$  måste ha högre resistans, det fordras alltså då mindre gallerspänningar på  $V_2$  för att åstadkomma samma modulationsdjup.

### JUSTERING

Vid injusteringen måste man gå till väga något olika beroende på om man arbetar med normal anodspänning eller om denna höjts på så sätt som ovan antytts. I det förra fallet drages volymkontrollen  $R_6$  ned tills strömbrytaren S bryter kortslutningen över  $V_2$ 's katodmotstånd  $R_{13}$ . Detta ger gallret i  $V_2$  så stor negativ förspänning, att man kan anse röret strypt. Vid denna inställning injusteras nu  $R_{14}$  så att voltmeteren visar, att skärmgallret har normal spänning för telegrafikörning. Därefter slutes S genom att volymkontrollen drages upp något. Voltmeterens utslag skall därvid

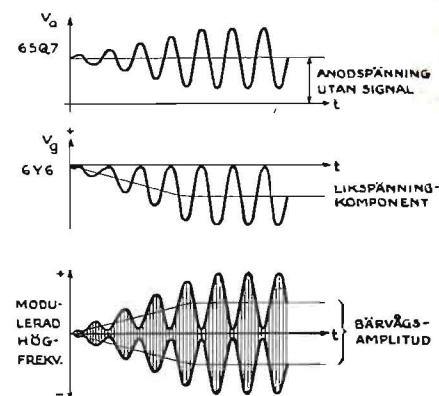


Fig. 5. Modulatorns verkningssätt. Se texten sid. 21.

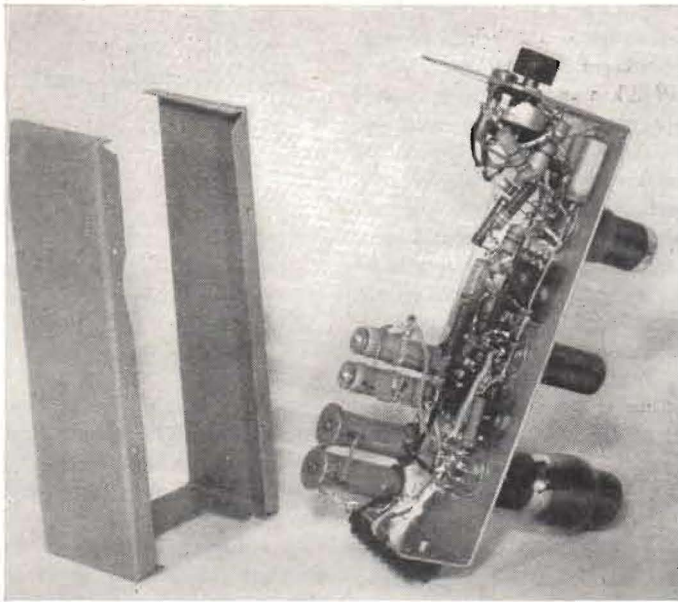


Fig. 6. Modulatorns uppbyggnad på chassiet.

minska till 40 à 50 volt, beroende på storleken av  $R_{14}$ . Talar man sedan i mikrofonen, skall voltmeterutslaget ökas,

och detta mera ju högre man drager upp volymkontrollen. Vid trafik blir alltså volymkontrollen den verkliga ut-

effektkontrollen, och man kan variera uteffekten med denna inom ganska vida gränser.

Har anodspänningen ett högre värde än normalt, måste injusteringen ske med en anodspänning, som svarar mot rörets normala, men i övrigt tillgår justeringen på samma sätt som ovan beskrivits, varefter den högre spänningen kan påläggas. Man måste emellertid kontrollera, att rörets anodförlust håller sig inom rimliga gränser med den högre spänningen.

#### LITTERATUR:

FYLER: *Phone transmission with Voice-Controlled Carrier Power* QST jan. 1935.

Den ovan beskrivna modulorn har omtalats i följande artiklar:

KLINE: *Screen Modulated Final*, Radio and Television News, juni 1949.

KLINE: *Modulate a KW with 3 Tubes*, Radio and Television News, sept. 1950.

En liknande metod finnes även beskriven i

LIPPERT: *A "Constant-Modulation" Phone System*, QST, april 1950.

## Svar på frågorna i

nr 6/51

I förra numret återgavs åtta frågor, hämtade ur de engelska proven för sändareamatörer 1949. Här kommer nu svaren.

1. Exempel på åtgärder: Lämpligt läge för sändarens antenn, jämfört med närliggande mottagarantenn. Symmetrisk utförd antenn. Statiska skärmar i antennfiltret. Högfrekvensfilter i sändarens nät-tilledning. Diverse anordningar, som förhindrar övermodulering. Diverse anordningar, som förhindrar nyckelknäppar. Diverse anordningar, som undertrycker parasitvängningar. Skydd mot högfrekvent strålning från kvicksilverlikriktare. — Diverse anordningar, som förhindrar utstrålning av övertoner; dessa är bl. a.: a) lämpliga antennfilter, särskilt dylika av lågpassexaktitud; b) anodkretsar, vars effektiva Q-värden vid optimal belastning ej understiger värdet 12 (ungefär lämpligt 12–14); c) vågfällor i feederledningarna i speciella fall; d) symmetriskt utförd slutsteg; e) statisk skärm mellan slutstegets anodkrets och antennkoppling; f) lämplig anordning på eventuell linkoppling till antennfiltret, så att ej linken arbetar med branscherna parallellt

till L- eller T-antenn för någon av övertoner (ex.: symmetrisk jordning).

2. All trafik mellan amatörradioanläggningar skall föras på klart språk och vara begränsad till meddelanden rörande experiment eller anmärkningar av personlig karaktär, alltför oviktiga för att ifrågakomma för befordran över de allmänna telefon- eller telegraf-förbindelserna. Det är för innehavare av amatörradioanläggning förbjudet att befordra internationella kommersiella meddelanden, här rörande från någon annan person.

3.

a) Resistansen kan tydligen här försummas. Frekvensen i p/s uttryckes med  $\frac{10^7}{2\pi}$  och med

$$\frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot (100 \cdot 10^{-12})}}$$

Ekvationen

$$\frac{10^7}{2\tau} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot (100 \cdot 10^{-12})}}$$

ger vid lösning  $L=10^{-4}$  henry, dvs. 0,1 mH eller 100  $\mu$ H.

b) Reaktansen är nu 0, varför strömmen kan beräknas enligt Ohms lag = 10 volt/10 ohm. Det blir 1 A. Man får förutsätta, att

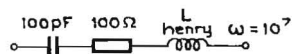


Fig. 1.

växelspänningskällan kan hålla 10 volt även under nämnda belastning.

