

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektronik



Kaskadgenerator som ger 1400 kV likspänning. Se artikel om svenskbyggd cyklotron på sidan 60

UR INNEHÄLLET:

Radio-faksimil

Tidningsutgivning per radio
debuterar i Sverige

Svenskbyggd cyklotron

Av civilingenjör, fil. kand.
Bengt Svedberg

Förenklad förstärkar- beräkning

Dubbelsuperheterodyn för kortvåg

Av civilingenjör Carl Akrell

Förnickling och försilv- ring

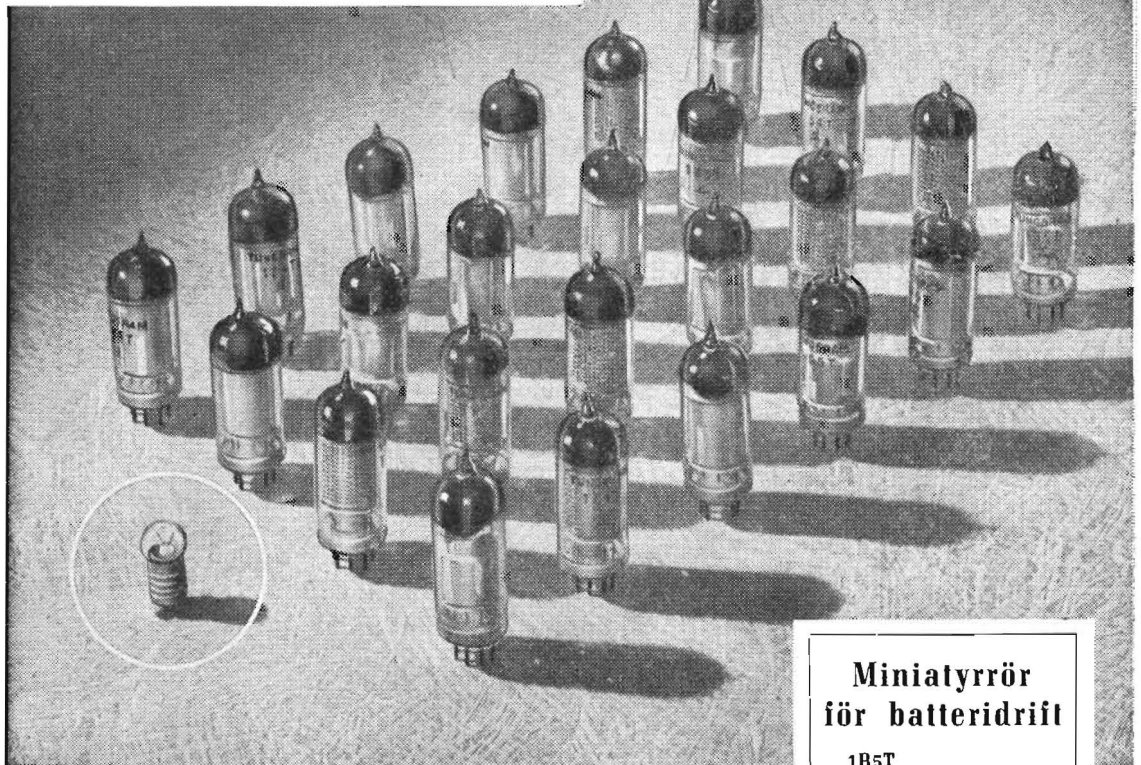
Detaljerade anvisningar för
hur man själv utför förnick-
lings- och försilvringsarbeten
Av Eckart Klein

Radioteknisk frågesport

Pris:
75 öre

Mars
1949 **3**

Batteriet räcker mer än dubbelt!



24 Tungram miniatyrrör drar inte mer glödström än en ficklampa (3,5 V—0,3 A)

Det senaste på radioområdet är Tungrams miniatyrrör för batteridrivna mottagare och förstärkare. De har en speciell oxydkatod, som vid samma emission förbrukar endast *halva* glödströmmen mot vanligt hos miniatyrrör.

Det är en banbrytande insats som Tungram har gjort inom elektronörtekniken! Varje rör tillverkas i helglasutförande och i samma dimensioner (19 × max. 54 mm) och för samma fattning som motsvarande amerikanska typer.

En komplett serie på 4 rör väger endast 30 gram. Rören har en enastående mekanisk hållbarhet genom stagens speciella konstruktion, och de har utomordentliga elektriska egenskaper (bl. a. frihet från mikrotoni).

Det är batterirör med *bättre* prestationer men med *mindre* format och *mindre* vikt än gängse typer... rör, som har sin givna plats i mottagare och förstärkare som drives med batteri. Begär data och närmare detaljer!

Miniatyrrör för batteridrift

1R5T

Pentagrid-konvertorrör
för blandningsändamål

1T4T

Förstärkarrör för hög-
och mellanfrekvens

1S5T

Tonfrekvenspentod med
diod för demodulation

1S4T

Slutpentod

3S4T

Slutpentod

DLL 101

Dubbel slutpentod

ORION FABRIKS- & FÖRSÄLJNINGS AB
Svarvargatan 14, Stockholm
Telefon 52 01 15

Avdelningskontor i Göteborg och Malmö
Fabrik i Södertälje



TUNGSRAM RADIORÖR

POPULÄR RADIO

Tidskrift för
RADIO, TELEVISION OCH ELEKTRONIK

Organ för
Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition: LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr.,
STOCKHOLM
Telefon: 22 75 60
Postfack: 3221, Sthlm 3
Postgiro: 940
Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris: 1/1 år kr. 7: 50, 1/2 år kr. 4: —,
lösnummerpris 75 öre.

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt
tillstånd.

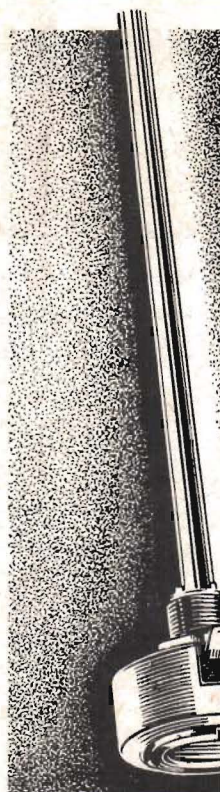
Copyright by Nordisk Rotogravyr.
Ansvarig utgiv.: Simon Söderstam.
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1949.

NR 3/1949 INNEHÅLL 21 ÅRG.

Radio-faksimil	59
Svenskbyggd cyklotron	60
Av civilingenjör fil. kand. Bengt Svedberg	
Förenklad förstärkarberäkning	62
Dubbelsuperheterodyn för kortvåg	66
Av civilingenjör Carl Akrell	
Förnickling och försilvring	70
Av Eckart Klein	
Radioteknisk frågesport	72
Beräkning av omsättningstalet för utgångs- transformatorer	73
Boknytt	79
Sammanträden	80
Rättelser	84

Miniatyr- potentiometrar

nu i lager!