4. Den raka mottagaren ger för dålig selektivitet och för låg förstärkning och är ofta kritisk beträffande inställningen. Dock kan den ofta ge godtagbara resultat på 14 Mp/s. Men superheterodynen är avgjort överlägsen, då den medger hög förstärkning, AVC o. d. finesser. Den blir dock större och mer komplicerad i tillverkning. På 14 Mp/s blir spegelfrekvenserna besvärande, om ej mellanfrekvensen göres hög (omkr. 1500–1600 kp/s); den högre mellanfrekvensens nackdelar tvingar i fall av höga fordringar, att en dubbelsuperheterodyn får tillgripas. Oscillatorernas övertoner i superheterodyner i allmänhet ställer gärna till med falska signaler vid mottagningen, vilket framtvingar mycket arbete vid konstruktionen av särskilt dubbelsuperheterodyner.

5. Utgår man från en triod i förstärkar-koppling, kan detektorn anses som en kombinerad likriktare + förstärkare. Så t. ex. kan enligt fig. 2 en gallerlikriktande detektor anses uppkommen ur diodlikriktare + triod, varvid den vid detekteringen erhållna likströmskomponenten på grund av spänningsfall i gallerläckan kan tjänstgöra som gallerförsänkning. I fall av anodlikriktning väljes arbetspunkten så, att endast ena halvan av perioden förstärks, varigenom icke-lineariteten ger likriktning »på köpet». En detektor



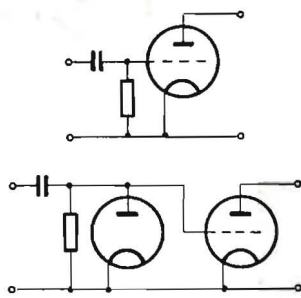


Fig. 2.

och en förstärkare kunna sålunda på schemat se likadana ut och skilja sig blott i avseende på elektrodspänningar, galler- och katod-motståndvärden o. d.

Förstärkningsfaktor = kvoten mellan den spänningsändring i anodkretsen och den spänningsändring i gallerkretsen, som båda ha samma inverkan på anodströmmen, dvs.

$$\frac{\text{ändring } E_a}{\text{ändring } E_g} \text{ för } I_a \text{ konstant.}$$

Anodimpedans (»inre impedans») = kvoten mellan en spänningsändring i anodkretsen och den därav orsakade ändringen i anodströmmen, när styrgallerspänningen är oförändrad, dvs.

$$\frac{\text{ändring } E_a}{\text{ändring } I_a} \text{ för } E_g \text{ konstant.}$$

6. Koppling till antennen kan göras antingen direkt till sändarens slutstegs anodkrets eller till en medelst linkkoppling ansluten separat krets. Det senare är avgjort att föredraga och vinner alltmot terräng, då övertoner, nyckelknäppar o. d. störningar härigenom avsevärt undertryckas. De tre vanligaste metoderna bli i så fall:

a) serieavstämning, b) parallellavstämning, c) Collinsfilter. Se fig. 3. Här lämpar sig a) för lågohmig utgång, då där föreligger strömmaximum och spänningsminimum. b) används vid högohmig utgång, då där föreligger strömminimum och spänningsmaximum. c) har stort område för variering av impedanssättningen och är därför mångsidigt användbart som anpassningsorgan. Om tappningarna flyttas

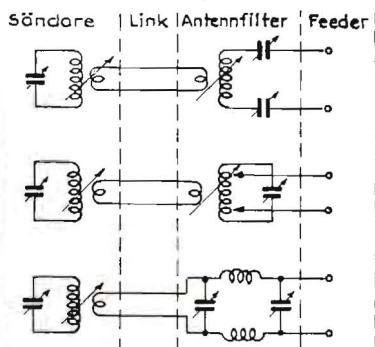


Fig. 3.

nära mittpunkten på b), kan dock även denna användas i samma fall som a) och då få ungefär samma egenskaper som c).

Som specialfall kan anses, när en mittmatad halv vågsantenn genom en feeder med omkring 75 ohms karakteristik kan kopplas till slutstegets anodkretsens pole. Anordningen arbetar korrekt endast på det band, för vilket antennen är halv vågs, men blir i gengäld enkel i byggnad och skötsel. — Även i några andra enstaka fall kan gott resultat erhållas med dylik direkt link-koppling.

7. Det sker genom likriktare av halv vågslikriktande typ. Pulseringarna i den likriktade strömmen »utjämnas» till jämn likström genom ett likriktarfilter.

I det ex., som fig. 4 visar, används en gemensam transformator för anod- och glöd-spänningar till likriktarröret. Lindningarna kunna för reglering m. m. göras omkopplingsbara med uttag, varvid glödströmstransformeringen lämpligen sker med separat transformator. Filter med drosselingång är lämpligast vid det i uppgiften angivna fallet. Skärm i transformatorn minskar störningsrisken. En bleeder bör alltid finnas, dels för att hindra riskabelt höga toppar i eventuella tomgångsspänningar, dels för urladdning av filterkondensatorerna vid fränslag av likriktaren. Obs! Används kvicksilverlikriktarrör, måste glödspänningen ensam vara tillslagen i 1/2 minut, innan anodspänningen får tillslås; i ovanstående schema skall då glödspänningstransformatorn vara separat.

8. Vid övermodulering i en amplitudmodulerad sändare är moduleringen starkare än vad som motsvarar 100 % modulering, varigenom moduleringen ej »får plats» i bärvågsamplituden och således bärvågsvariationerna ej kan avbilda lågfrekvensen. Den härigenom orsakade distortionen ger upphov till breda, mycket störande, parasitiska »sidbandskrax» på angränsande frekvenser. Se fig. 5.

Som moduleringsmätare kan t. ex. en katodstråleoscillograf användas. Enklast i skötsel blir då det fall, där modulerad högfrekvens

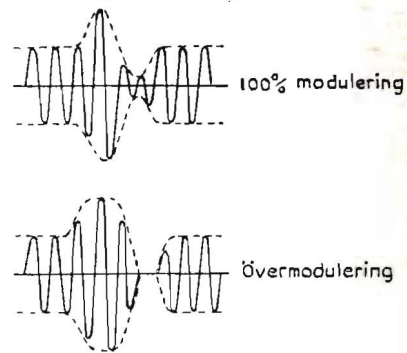


Fig. 5.

från sändaren tillföres vertikalplattorna och motsvarande lågfrekvens tillföres horisontalplattorna, så att det s. k. »moduleringsstrapset» erhålles. Se fig. 6.

En annan möjlighet är att likrikta en del modulerad högfrekvens, så att detektering erhålles, ännu en gång likrikta den erhållna lågfrekvensen och jämföra dennas toppvärde

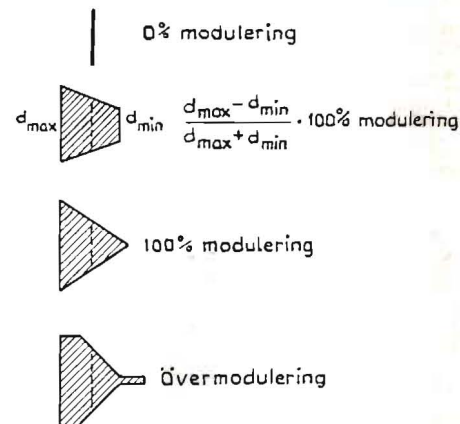


Fig. 6.

med bärvågen. Arrangemanget kan t. ex. bestå av dioddetektor + toppvoltmeter av rör-voltmetertyp, vilken nollställes mot dioddetektorrens likströmskomponent. Genom diverse anordningar kan man även få denna mätanordning att visa moduleringen direkt i procent.

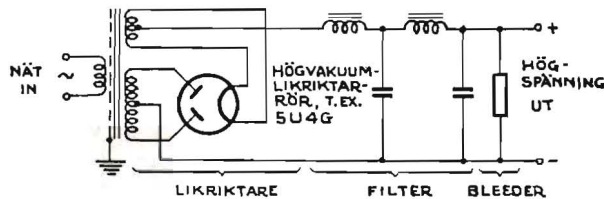


Fig. 4.

Bliv medlem i

Stockholms Radioklubb!



## Problemsidan (Forts. från sid. 2)

Likström inte ta med alla namnen utan bara gratulera och önska lycka till i fortsättningen.

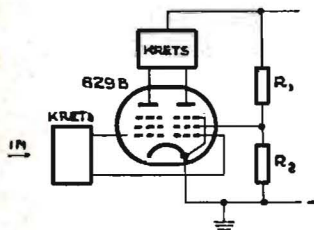


Fig. 2.

I problem 5 B hade dr Fält blivit utmanad av en läsare med praktiska insikter och hade fått sig förelagt ett problem med ett sändar-rör 829 B. Se fig. 2.

Tyvärr hade Tryckfelsjohan, som varit försvunnen en längre tid, åter visat sig på styva innan och lyckats få anodspänningen i figuren till 500 V i stället för 550 V vilket står i texten. Textens uppgift är den rätta, men Likström kommer att bedöma även dem välvilligt som räknat med 500 V.

När nyckeln är uppsläppt får potentialen på skärmgallret uppgå till högst 250 V.  $R_1$  och  $R_2$  skola sålunda inbördes dimensioneras så, att spänningen över  $R_2$  blir 250 V och spänningen över  $R_1=300$  V. Detta ger oss ekvationen

$$250/R_2=300/R_1 \quad (1)$$

När nyckeln nedtryckes och 35 mA flyter genom skärmgallret som skall ligga på 200 V potential, är detta liktydigt med att  $R_2$  parallellkopplas med ett motstånd

$$R_3=200/35 \text{ k}\Omega \quad (2)$$

$$R_3=40/7 \text{ k}\Omega$$

Resultande motståndet till  $R_3$  och  $R_2$  blir sålunda  $40R_2/(7R_2+40)$  och spänningarna kommer att fördela sig enligt

$$200(7R_2+40)/40R_2=350/R_1 \quad (3)$$

Kombineras ekv. (1) med ekv. (3) erhålles genom enkla räkningen

$$R_1=3 \cdot 1/7=3,14 \text{ k}\Omega; R_2=2 \cdot 13/21=2,62 \text{ k}\Omega$$

De effekter motstånden måste tåla, hänföra sig självfallet till max. spänningarna och bli för  $R_1$ :

$$W_1=7 \cdot 350^2/22=39 \text{ W}$$

och för  $R_2$ :

$$W_2=21 \cdot 250^2/55=24 \text{ W}$$

En med utförliga praktiska kommentarer kompletterad lösning har insänts utav herr Sune Baeckström, Östermalmsgatan 15, Motala, vars namn Likström valt ut fullkomligt slumpvis bland ett femtontal rättänkande medbröder.

### Problem 7 A (lätta uppgiften)

Så var då inte bara våren utan till sist även försommaren kommen till det stora elektroniska företaget, och med sin spe-

ciella sötma hade denna den ljuvligaste av årets tider kryddat atmosfären med någonting av detta, som får kvinnliga kontorrister att känna sig som Rita Hayworth och mer än medelålders naturvetare att känna sig så farliga, att de behöver både en ny fluga och en Paris-resa för att kunna leva på rätt sätt. Blott i ett enda rum var det isigt. I stora labororiesalen satt Gallerström och Ludvig mitt emot varandra och betraktade varandra med samma glada min som passagerarna i en stockholmsspåravn. »Fel årstid för ett kallt krig tycker jag» sade Ludvig.

»Ja, och jag föreslår att vi blir sams igen», genmålde Gallerström, ty jag behöver din hjälp. Hör här bara. Ett batteri med en emk på 6 V är anslutet till en förbrukningsapparat, men kan inte leverera den erforderliga strömmen under tillräckligt lång tid. För den skull har man parallellt med batteriet kopplat en likströmgenerator och ett seriemotstånd. Generators spänning varierar mellan 100 och 120 V. Motståndet är avpassat så, att batteriet ej avger någon ström, då generatorspänningen är 120 V. Hur stor del av strömmen kommer från batteriet, då generatorspänningen är 100 V?»

### Problem 7 B (svåra uppgiften)

»Tror du verkligen att vi tors visa det här för honom då?» »Självlklart! Han har ju varit i Amerika, och det här är ju en amerikansk tidskrift. Så om amerikanerna verkligen kan ändra på naturlagarna, så har säkert vår avhållne chef lärt sig det också.»