Diameter endast 25 mm
Axellängd hela 100 mm
Axeldiameter 6 mm

5 K Ω
10 K Ω
25 K Ω
50 K Ω
100 K Ω
250 K Ω
500 K Ω
1 M Ω
2 M Ω

Även

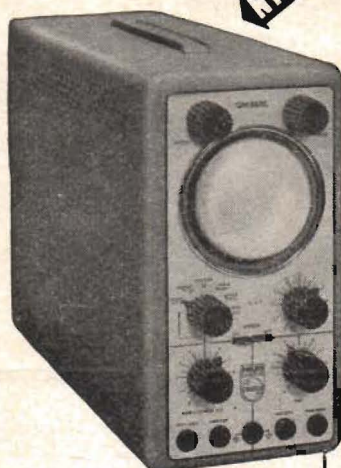
potentiometrar med såväl
vrid- som dragströmbrytare,
0,5 M Ω , 1 M Ω och 2 M Ω ,
för omgående leverans.

AKTIEBOLAGET
Gylling & Co.

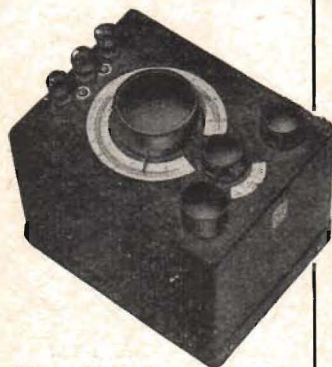
S:t Eriksgatan 50, STOCKHOLM — Telefon 52 07 05 (växel)

— för allt i radio —

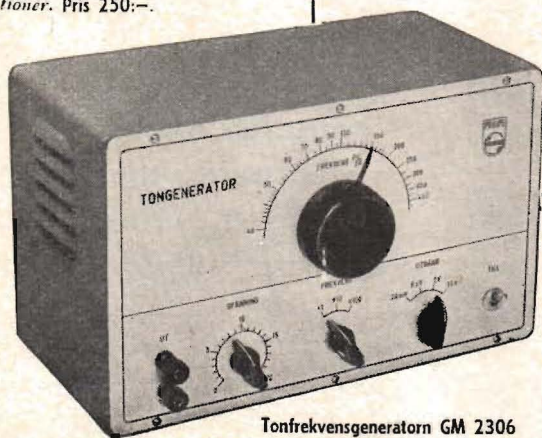
NYHET



Katodstråleoscillografen GM 5655
 bar trots sina små dimensioner samma utrustning som de stora oscillograferna. Dessutom har den ett separat uttag för en testkropp vilket gör den utomordentligt användbar som signalanalysator. Pris 495:--.



Philoscopy GM 4140
 för snabb och noggrann mätning av motstånd mellan 0,1 ohm och 10 megohm och kapacitanser mellan 1 pF och 10 μ F. Helt natanslutet och oberoende av nätspänningsvariationer. Pris 250:--.

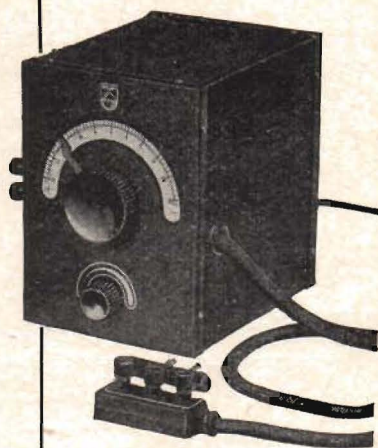


Tonfrekvensgeneratoren GM 2306
 bar trots sitt låga pris mycket goda egenskaper både i fråga om frekvensstabilitet och utspänningskonstans. Lämnar sinusformad växelspanning mellan 40 och 40000 p/s. Pris 220:--.

NYHET



Den nya signalgeneratoren GM 2883 barettsärskilt bandspridningsområde, 400-500 kp/s, vilket möjliggör extra noggrann undersökning och trimning av MF-steg. Den stora skalan ger snabb, bekväm och noggrann avläsning av den inställda frekvensen. Pris 595:--.

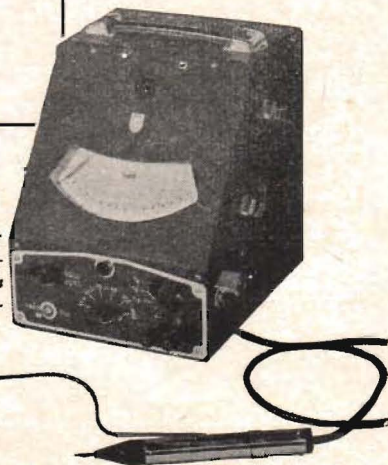


Frekvensmodulatore GM 2881
 för direkt återgivning på oscillograf av bandbreddskurvor hos mottagare. Bandbredden kan avläsas i varje punkt på resonanskurvan direkt i kp/s mellan + 25 och - 25 kp/s. Pris 275:--.

NYTT FÖR SERVICEVERKSTA'N

Nu kommer Philips med två verkligt förnämliga nyheter — en katodstråleoscillograf och en signalgenerator. Båda instrumenten äro speciellt avsedda för radioservice, äro utförda i välkänd Philipskvalitet och sist men icke minst — priserna äro låga! Tillsammans med de övriga här visade instrumenten utgöra de en kombination, som tack vare sin snabbhet och effektivitet gör det möjligt för varje radioman att göra sin serviceverkstad lönande. Rusta upp Er serviceverkstad och gör den till en säker inkomstkälla! Tala med Philips mätinstrumentavdelning — den har stor erfarenhet av alla slags servicefrågor och hjälper Er gärna i hithörande fall.

PHILIPS



Rörvoltmeters GM 4153
 är ett oundgängligt instrument för mätning av lik- och växelspanningar i radioapparater. Den mäter upp till 100 Mp/s och mätområdet är 0,1 — 450 V. Pris 380:--.

Radio-faksimil

Tidningsdistribution per radio

Det var inte länge sedan televisionen demonstrerades i Stockholm. Nu har även den därmed besläktade uppfinningen radio-faksimil debuterat genom provsändningar utförda av de två största dagstidningarna. Sändarna voro i detta fall placerade på respektive redaktioner och mottagarna i tidningarnas depeschkontor och NK:s ljusgård. Här kunde en entusiastisk publik konstatera vad faksimilsändning var för något — en anordning för fjärröverföring av tidningssidor. Visserligen skedde överföringen i detta fall via vanlig telefonlinje, men givetvis hade inte något hinder mött att överföra det smala frekvensbandet på 2—3 kp/s via ett störningsfritt, helst frekvensmodulerat trådlöst system.

Vad är faksimilöverföring? Analyserar man ordet, finner man att det liknar det franska fac-similaire som betyder likartad sida. Faksimilöverföring betyder sålunda överföring och avbildning av en tidningssida likartad med originalet. Med faksimil menar man alltså ett system för överföring och registrering på papper av sidor av grafisk art — allt som kan tryckas i en tidning — via radio eller tråd.

Vid en demonstration uppe på Dagens Nyheter fick man se hur apparaturen, som i detta fall var av det amerikanska fabrikkatet *Finch*, arbetar. Ett klichéavdrag av en tidningssida i formatet 21×29 cm, alltså ungefär A4, stoppas ned i sändarapparaten och lindas runt en gummivals, vars omkrets är något större än sidans bredd. Sändaren, som även har en mottagardel, har ungefär samma dimensioner som en radiogrammofon av bordsmodell.

Valsen roterar runt med en hastighet av cirka 290 varv/minut. På en gängad axel parallellt med valsens sitter en liten

lampa med linssystem och en fotocell. Lampan kastar en smal ljusstråle mot papperet och det reflekterade ljuset uppsamlas av fotocellen. När valsens roterar, kommer fotocellen att »genomsöka» tidningssidan linje för linje med en radtäthet av ungefär 4 rader/mm. Ljusfläckens diameter är sålunda omkring 1/4 mm. Hela tidningssidan avsöks i detta fall under cirka 4 minuter, varunder ljusfläcken tydligen har passerat cirka $290 \times 4 = 1160$ rader. Då detta sker under 4 minuter, blir tydligen valsens rotationshastighet 290 varv/minut.

Därmed har det grafiska materialet omvandlats i en varierande elektrisk ström, som sedan förstärkes och får modulera en tonfrekvens på 1 700 p/s. Härigenom vinner man dels att den varierande

de strömmen kan överföras inom det för en telefonkanal avsedda frekvensbandet 300—3 700 p/s, dels att man genom att vid mottagningsidan utnyttja det undre sidbandet erhåller en invertering så att en negativ bild blir positiv. Vid sändningen erhålles nämligen stark ström för vita och svag ström för svarta partier.

Mottagningsapparaten har mindre dimensioner — den påminner om en vanlig

(forts. på s. 7.4)



Fig. 2. Sid. 1 av The New York Times' faksimil-upplaga befinner sig på sändarapparatus vals. En fotocell bakom denna vals uppfångar sidans svarta och vita punkter samt omvandlar dem i elektriska impulser som utsändas via radion. Till höger synes den förstasida av tidningen, som erhållits från en av faksimil-mottagarna.

DAGENS NYHETER

RADIOUPPLAGA

№ 4

Sveriges största dagliga tidning

9/1 1949



— Vi har haft den ända sen älgjakten. Min man har inte haft hjärta att skjuta den.

Canadensare får äntligen äta margarin

CITAWA (TT-Reuters). För första gången på över 50 år kan canadensaren i år stryka margarin på brödet utan att känna sig som lagbrytare. Högsta domstolen upphäver nyligen parlamentets gamla förbud mot margarin genom en förklaring att margarinfrågan ligger utanför parlamentets myndighetsområde. Margarinet kommer troligen snart ut i marknaden och blir antagligen bara hälften så dyrt som smöret. Smörproducenterna är naturligtvis inte glada över den nya ordningen. Jordbruksförbundets ordförande säger att hans organisation skall ta upp till diskussion om man blir värdja mot högsta domstolens utslag hos Privy Council i London, för den händelse att inte redan regeringen gör det.

DAGENS NYHETER

RADIOUPPLAGA

№ 4

Svensken största dagliga tidning

9/1 1949



— Vi har haft den ända sen älgjakten. Min man har inte haft hjärta att skjuta den.

Canadensare får äntligen äta margarin

CITAWA (TT-Reuters). För första gången på över 50 år kan canadensaren i år stryka margarin på brödet utan att känna sig som lagbrytare. Högsta domstolen upphäver nyligen parlamentets gamla förbud mot margarin genom en förklaring att margarinfrågan ligger utanför parlamentets myndighetsområde. Margarinet kommer troligen snart ut i marknaden och blir antagligen bara hälften så dyrt som smöret. Smörproducenterna är naturligtvis inte glada över den nya ordningen. Jordbruksförbundets ordförande säger att hans organisation skall ta upp till diskussion om man blir värdja mot högsta domstolens utslag hos Privy Council i London, för den händelse att inte redan regeringen gör det.

Fig. 1. Original och faksimilöverförd kopia av Dagens Nyheter i »radioupplaga». Man ser de 1/4 mm. fina strecken tvärs över den senare sidan. I huvudet »Dagens Nyheter» åtgår det sålunda cirka 50 sådana streck. Längs övre kanten är den vita ytan mörkare — förstärkningen i mottagaren har här drivits för långt, vilket sedan justerats. Den rätta kontrasten svart-vitt erhålles genom noggrann inställning.

Svenskbyggd cyklotron

Av civilingenjör, fil. kand. BENGT SVEDBERG

621.384.6(485)

I dessa dagar står en ny svensk cyklotron, i sitt slag den största i världen, inför sin fullbordan ute i Nobelinstitutet för fysik. Den är konstruerad av nobelpristagaren professor *Manne Siegbahn* och hans medhjälpare.

Vad är en cyklotron? Hur fungerar den? Man kan först konstatera, att cyklotronen inte är något annat än ett speciellt elektronrör, om än med högst extrema dimensioner och som regel med andra masspartiklar än elektroner i verksamhet. Liksom i magnetronen användes ett magnetfält — i detta fall alstrat av en elektromagnet — för att styra de laddade partiklarna i deras banor. Men avsikten är inte som i magnetronen att alstra svängningar utan att accelerera partiklarna till en våldsamt hastighet — vid den Siegbahnska cyklotronen kommer man upp till nära 1/4 av ljushastigheten. Man skulle sålunda kunna jämföra cyklotronen med en stenslunga eller en lasso som man svänger ovanför huvudet för att slutligen, när stenen eller repöglan nått tillräcklig rotationshastighet, låta den fortsätta rätt ut i tangentens riktning.

För att uppnå denna successiva acceleration i en cylindrisk kammare användes sålunda först och främst en stark magnet. Denna har samma form som vissa högtalarmagneter, nämligen en rektangel med en brygga mellan de två längsta sidorna. (Cyklotronmagneten väger dock omkring 400 ton!) Mittbenet innehåller ett par cylindriska poler, där det inre för accelerationen utnyttjade området har 225 cm diameter — den förut befintliga mindre cyklotronen har endast 80 cm diameter.

Kring detta mittben befinner sig lindningar, som genomflytes av 1 500 A likström. Inom den centralare delen av po-

lerna blir sålunda magnetfältet exakt homogent och av en styrka som är ungefär hälften av fältet i en högtalarmagnets luftgap.