Tillsammans dristade sig laboriets båda vitamininjektorer Ludvig och Gallerström in till sin chef, den mångsidige dr M Agne T Fält, som för ögonblicket släppt av på det vetenskapliga tänkandet till förmån för ett lättare grubbel över vad försommaren kan erbjuda en rangerad ungarl i trakten av de femtio.

»Jo, doktorn, som har vart i Amerika; vi har här ett slags problem i en amerikansk tidskrift, som vi hittat. Den är över fem år gammal, och vi har inte fått tag i lösningen, för det numret fattas, och vi behöver litet hjälp för vi begriper ingenting.

Så här står det. I ett elektrostatiskt fält utgå de elektriska kraftlinjerna alltid vinkelrätt mot ytan utav en uppladdad ledare! Rätt eller fel? Verkar underligt tycker vi. Det måste väl vara rätt?»

»Ja, det kan tyckas så», svarade dr Fält och log mystiskt, »men försök med PR-lösarna nu, innan semestrarna börjar på allvar. Att skilja mellan rätt och fel är alltid mycket svårt.»

Och här låter vi den begynnande julisolen bränna bort resten av resonemanget till förmån för vad lösarna kan åstadkomma.

Alltså julehjälp till de båda herrarna skall vara insända till POPULÄR RADIO:s redaktion, postbox 3221, Stockholm 3, senast den 20 juli och vara märkt Problemlösning 7 A och 7 B respektive. Och kom ihåg: den som kan lösa svåra uppgiften får ej vara med och tävla om priserna till lätta uppgiften. Så det är ingen idé att skicka in rätt lösta problem till båda.

Och så vill Likström ha lika många lösningar i fortsättningen och ännu fler problemförslag.

Likström.



Under rubriken Radioindustriens nyheter införes uppgifter från tillverkare och importörer om nyheter, som av företagen introduceras på marknaden.

### JONISATIONS- OCH ISOLATIONS-PROVARE

Elektronikbolaget, Stockholm, har introducerat en ny jonisations- och isolationsprovare av engelskt fabrikat från Airmec Laboratories Ltd. Apparaten, som är avsedd att användas för icke-destruktiv provning av apparater, utrustningar och detaljer, avsedda att arbeta vid höga spänningar, innehåller bl. a. ett instrument, som anger vid vilken spänningsnivå jonisation börjar uppträda i en isolerande kropp. Med apparaten kan kvaliteten hos iso-



lationsmaterial provas och likaså kan man bestämma högsta tillåtna arbetsspänning för exempelvis kondensatorer, transformatorer, elektriska motorer, kablar etc.

Att jonisationsnivån uppnås indikeras i instrumentet även med hjälp av en högtalare. Höjes spänningen över jonisationsnivån ger sig detta tillkänna som en serie knäppar i högtalaren, ökas spänningen ytterligare övergår ljudet till brus. Apparaten är avsedd för nätanslutning, 127 eller 220 V växelspanning.

Prov kan utföras med spänningar mellan 250—5 000 V, som erhålles från en HF-generator, vars spänning likriktas och filtreras.



**Smakprov ur**



# Radiolyssnarens uppslagsbok

Redigerad av  
**JOHN SCHRÖDER**

## Bland medarbetarna:

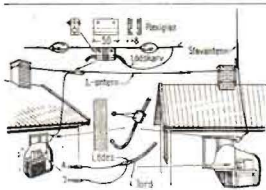
direktör  
ERIK MATTSSON,  
Radiotjänst  
byråingenjörerna  
HERMAN RUUD och  
K. SILVERSJÖ,  
Telegrafstyrelsen  
studioingenjör  
RAGNAR ÖLANDER,  
Radiotjänst  
fil. kand.  
BENGT KYHLBERG,  
Radiotjänst  
programchefen  
HENRIK HAHR,  
Radiotjänst  
1:ste statsmeteorolog  
C. J. ÖSTMAN  
fil. dr ALF AHLBERG  
m. fl.

## Ur innehållet:

Vilken antenn är bäst?  
Fältstyrkekartor för de svenska rundradiostationerna  
Om radiostörningar  
Råd och anvisningar för apparatköpare  
Tips för kortvågsslyssnare  
Bakom radions kulisser  
70 sid. våglängdstabeller  
Kortvågstabell  
Hur ett program kommer till  
Populära radioröster  
Vad väderleken; innehåller m m m m.

26:7

Sid. 154



Antenn med skärmad nealedning

Sid. 161



Olika stöningskällor och hur de når mottagare

Sid. 122



Fältstyrkekurvor för de större rundradiostationerna i Sverige

Sid. 112



Fältstyrkekarta för Spånga rundradiostation

Rekvirera Ert exemplar idag genom nedanstående kupong!

### Beställningskupong

Undertecknad beställer härmed från Nordisk Rotogravyr, Postbox 3221, STOCKHOLM 3

.... ex. Radiolyssnarens Uppslagsbok à 8:— att sändas mot postförskott till

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....

## GRAMMOFONSKIVOR PÅ TEFIFONEN

Den nya tyska bandspelaren tefifonen<sup>1</sup> har nu utvecklats ett steg vidare. På den tekniska mässan i Hannover visades i år en tillsats till tefifonen, med vars hjälp man kan avspela grammofonskivor med alla förekommande hastigheter. Tillsatsen består av en kassett försedd med skivtallrik av samma form som bandkassetten. Tillsatskassetten innehåller en friktionskoppling ansluten till tefifonens syn-



kronmotor; denna driver skivtallriken med omkopplingsbar hastighet, 33 $\frac{1}{3}$ , 45 eller 78 r/m. Nälmikrofonen innehåller ett utbytbart huvud med en safirnål.

Enligt förljudande kommer även firman Tefi, som utvecklat tefifonen, inom kort med en nyhet, en tillsatsanordning för hemmainspelning av band. I stället för de plastband med spår, som normalt utnyttjas används därvid ett vanligt magnetofonband. Tillsatsen är försedd med ett inspelnings- och ett avspelningshuvud.

<sup>1</sup> Se POPULÄR RADIO nr 11/1950.

(KT)

## KATALOG FRÅN PHILIPS

Svenska AB Philips, Stockholm, har sänt ut en katalog omfattande de instrument, som försäljes eller tillverkas av företaget. Katalogen omfattar förutom mätinstrument också en del elektrotekniska komponenter: rattar, stiftlister, omkopplare, säkringar, mikrofonkontakter och diverse detaljer. Mätinstrumenten omfattar kemiska instrument, oscilloskop och tillbehör, rörvoltmetrar, RC-generatorer och signalgeneratorer, däribland en signalgenerator för televisionsändamål, vidare mätbryggor och normaler, vidtransformatorer, stabilisatorer och likriktare och diverse instrument och industriartiklar.