Inom det helt evakuerade rummet mellan polerna har vidare placerats två D-formade elektroder — som alltså har formen av en cirkulär konservburk, som man skurit mitt itu — som bildar den s. k. accelerationskammaren. Dessa elektroder matas via ett par 30 cm grova kopparrör med högfrekvent växelspänning på 240 kW effekt och 10 Mp/s frekvens.

Om i centrum på accelerationskammaren alstras elektroner på samma sätt som i ett elektronrör och dessa får stöta emot atomerna i en i kammaren insläppt förtunnad vätgas, kommer dessa elektroner att slå ut elektroner ur väteatomerna och därmed alstra positivt laddade väteatomkärnor — vätejoner eller s. k. protoner. Dessa positivt laddade partiklar attraheras av den i ett visst ögonblick negativa D-elektroden och kommer under inverkan av magnetfältet och centrifugalkraften att röra sig i en spiralförmad bana inom denna elektrod. Men under nästa halva svängningsperiod är den andra elektroden negativ och jonerna erhåller under passagen mellan dessa båda elektroder ett hastighetstillskott. Under tillryggaläggande av flera hundra varv accelereras sålunda jonerna upp mer och mer, varvid de i varje ögonblick måste befinna sig i »resonans» med den högfrekventa svängningen, dvs. de måste hinna ett varv under varje svängning. Då omkretsen härvid successivt ökas, måste samtidigt hastigheten ökas. När jonerna nått accelerationskammarens periferi, som är nära 7 m, har de tydligen uppnått den fruktansvärda hastigheten av 70 000 km/s. Här



Professor Manne Siegbahn.

få de passera ut genom en spalt och förbi ett elektriskt fält som rätar ut banan — därpå rakt mot det ämne som skall bombarderas.

Kortvågssändarens konstruktion utmärkes härvid av bl. a. ca 30 cm grova kopparrör till galler- och anodledning. Effekten ledes över till D-elektroden via ett slags Lecher-krets, där de förut nämnda ledarna äro omgivna av vakuumtankar. Härigenom erhålles dels effektiv isolation av ledarna från omgivningen, dels möjliggöres sammankopplandet av vakuumtankarna och cyklotronkammaren till ett enda evakuerat system. Elektrodsystemet har en spänningsbuk vid D-elektroden och en spänningsnod vid upphängningspunkten i högfrekvensgeneratoren, varigenom inga upphängningsisolatorer erfordras.

Vartill användes cyklotronen? Man kan kort och gott säga, att den har delvis samma verkan som ett radioaktivt ämne — dvs. ett ämne som t. ex. radium, som faller sönder under utsändandet av

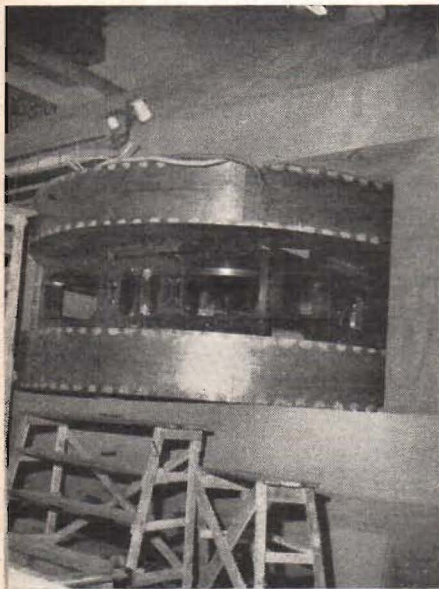


Fig. 1. Cyklotronens magnetpolar. Konstruktionen i luftgapet skall bilda stommen i den evakuerade accelerationskammaren. Runt omkring synes den rektangulära järnkärnan. Med endast halva fältet påsläppt kunde man i luftgapet på grund av uppstående virvelströmmar endast med svårighet vrida eller flytta på ett kopparrör.

alfapartiklar (heliumatomkärnor) med en viss rörelseenergi. Hade man sålunda accelererat alfapartiklar, hade man erhållit dylika utslungade med en rörelseenergi av 50—60 miljoner elektronvolt. Härvid motsvarar en elektronvolt den hastighet en partikel med elektronens laddning erhåller efter passage genom ett elektriskt fält med 1 volts spänningsfall. Energi av samma storleksordning äger de alfapartiklar, som utsändas från radium, men med en medelstor cyklotron kan man erhålla samma alfapartikelmängd som från ett tiotal kg radium — som före kriget kostade 100-000-tals kronor grammet. Därför blir cyklotronen billigare — driftskostnaden betingas väsentligen av den elektriska energiförbrukningen.

Vid atombombsexperimenten i Amerika användes sålunda cyklotronen bl. a. till att alstra neutroner — neutrala väteatomkärnor uppkomna genom att en elektron och en väteatomkärna förenats — genom att accelerera en protonstråle mot en berylliumplatta. Denna neutronkälla användes för att studera neutroner-

nas absorption i olika ämnen, som skulle användas som dämpande medium vid en kontrollerad kedjereaktion i en uran-stapel. Direkt för själva atombombsfabrikationen har dock cyklotronen ingen uppgift utan dess betydelse ligger härvid i studerandet av de kärnreaktioner, som av sig själv genom radioaktivt sönderfall skall ske vid atombombens explosion.

Men cyklotronens överlägsenhet gentemot radioaktiva preparat som strålningskälla ligger icke blott i kostnaden utan därtill att den utsänder partiklarna utan samtidig gammastrålning — den farliga röntgenstrålningen, som när den förekommer med större intensitet bränner sönder de levande cellerna. Därtill får man vid det naturliga sönderfallet endast en bestämd hastighetsfördelning hos de utsända partiklarna — ett spektra som kan tas upp ute vid det Siegbahnska institutet med hjälp av en s. k. linspektrograf — medan man med cyklotronen kan variera partiklarnas hastigheter inom vida gränser och därigenom åstadkomma olika reaktioner hos atomkärnorna.

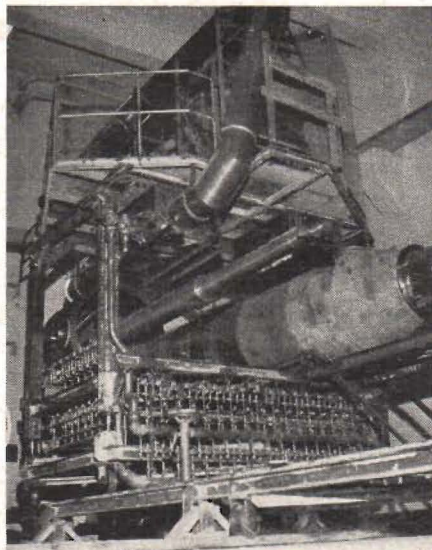


Fig. 2. Kortvågssändaren på 240 kW sedd från den sida som vetter från cyklotronen. Det grova röret till höger utgör avslutningen på den ena vakuumbanken, medan det övre kopparröret utgör en anodledning. Att det behövs ett omfattande kylvattensystem framgår av kranarna nederst.

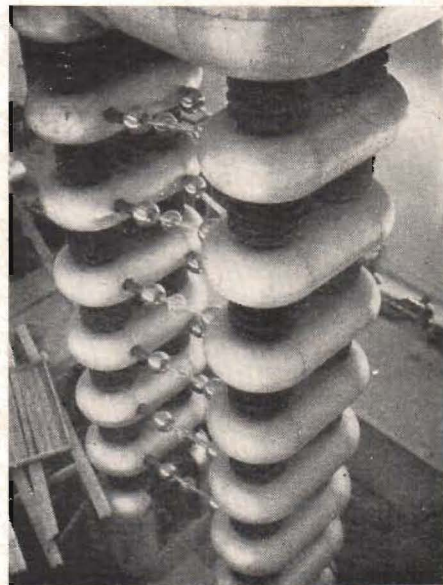


Fig. 3. Kaskadgeneratoren, som i 7 steg transformerar upp och likriktar den inmatade 71 kV växelspanningen till 1 400 kV likspänning för matning av ett accelerationsrör. Glasrören utgöra likriktare, i de grova porslinsisolatorerna befinna sig kondensatorer och aluminiumkåporna ha till uppgift att avskärma de spänningsförande elektroderna gentemot omgivningen. Krökningsradien har valts så stor för att man ej skall överskrida det kritiska värdet på överslag. Hela högspänningsanläggningen är 9 meter hög och sträcker sig genom 3 våningar ute i Nobelinstitutet för Fysik. Man har byggt upp anläggningen på höjden så att spänningsökningen icke överstiger 200 kV på 0,5 m.

Vid olika hastigheter hos partiklarna inträffar nämligen olika verkningar hos en beskuten atomkärna. Vid en viss hastighet, t. ex. 25 miljoner elektronvolt (MeV), inträffar ett resonansfenomen och kärnan klyvs i två olika delar — två nya atomer. Ty enligt atomteorin äro alla atomkärnor uppbyggda av elementarpartiklar — protoner och neutroner — och klyver man t. ex. uranisotopen med masstalet 236 och atomnumret 92 kan man som klyvningsprodukter erhålla bariumisotopen med masstalet 142 och kryptonisotopen med masstalet 91. Masstalet utgör här summan av antalet protoner och neutroner och då $142 + 91 = 233$, är det tydligt att $236 - 233 = 3$ neutroner blivit fria vid klyvningen. Denna klyvningsprocess, där en neutron vid klyvning av urankärnan kan

(forts. på s. 74)

Förenklad förstärkarberäkning

621.396.645.3.029.3

I nedanstående artikel visas hur man steg för steg bör gå tillväga vid konstruktion och beräkning av en tonfrekvensförstärkare.

För att få ett konkret exempel fastställa vi följande data för den förstärkare, som vi skall konstruera: Den skall drivas från ett 220 volts växelströmsnät, 50 p/s, och den skall ge 10 watts uteffekt med högst 10 % total distorsion till en 8 ohms permanentmagnetisk högtalare; den skall ha tillräcklig förstärkning för att ge full uteffekt för ingångsspänningen från en kristallmikrofon; den skall ha rak frekvenskurva mellan 100 och 5 000 p/s.

Innan vi välja ut rör till vår förstärkare, är det kanske bäst, att vi göra en hastig överblick över de olika slagen av tonfrekvensförstärkare och fastställa vilken typ, som bäst motsvara våra krav ur ekonomi- och effektivitetssynpunkt.

Olika typer av förstärkare.

De för tonfrekvensförstärkning mest använda typerna är klass A₁, AB₁, AB₂ och B. Vilken klass av förstärkare, som användes, beror på signalnivån, tillåten distorsion och erforderlig uteffekt.

En klass A₁-förstärkare arbetar med en gallerförspänning, som är placerad ungefär mitt på den raka delen av anodström/gallerspänningskurvan för en konstant anodspänning, och med en signal, som är begränsad till ett sådant värde, att den inte flyttar gallerspänningen till kurvans positiva del, eller till den skarpa kröken nära avskärningsspänningen. En sådan förstärkare kan arbeta med antingen endast ett rör, eller också med två rör i mottakt. Dess huvudsakliga kännetecken är: låg effekt, låg distorsion och hög genomsnittsström, som endast växlar svagt med signalstyrkan, och som därigenom tillåter användandet av ett nätaggregat med ganska dålig spänningsstabilitet.

I en klass AB₁ förstärkare placeras

gallerförspänningen på en punkt mellan mitten på den raka delen av kurvan och den skarpa kröken vid avskärningsspänningen på anodström/gallerspänningskurvan. Denna typ av förstärkare arbetar som klass A₁-förstärkare vid låga signalspänningar och i klass B vid högre signalspänningar. Av denna anledning innehåller den vanligen två rör i mottakt för att minska distorsionen vid höga signalnivåer. Dess fördelar är, att den ger högre uteffekt per rör än en klass A₁-förstärkare. Nackdelarna åter är dels den högre distorsionen, dels att den erfordrar ett nätaggregat med god spänningsstabilisering.

En klass AB₂-förstärkare är så avpassad, att gallerförspänningen kommer alldeles vid avskärningsspänningen, och eftersom signalen tillåtes ge gallret en positiv spänning, erfordras en viss driv-effekt från föregående förstärkaresteg. Av dessa skäl utföres den alltid med mottaktsteg för att reducera distorsionen. Denna förstärkaretyp ger hög uteffekt med god verkningsgrad, men fordrar omsorgsfull konstruktion för att minska distorsionen, och den kräver ett väl stabiliserat anodspänningsaggregat. Eftersom den fordrar effekt från föregående steg, utföres den i allmänhet transformatorkopplad, men kan med omsorgsfull konstruktion även utföras med resistans-kapacitanskoppling.

Klass B-förstärkaren får en galler-spänning, som är lika med avskärningsspänningen, så att anodström flyter endast under de positiva halvperioderna. För att göra distorsionen så låg som möjligt, utföres klass B-förstärkare alltid med mottaktsteg. De användas vanligen när man behöver hög uteffekt, såsom vid anodmodulering och förstärkareanläggningar för utomhusbruk. Den största nackdelen är den höga distorsionen vid låg signalnivå och fordran på en välstabiliserad anodspänningskälla.

Det bör observeras, att det system,

som drar mest anodström utan signal är klass A₁, under det att klass B drar minst. Fordringarna på stabilitet hos anodspänningen är störst för klass B-förstärkare och minst för klass A₁. Eftersom ju dessa faktorer ha stor betydelse för kostnaden, bör man ta hänsyn härtill, om priset är en viktig faktor vid konstruktionen.