## STABILISERAT LIKSPÄNNINGS-AGGREGAT

Firma *Elektronikkontroll*, Bromma, har översänt data för ett reglerbart likspänningsaggregat, stabiliserat mot belastnings- och nätspänningsvariationer inom mycket vida gränser. För att man alltid skall kunna erhålla bästa möjliga stabilisering, är den inre impe-

## Likriktarrör för högspänning

Typ CV 1111.

Data: Glödström 4 volt.

Glödspänning 1,1 Amp.

Anodspänning 5.000 volt.

Anodström 50 volt.

Max. spänning 14.000 volt.

Socket 4-stift europeiskt med anodkontakt i toppen.

Röret är lämpligt för televisions-experiment samt för alla andra slag av högspänningsaggregat.

Pris pr st. endast kr. 8:50 netto. Omgående leverans från lager.

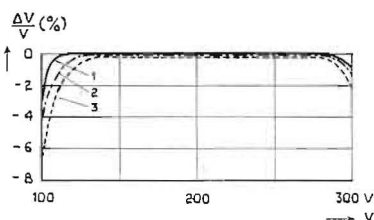
**AB GÖSTA BÄCKSTRÖM**

Ehrens vägsgatan 1—3, Stockholm.  
Tel. 54 03 90.

dansen variabel. Härigenom kan man alltid justera in den till absolut noll vid varje speciellt tillfälle. Impedansen kan även ökas inom vissa gränser så att man kan undersöka



hur en experimentkoppling fungerar vid anslutning till en vanlig likriktare utan stabilisering.



Kurvor för stabiliseringen 1) 0—10 mA, 2) 0—30 mA, 3) 40—130 mA.

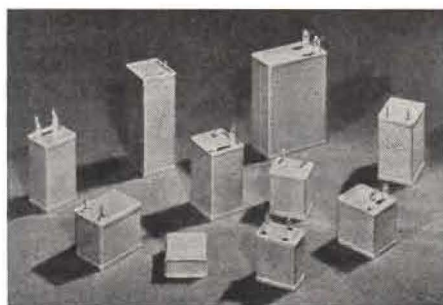
Aggregatet är inbyggt i en grå, frostlackerad låda av kraftig järnplåt, försedd med ventilationsöppningar åt sidorna och bakåt. Panelen är svartlackerad med vit, graverad text, och försedd med förkromade handtag av sådan utformning, att de skydda instrument och manöverorgan för stötar.

Data:

Likspänning:	100—300 V
Kontinuerligt variabel	100—300 V
Max belastning	150 mA
Nätanslutning:	
Växelström, 110—130—220 V	40—60 p/s
Effektförbrukning tomgång ca	45 VA
Effektförbrukning full last ca	90 VA

### PAPPERSKONDENSATORER

Svenska AB Philips, Stockholm, har introducerat en ny typ av papperskondensatorer, hermetiskt inneslutna i plåtkåpor och absolut säkra mot atmosfäriska inflytanden. Dessa kondensatorer som tillverkas i storlekar från 0,1—25 $\mu$ F är huvudsakligen avsedda att användas i telekommunikationsanläggningar och



## REALISATION

Ett parti radiodelar, passande amatörer, utförsäljes otroligt billigt.  
1/2—1/4 av vanliga priser.

Ett litet utdrag ur realisationslistan:

**Superspolsats Aga**, våglängdsområde ca 15—50, 170—550, 700—1900 m., monterad på pertinax-platta med våglängdsomkopplare och trimmrar. Kr. 8:50.

**Mellanfrekvenstransformator 465 Kc** med litzspolar samt järnpulverkärna. Storlek 50×50×105 mm. Kr. 2:50.

**2-gangskondensatorer 2×450 pF**, liten modern modell. Plattor och gavlar av aluminium. Kr. 6:50.

**Våglängdsomkopplare 2-gang**, yaxley. Kr. 1:90.

**Yaxleyomkopplare 1-gang, 2-pol.**, 5-väg. Kr. 2:—.

**Nätspänningsomkopplare**, pertinax. Kr. —:75.

**Elektrolytkondensatorer**, Siemens, i aluminiumbägare med mutter 4+4 mF, 385 volt. Kr. 2:—.

**Telegrafnyckel**, engelsk model. Kraftigt utförande med kontakter av speciallegering. Tål 8 Amp. Kr. 6:25.

**Nättransformator**, Telefunken, primär 110—130—150—220 V. sec. 1×400 V, 30 mA, 2×2 V, 2,6 Amp., 1×4 V, 0,6 Amp. Kr. 6:50.

**Elmätare** för likström, något defekta, med räkneverk, permanentmagnet, kugghjul m. m. Mycket användbar för den experimenterande amatören. Kr. 5:95.

**Konserthögtalare**, permanentdynamisk, 250 mm diam. (10"), absolut nya och obegagnade. Mycket lämplig för radiogram eller större apparater. Talspole 8 ohm. Kr. 19:90.

Realisationslista sändes mot porto 25 öre.

Varorna expedieras mot postförskott eller efterkrav. Skriv eller gör ett besök.

**RADIOKOMANIET**

Odengatan 56 (vid Odenplan)  
STOCKHOLM

Tel. 31 31 14, 32 20 60, 31 00 25.

## Ny upplaga!

# Kortvågs- mottagning

I SERIEN POPULÄR RADIOS HANDBÖCKER

I varje boklåda eller direkt från förlaget genom nedanstående kupong.

Till NORDISK ROTOGRAVYR, Box 3221,  
Stockholm 3

Undertecknad beställer härmed ..... ex. Kortvågsmottagning à kr. 2:—.

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: .....





# RADIO- TRANS- FORMATORER DROSSLAR

STANDARD- OCH  
SPECIALTYPER



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

## SYNKRONMOTORER

Specialkonstruktion för högklassig, magnetisk ljudupptagning med fränsebart störningsfält. Fabriktat PAPST, 35 watt utgående, 1500 varv per minut. Pris kr. 148:— från lager.