Vi kunna nu börja med att välja arbetsprincip och rörtyper för vår förstärkare. Det bästa för en förstärkare av det slag, som det här är fråga om, är utan tvivel att ha resistans-kapacitanskoppling mellan stegen och låta förstärkaren arbeta i klass A₁ eller AB₁.

Om vi i en rörtabell undersöka arbetsdata för slutförstärkarerör, komma vi snart att hitta en hel del rör, som kunna ge oss 10 watts uteffekt med mindre än 10 % distorsion i klass A₁ eller AB₁. Vi märka också, att ett strålrör motsvarar våra fordringar på låg distorsion och hög uteffekt vid lägre signalspänning än trioder eller vanliga pentoder. Om vi därför använda strålrör i vårt slutsteg, behöva vi inte så stor förstärkning i de föregående stegen, och detta ger oss möjlighet att minska antalet försteg eller att låta dessa arbeta under sina gränsdata, och därigenom få bättre frekvenskurva, lägre distorsion och större stabilitet. När vi nu endast behöva välja mellan olika strålrör, se vi att typ 7C5 vid 250 volts anod- och skärmgallerspänning och 15 volts gallerförspänning ger oss 10 watts uteffekt vid 5 % distorsion. Typ 6V6GT är det oktallrör, som motsvarar 7C5, och kan också användas.

Efter att ha valt slutrör, kunna vi fortsätta med att konstruera resten av förstärkaren. Data för typ 7C5 visa att vi behöva en utgångstransformator för anpassning av utgångsimpedansen mellan anoderna, 10 000 ohm, till högtalarimpedansen, 8 ohm, och att vi behöva ett motstånd på 200 ohm för att erhålla

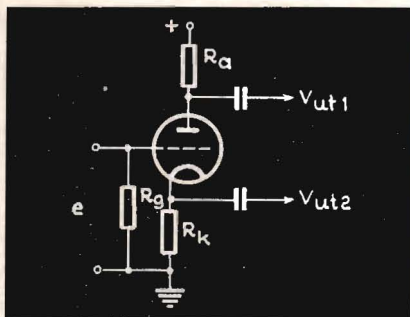


Fig. 1. Enkelt fasvändersteg med en triod.

den erforderliga gallerförspänningen om 15 volt. Dessutom uppges det i tabellen, att gallerresistansen inte får överstiga 0,5 megohm. Detta data bör man noga rätta sig efter, enär det fastställts av rörfabrikanten för att öka rørets livslängd och effektivitet. Vi kunna vara försiktiga och använda 0,3 megohm till gallermostånd. Därmed är slutsteget färdigt, och det innehåller alltså utgångstransformator, två 7C5 i mottakt, ett 200 ohms katodmostånd, och ett gallermostånd på 0,3 megohm.

Val av fasvänderkoppling.

Nästa steg i vårt konstruktionsarbete är att fastställa, vilken typ av fasvändersteg vi skola använda oss av. Här ha vi återigen några olika kopplingar att välja på.

Det enklaste schemat, som visas i fig. 1, använder endast ett rör, vilket anodbelastning delats, så att hälften ligger i anodkretsen och den andra hälften mellan katoden och jord. Denna koppling har den nackdelen, att den del av anodbelastningen, som ligger i katodkretsen också ligger i gallerkretsen, vilket medför en motkoppling av signalen, så att utgångsspänningen från anod eller katod till jord är mindre än den tillförda signalen. Denna sorts fasvändersteg medför således inte någon förstärkning. Det är dessutom svårt att balansera vid höga frekvenser på grund av kapacitansskillnader mellan katod resp. anod och jord.

En annan sorts fasvänder, fig. 2, använder två rör eller ett dubbelrör. I denna koppling matas signalen från före-

gående steg in på ena rørets galler, förstärkes i røret, och kopplas till ena slutrørets galler. En spänningsdelare i denna punkt avskiljer en del av utgångsspänningen, lika med V_{ut} dividerad med förstärkningen i røret, som sedan lägges på gallret i det andra røret, förstärkes där och sedan tillföres gallret på det andra slutrøret.

Denna koppling är balanserad, dvs. utgångsspänningen är lika från båda røren, när förstärkningen är lika i båda røren, resp. rörsektionerna. Om förstärkningen inte är lika, får man utbalansera kopplingen genom justering av spänningsdelaren.

De båda katoderna i denna koppling kunna förbindas med varandra och sedan till jord via ett icke shuntat motstånd. Genom att man utelämnar shuntkondensatorn, hjälper katodmoståndet till att balansera steget, för den händelse förstärkningen i ena rörsektionen skulle vara större än i den andra.

Denna typ av fasvänder har den fördelen, att den utnyttjar ett rørs fulla förstärkning och ger en utgångsspänning mellan anoderna, som är dubbelt så stor som utgångsspänningen från ett rör.

En annan sorts fasvänderkoppling, som baserar sig på samma princip som den nu beskrivna tar man ut spänningen till det andra rørets galler över en resistans, som är gemensam för båda rörsektionerna i fasvänderen.

För vår förstärkare skola vi använda schemat i fig. 2. Valet av kopplingsdetaljer och rör beror på den utgångsspänning, som behövs, och på den önskade frekvenskurvan.

Kopplingsdetaljer.

När vi känna den högsta önskade frekvensen kunna vi börja beräkna kopplingsdetaljerna för utgångssidan av fasvänderen. Det är vanligen bäst att hålla förhållandet mellan växelström- och likströmsbelastning så högt som möjligt. Detta fordrar att gallermoståndet för nästa steg är stort i förhållande till anodmotståndet. Gallerresistansen i det

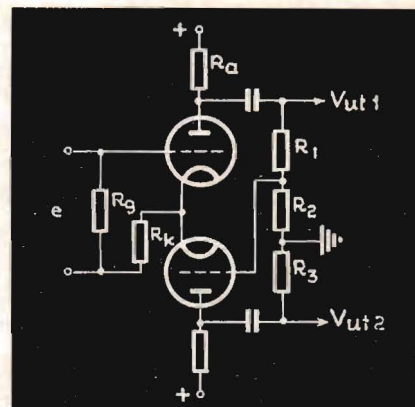


Fig. 2. Fasvändersteg med två trioder. »Katodsidan» av ingångskretsen jordas.

följande steget bör vara stort även för att minska den kopplingskondensator, som behövs för att man skall få med även låga frekvenser. Växelströmsbelastningen består av anodresistansen parallellkopplad med det efterföljande rørets gallerresistans, och den totala ingångskapacitansen för följande steg. Kopplingskondensatorn kan försummas, eftersom dess reaktans i serie med den efterföljande gallerresistansen och ingångskapacitansen har mycket liten betydelse för den totala impedansen. Den totala shuntkapacitansen har en försumbar inverkan på förstärkningen om dess reaktans vid den högsta frekvens, som förstärkaren skall återge, är mellan fem och tio gånger så stor som anodresistansen och den följande gallerresistansen i parallell.

Om vi räkna med att den totala shuntkapacitansen är 40 pF, har den en reaktans på 800 000 ohm vid 5 000 p/s. Om vi dela detta med 10, få vi 80 000 ohm, vilket skall vara stegets resistiva anodbelastning. Eftersom vi redan ha bestämt oss för ett gallermostånd på 0,3 megohm för slutsteget, kunna vi beräkna anodresistansen till 114 000 ohm. Detta är det högsta värde, som bör användas för att ge den önskade kurvan för högre frekvenser.

Vi ha nu alltså fastställt följande data för fasvändersteget i vår förstärkare:

1. Anodmotståndets resistans för

varje sektion av fasvändaren får inte överskrida 114 000 ohm.

2. Gallermotstånden för det efterföljande steget skall vardera ha 0,3 megohms resistans.

3. Gallerspänningen på slutrören är 15 volt, varför vi behöva 15 volts toppspänning och 10,5 volts effektivspänning på signalen från varje sektion av fasvändaren för att få full uteffekt från slutsteget.

Val av fasvändarör.

Dessa data äro vad vi behöva för att kunna bestämma oss för, vilket fasvändarör vi skall använda. Av en rörtabell framgår att det finns flera duotrioder, t. ex. 7N7 och 7F7, som ger oss den erforderliga utgångsspänningen om de arbetar med automatisk gallerförspanning och 250 volts anodspänning. Eftersom 7F7 ger högre förstärkning och fordrar mindre glödström, bestämmer vi oss för att använda detta rör i vår förstärkare.

I rörtabellen se vi vidare, att varje sektion av röret ger en förstärkning på 40 gånger med ett anodmotstånd på 100 000 ohm, ett gallermotstånd för följande steg 0,3 megohm, katodmotstånd på 1 800 ohm och 250 volts anodspänning. Gallermotståndet för det ena slutröret skall därför delas upp på två motstånd i serie, från vilka en 1/40 av spänningen över dem matas till galleret i den andra sektionen av fasvändaröröret. Spänningsdelaren kommer alltså att bestå av ett motstånd på 273 kohm mellan galleret i andra sektionen av fasvändaröröret och slutrörets galler, och ett motstånd på 7 000 ohm från fasvändaregalleret till jord.

Katodmotståndet anges i tabellen till 1 800 ohm för en sektion och eftersom vi tänka parallellkoppla de båda sektionernas katoder, få vi dela detta värde med två, vilket ger oss 900 ohm. Detta är ju ett ojämnt resistansvärde men vi kan utan olägenhet i stället ta ett motstånd på 1 000 ohm. Gallermotståndet för fasvändarens första sektion är inte

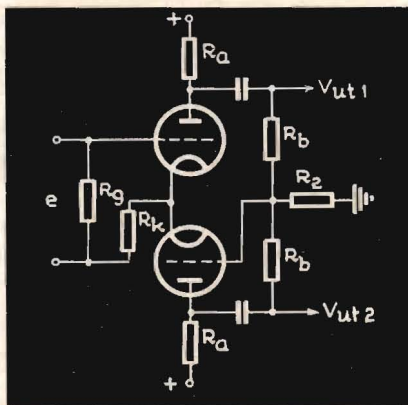


Fig. 3. Alternativ koppling för fasvändarsteg med två trioder. Självbalanserande koppling. »Katodsidan» av ingångskretsen jordas.

kritiskt, utan kan väljas med hänsyn till föregående stegs frekvenskurva.

Eftersom vi behöva 15 volts toppspänning eller 10,5 volts effektivspänning för att driva gallren i varje slutrör, och förstärkningen i varje sektion är lika med 40 gånger, behöva vi alltså 10,5/40 eller 0,26 volts effektivspänning på den signal, som kommer in till fasvändarsteg.

Beräkning av ingångssteget

Vi äro nu klara att beräkna vårt ingångssteg. Utgångsspänningen från en kristallmikrofon kan variera mellan bråkdelen av en millivolt till åtskilliga millivolt, beroende på ljudstyrkan. Vårt ingångssteg måste därför ha tillräcklig förstärkning för att ge oss 0,26 volts utgångsspänning vid mindre än 10 mV ingångsspänning. Om vi förutsätta att ingångsspänningen är 5 mV, måste vi ha en förstärkning på minst 53 gånger för att steget skall kunna driva vår förstärkare till full utgångseffekt.

Om vi återigen titta i tabellen, finna vi, att en pentod, som t. ex. 7C7, motsvarar våra fordringar. För att vara konsekventa i vårt val av rör, ta vi denna, förutsatt att den ger oss tillräcklig förstärkning och motsvarar våra önskemål om en god frekvenskurva.

Den approximativa totala kapacitans, som shuntar anodbelastningen, måste beräknas, och dess reaktans vid 5 000 p/s

bestämmas. Ur förhållandet mellan denna reaktans och växelströmsbelastningen under olika omständigheter, kunna vi sedan bestämma den ungefärliga procent av förstärkningen vid 400 p/s, som vi ha kvar vid 5 000 p/s.

Den totala kapacitans, som shuntar utgången från detta steg består av 7C7:s utgångskapacitans, effektiva ingångskapacitansen hos en sektion av 7F7, och av ledningskapacitanser mellan stegen. Om vi ha 40 gångers förstärkning i 7F7 och ta de övriga värdena ur rörtabellen, få vi att totala kapacitansen blir $6,5 + 2,4 + (1,6 \times 41) + 7,5$ (ledningskapacitanser) eller 80 pF, vilket ger en reaktans på ungefär 400 kilohm vid 5 000 p/s. Eftersom förstärkningen hos 7C7 vid en anodbelastning på 73 000 ohm är lika med 106, och förhållandet mellan X_c och R_1 är ungefär 5,5 kunna vi använda röret, och ändå få mycket liten skillnad i förstärkningen (ca 2,0 %) vid den högre frekvensen. Om man inte vill ha denna förstärkningsförlust, blir det nödvändigt att minska anodbelastningen eller att lägga till ytterligare ett stegs förstärkning.

För att få 106 gångers förstärkning i 7C7 måste vi ha 0,1 megohms anodmotstånd, 0,3 megohms resistans i efterföljande stegs gallerlänka, 0,5 megohms resistans i skärmgallermotståndet, 500 ohms katodmotstånd, och 250 volts anod- och skärmgaller-spänningar. Dessa data bestämma värdena på utgångskretsen för ingångssteget samt på gallerresistansen i fasvändarens ingångskrets.

Vi kunna nu beräkna värdena på avkopplingskondensatorerna för katod och skärmgaller, kopplingskondensatorn och ingångskretsens gallermotstånd.