**BRITINCO A/B, Regeringsgat. 45**  
Stockholm. - Tel. 21 33 23.

## BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik införas radannonser till ett pris av kr. 2: 50 per rad. Annonstypen är avsedd endast för amatörer och för enstaka försäljningar. Firmaannonser måste hänvisas till våra övriga annonsformat.

Önskas köpa: 1 st. beg. i gott skick varande motorgenerator från 6 v. batt. till 250 v. = 50-75 m/a. Radiotekniker Arne E. Jakobsson, tel. (sukrast kl. 17-18) Eskilstuna 318 25 och 372 80, växel 164, 165.

Till salu: Precisionsmotstånd för instrument och mätapparater. Ing. Österbrant, Tegelbruksgat. 8, Jönköping.

Till salu: 1 st. Heathkit Oscillograf med 5" rör modell 0-5, monterad. Kr. 450:—. Svar till "Oscillograf", d. t. k. f. v. b.

28:7

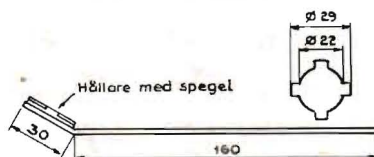
i mätapparater, där stora krav ställs på kondensatorernas driftsäkerhet och beständighet mot yttre inflytande. Kondensatorerna tål temperaturvariationer från  $-40^{\circ}$  till  $+70^{\circ}$ . Provspänningen varierar för olika typer och ligger mellan 125 och 3400 V för de olika typerna. Isolationsresistansen är minimum 10 000 Mohm, för kondensatorvärden mindre än  $0,2 \mu\text{F}$ ; för högre kondensatorvärden är tidskonstanten vid urladdning ca 2000 sek, isolationsmotståndet faller dock med temperaturen.



Våra läsare är välkomna med bidrag under denna rubrik: knepiga kopplingar och mätmetoder, lättilvermade detaljer, enkla och effektiva hjälpmedel för service och felsökning etc. Varje infört bidrag honoreras med kr. 5:—.

### »TANDLÄKARSPEGEL»

En »tandläkarspegel» har man stor användning av vid servicearbeten. En sådan kan lätt tillverkas. En rund spegelbit med diameter 22 mm anskaffas hos en glasmästare. Av 0,5 mm tjock mässingplåt tillskåres spegelns hållare.



Flikarna vikas upp över kanten på spegeln, så att denna fasthålls. Skaftet utföres av en 3 mm tjock och 190 mm lång mässingsstång, vilken böjes något. Hållaren fastlödes på stången. (SN)

### SLIRANDE CELLULOIDSKALOR

Ett ganska vanligt fel i en del äldre apparater med celluloidskala, som är friktionskopplad direkt till drivaxeln, är att skalan med tiden slår sig med påföljd att friktionskopplingen slirar på ett eller flera ställen på skalan.

En sådan skala riktas lämpligen genom att man värmer upp den försiktigt med t. ex. ett strykjärn tills den blir mjuk. Därefter lägges skalan i press mellan några tegelstensromaner e. d. tills den kallnat. Efter denna procedur brukar vanligen friktionskopplingen fungera. (Ollie W)

## Radioteknisk handbok

3:dje uppl., del I av Ing. Eric Andersens bar nyligen utkommit. 320 sidor o. 187 ill. Ombärlig för radiohandlare, radiorep., studerande m. fl.

Del II utkommer aug. 1951 till samma pris.

Inb. i eleg. klotband kr. 16:—. Rek. genom

### Mellerstedts Förlag,

Norrandsgatan 22, Stockholm.

Tel. 11 84 62, 10 80 84 eller bokhandeln.

## INBINDNINGSPÄRMAR

till Populär Radio 1950

Pris kr. 3:55

## INBUNDNA ÄRGÅNGAR 1950

Pris kr. 14:—

Pärmar och böcker kunna levereras omgående efter beställning till:

### POPULÄR RADIO:s Expedition

Box 3221 Stockholm 3

Postgiro nr. 196564

## KÖPINGSS TEKNISKA INSTITUT



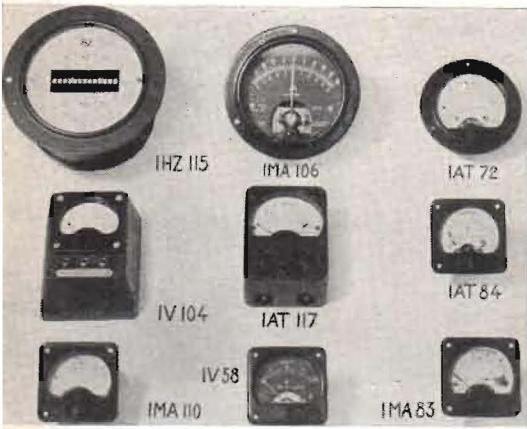
Dag- och aftonskolor. Ingenjör-, verkställare- och förmansexamen. Teleteknik med radio- och radarteknik. Maskinteknik med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader: 100 kr. lägre pr mån. än i Stockholm o. Göteborg. Moderna kursplaner. Hötsterminen börjar 1 sept. Studiehandbok sändes på begäran. Angiv fack, praktik, ålder m. m. Åberopa denna tidning.

Murmästaregatan 9 A - KÖPING - Tel. 113 16.

INGVAR LILLIEROTH, Civilingenjör. Rektor.



# SURPLUSMATERIAL



**IHZ 115.** Tungfrekvensmeter för mätning av periodtalet på växelströmsnät. Pris netto ..... 64:—

**IV 104.** Fickvoltmeter för 6 och 150 volt. Pris netto ..... 16: 50

**IMA 110.** Vridspoleinstrument med fullt utslag för 150 mA. Synnerligen lämplig för mindre sändare. Pris netto ..... 15: 85

**IMA 106.** Vridspoleinstrument med mittnolla. Känslighet 500—0—500 mikroamp. Pris netto ... 48: 50

**IAT 117.** Termokopplat antennströmsinstrument. Fullt utslag 4 Amp. Pris netto ..... 8: 50

**IV 58.** Vridspoleinstrument med fullt utslag för 20 volt. Pris netto ... 9: 95

**IAT 72.** Termokopplat vridspoleinstrument. Fullt utslag för 2 A. Lämpligt antennströmsinstrument. Pris netto ..... 15: 50

**IAT 84.** Termokopplat antennströmsinstrument. Fullt utslag för 0,5 Amp. Pris netto ..... 8: 85

**IMA 83.** Trevligt vridspoleinstrument med fullt utslag för 5 mA. Synnerligen användbart då det kan shuntas till olika strömmar. Pris netto ..... 13: 95

**AM-6 APA 1.** Högspänningsaggregat för katodstrålerör 3BP1. 400 p. Anläggningen utan rör, delvis demonterad. Innehåller många användbara delar för experiment. Pris netto 39: 50

**ID-15/APA 1.** Hållare med skärm för katodstrålerör 3BP1 etc. Med kabel. Pris netto 26: 50

**RV-15.** Tyska räkneverk för telefonapparater. Pris netto 15: 50

**BC-624.** Amerikanskt mottagarchassie lämpligt för ombyggnad till 2 m. amatörband. Utan rör. Pris netto 34: 50

**BC-625.** Amerikanskt sändarchassie delvis demonterat. Utan rör. Pris netto 29: 50

**ASP 13.** Amerikansk mottagare för 420 mc. bandet. Mottagaren delvis demonterad, men innehåller för den experimenterande amatören massvis av användbara delar såsom mellanfrekvenstransformatörer, 12 st. högklassiga miniatyrörhållare avsedda för skärmburk, octalrörhållare, relä, halv och en wattmotsstånd, glimmerkondensatorer etc. Säljes i befintligt skick för 44:— netto.

**PS 255.** Roterande omformare med störningsskydd ifrån 12 volt batteri, lämnar 350 volt 175 mA likström. Lämplig för mindre mobil anläggning. Pris netto 98:—

**R 5051.** Roterande omformare lämplig för förstärkaranläggningar i bussar m. m. Drives ifrån 24 volt, lämnar 285 volt 60 mA. Pris netto ..... 60:—

**T 1400.** Transformator lämplig för katodstrålerör. Prim. 220 volt, sek. 1400 volt. Pris netto ..... 14: 50

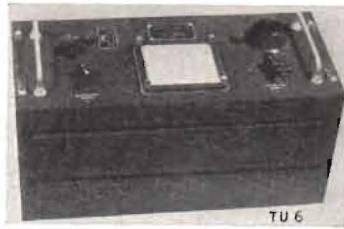
**PW 3001.** Laboratorielikriktare inbyggd i trevlig låda. Prim. 220 V. sek. 375 V, 70 mA, likstr. sek. 6,3 V 3 A växelström. Pris netto ..... 54:—

## Amerikanska avstämningenheter

för sändare. Inneh. kondensatorer, keramiska okoppl. drosslar, fininst.-skalor m. m. Följande typer i lager:

**TU 5** ..... 34:—      **TU 8** ..... 22: 50  
**TU 6** ..... 29: 50      **TU 26** delvis demonterad ..... 17: 50  
**TU 7** ..... 22: 50

**T-800.** Transformator lämplig för mindre katodstrålerör. Prim. 220 volt, sek. 800 volt. Pris netto 10: 50



**L 3738.** Drivmotor för wire el. bandinspelningsapparater. 220 volt växelström 50 per. Effekt 35 watt. Pris netto 54: 50

## REALISEBAS

Tyska kondensatorer i plåthölje. 10 T. pF 0: 25 50 T. pF 0: 40 0,1 mF 0: 40 2x50 T. pF 0: 40

**VRIDKONDENSATORER**  
 35 pF 2000 volt ..... 3:—  
 2x450 pF för mottagare ... 6: 45  
 2x500 pF " " ... 6: 45  
 3=500 pF " " ... 6: 45

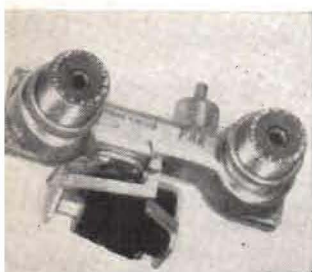
**LABORATORIELIKRIKTARE**  
**PW 3001.** Likriktare lämplig för laboratorie- eller serviceinlämål. Prim. 220 volt. Sek. 175 volt 75 mA samt 6,3 volt 3 A. Inbyggd i trevlig låda. Säljes under tillverkningskostnaden. Pris netto 54:—

## TRIMMERKONDENSATORER



**3134.** Keramiskt utförande 4—20 pF.  
**3137.** Keramiskt utförande 12—40 pF.  
 Båda typerna brutto 1: 35 st.

## KOAXIALRELÄER



Allied Control Co. koaxialreläer avsedda för effekter upp till 250 watt.

**TA-X-1** med 6 volts likströmsspole. Brutto 74:—  
**TA-3D** med 12 volts manöverspole. Brutto 74:—

## PRAHN SPOLSYSTEM

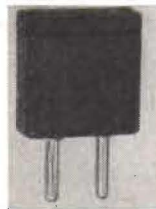
Typ 791/1.  
 Superenhet med HF steg. 1600 kc mellanfrekvens. 195 pf vridkond. Område: 1. gram. 2. 16—32 mc. 3. 8—16 mc. 4. 4—8 mc. 5. 2—4 mc. Pris brutto 95:—

Typ 791/2 och 791/3.  
 Superenhet med HF steg. 420 PF vridkond. Område för 791/2:  
 1. gram. 2. 16—50 m. 3. 70—200 m. 4. 187—570 m. 5. 1000—2000 m.  
 Område för 791/3:  
 1. gram. 2. 12—35 m. 3. 30—90 m. 4. 187—570 m. 5. 1000—2000 m. Pris brutto 95:—

## MELLANFREKVENSTRANSFORMATÖRER

**M 110.** Mellanfrekvens 110 kc. Q = 70.  
**M 400 B.** Mellanfrekvens 447 kc. Q = 120.  
**M 401 B diod.** Mellanfrekvens 447 kc. Q = 120.  
**M 405 B.** Mellanfrekvens 1600 kc. Q = 100.  
**M 405 B, diskriminator.** Mellanfrekvens 1600 kc.  
**M 107.** Mellanfrekvens 10,7 mc.  
**M 407, diskriminator.** Mellanfrekvens 10,7 mc.  
 Pris brutto för samtliga typer 12:—

## KRISTALLER



100 kc av bästa amerikanska fabrikat. Noggrannhet 0,01 %.  
 Pris netto 38: 50  
 1000 kc dito netto 28: 50  
 Ett begränsat antal hållare till dessa kristaller. Pris pr st. Kr. 1: 50 netto.

## FÖR AMATÖRBANDEN

7—7,2 mc ..... netto 14: 50  
 3,5—3,9 mc ..... " 14: 50  
 8—8,1 mc ..... " 14: 50

## MINIATYRRÖR

Följande miniatyrör kan nu levereras från lager. Bruttopriser.

## VÄXELSTRÖMSRÖR

Typ	Pris	Typ	Pris
6AQ5	11:—	6BA7	11:—
6AG5	14:—	6BE6	11:—
6AL5	11:—	6BJ6	11:—
6AJ5	12:—	6C4	13:—
6AT6	10:—	6AS5	12:—
6BA6	11:—	6AW6	12:—

## ALLSTRÖMSRÖR

12AT6	9:—	12BE6	11:—
12AU6	12:—	35W4	7:—
12BA7	14:—	117Z3	10:—

## BATTERIRÖR

1A3	12:—	3A5	16:—
1L4	13:—	3S4	13:—
1R5	12:—	3V4	10:—
1S4	14:—	3Q4	14:—
1T4	13:—		

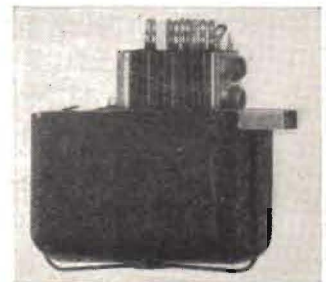
## VRIDKONDENSATORER

**3RKN195.** Kapacitet 3x195 pF. Lämplig för spolsystem 791/1. Pris brutto 33:—

## ZEROLIT SPOLFORMAR

Spolformar av plug-in typ. Passande i amerikanska rörhållare. Lämpliga för sändare.  
 5153/4. 4 stift ..... 6:— brutto.  
 5153/5. 5 stift ..... 6:— " "  
 5153/6. 6 stift ..... 6:— " "

## RELÄER



Tyska surplusreläer med en manöverspänning av 24 volt.

**RE 42.** Växlar 4 grupper. Pris netto 8: 50  
**RE 62.** Växlar 6 grupper. Pris netto 9: 50  
 Manöverspolen är lätt löstagbar för omvändning. Reläerna äro kapslade.



**AB BO PALMBLAD**

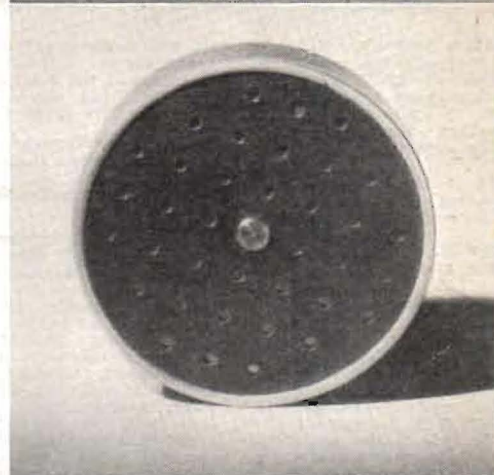
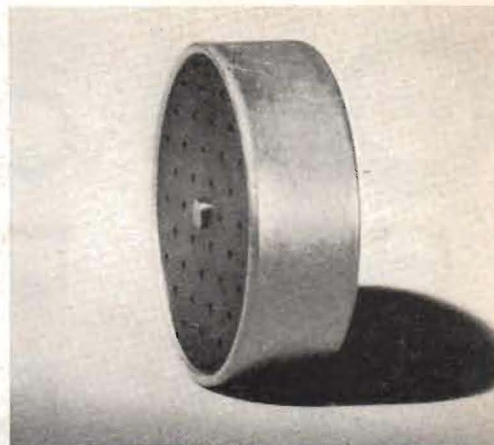
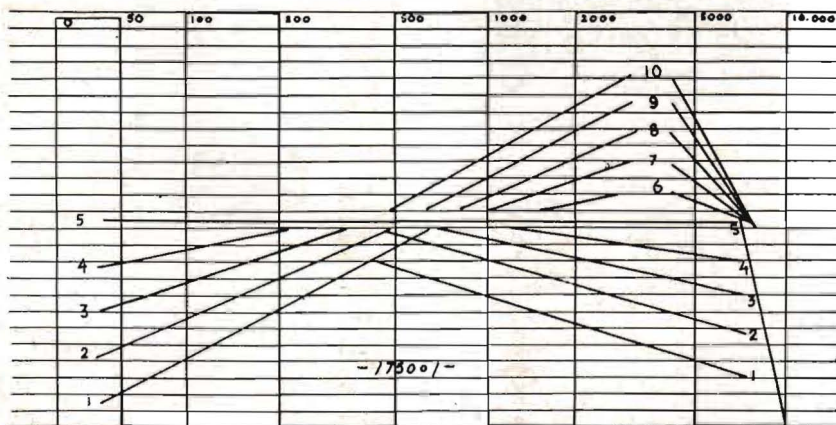
Torkel Knutssongatan 29 - Telefon 44 92 95 [växel] -Stockholm



# RONETTE

nya mikrofonkapslar

”Filtercellmikrofoner”



Med Ronette nya filterceller (världspatent sökt) är problemet med en förstklassig mikrofon till ett lågt pris slutgiltigt löst. Ronette filtercell finns med 14 olika kurvformer.

Diagrammet på bilden är över de olika frekvenskurvorna:

Tex. 5/7500 är rak mellan 20—7500 p/s

3/7500/5 är fallande i basregistret och rak från 300—7500 p/s

5/7500/9 är rak i basregistret men stiger i diskantområdet.

Diameter 43 mm och tjocklek 14 mm

## Priser:

Typer 1-2-3-4-5/7500/5 kronor 50: —

5/7500/1-2-3-4-6-7-8-9-10 kronor 40: —

## Exempel på olika användningsmöjligheter:

5/7500/1) för speciella ändamål

5/7500/2)

5/7500/3) för refrängsång

5/7500/4)

5/7500/5) för kvalitetsåtergivning av musik

5/7500/6)

5/7500/7) för bandupptagning

5/7500/8)

5/7500/9) för trådspelning

5/7500/10)

5/7500/10) med hög utspänning

1/7500/5) för utebruk och för svåra

2/7500/5) akustiska förhållanden

3/7500/5) för anropsanläggningar

4/7500/5) samt svåra akustiska förhållanden

Generalagent:



# A.-B. GÖSTA BÄCKSTRÖM

Ehrensärdsgatan 1-3 Stockholm K  
Tel. växel 540390