Om man räknar med att den lägsta frekvensen är 100 p/s, så blir $C_k = 34 \mu F$, $C_{g2} = 0,034 \mu F$, och $C_0 = 0,06 \mu F$ om nästa stegs gallermotstånd är 0,3 megohm. Detta är ju ganska ojämn kondensatorvärden, så vi ta istället 50 μF , 25 V, 0,05 μF , 400 V, och 0,1 μF , 400 V för respektive C_k , C_{g2} och C_0 .

Till gallermotstånd i ingångssteget är en resistans av 1 megohm ett lämpligt värde. Eftersom vi ännu inte ha någon volymkontroll, kunna vi om vi använda en potentiometer av god kvalitet, använda gallermotståndet som volymkontroll. Man måste dock iakttaga stor försiktighet, när man placerar volymkontrollen i ingångssteget, eftersom varje störning i denna förstärkes av de efterföljande stegen.

Avkoppling och filtrering

Vi ha nu själva förstärkaren färdigberäknad, och vad som återstår är avkoppling av de olika stegen för att hindra återkoppling, att filtrera ingångsstegets anodspänning ytterligare, samt att beräkna ett nätaggreat. Både avkoppling och filtrering kunna åstadkommas med RC-filter i anodspänningsledningen mellan stegen.

I tabellen anges den totala anodströmsförbrukningen för 7F7 och 7C7 vid den angivna arbetspunkten vara 1,83 resp. 2,17 mA. En avkopplingsresistans mellan fasvändaren och slutsteget kommer alltså att genomgås av en ström på 4 mA, och det mellan ingångssteget och fasvändaren av 2,17 mA. I allmänhet är det inte nödvändigt att göra någon avkoppling mellan fasvändaren och slutsteget, men om vi sätta in ett motstånd och en kondensator (R_{14} och C_8 i figur 4), få vi en extra filtrering av anodspänningen till ingångssteget. Eftersom vi inte vill ha för kraftig reducering av fasvändarens anodspänning, ge vi motståndet resistansvärdet 5 000 ohm.

I ingångssteget bör avkopplingsresistansen vara minst en tiondedel av anodmotståndets resistans, eller 10 000 ohm. För att filtrera anodspänningen och shunta signalen från varje steg till jord använda vi en dubbel elektrolytkondensator på $2 \times 8 \mu\text{F}$, 450 V.

Nätaggreatet

Den sammanlagda anodströmsförbrukningen för hela förstärkaren är 96 mA vid full uteffekt och 79 mA utan signal.

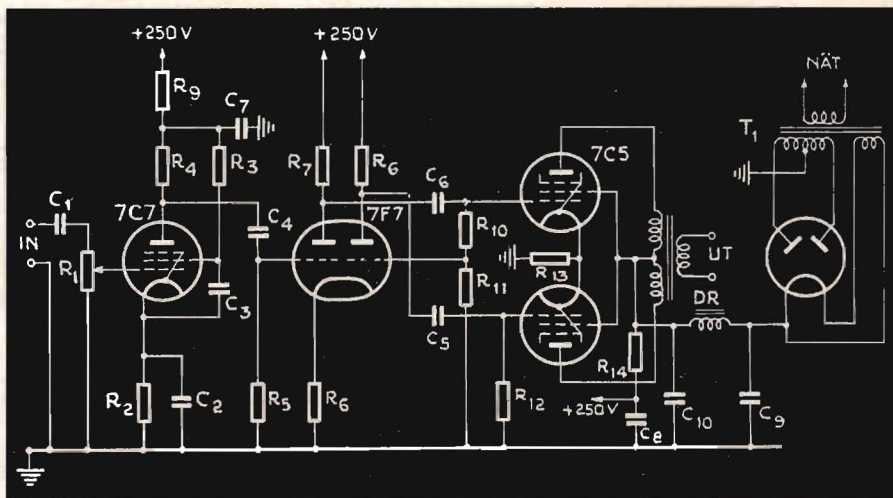


Fig. 4. Obs. anodmotståndet till högra triodhalvan av 7F7 skall betecknas med R_8 i st. f. R_6 .

$R_1=1$ Mohm	$R_{12}=300$ kohm	$C_5=0,1 \mu\text{F}$
$R_2=500$ ohm, 1 W	$R_{13}=200$ ohm, 2 W	$C_7=C_8=C_9=8 \mu\text{F}$, 450 V
$R_3=0,5$ Mohm,	$R_{14}=5$ kohm	$C_{10}=16 \mu\text{F}$, 450 V
$R_4=R_7=R_8=0,1$ Mohm, 1 W	$DR=10$ H, 110 mA	T_1 =nättransformator
$R_5=R_{12}=0,3$ M	$C_1=0,05 \mu\text{F}$	2×300 V, 110 mA, 5 V, 2 A
$R_6=1$ kohm	$C_2=50 \mu\text{F}$, 25 V	6,3 V, 1,35 A
$R_9=10$ kohm	$C_3=0,05 \mu\text{F}$, 400 V	T_2 =utgångstransformator
$R_{10}=273$ kohm	$C_4=C_6=0,1 \mu\text{F}$	10 kohm till 8 ohms högtalare
$R_{11}=7$ kohm		

Nätaggreatet måste alltså kunna ge 265 volts likspänning vid 96 mA, och det skall inte uppstå några nämnvärda spänningsvariationer, när strömmen sjunker till 79 mA. Vi måste ha 265 volt likspänning för att få 250 volt mellan anoden och skärmgallret och katoden på 7C5 och 15 volts gallerförspänning mellan katoden och jord.

Eftersom de flesta enklare nättransformatorer ha både 5,0 och 6,3 volts glödströmslindningar, hålla vi isär glödströmskedjorna för förstärkarerör och likriktarerör, och använda ett likriktarerör för 5 volt glödspänning. En titt i rörtabellen ger vid handen, att typ 5Y3GT fyller alla våra fordringar.

Med tanke på att den maximala anodströmmen är 96 mA, böra vi använda transformator och drossel dimensionerade för 110 eller 120 mA. Drosseln bör väljas så, att den ger bästa möjliga filtrering vid minsta möjliga likströmsresistans, eftersom detta inverkar på nätaggreatets stabilitet. Utan att gå in på filterberäkningens detaljer, kunna vi förutsätta att induktansen bör vara 10 H vid den angivna strömmen.

Sådana drosslar ha i allmänhet en resistans om ungefär 230 ohm, vilket vid 96 mA ger ett spänningsfall om cirka 22 volt. Utgångsspänningen från likriktaren måste alltså vara $22+265=287$ volt. Kurvan för 5Y3GT visar att denna spänning vid 96 mA belastning erhålles vid ungefär 300 volts effektivspänning på vardera av rörets anoder, om filtret har kondensatoringång. Till filterkondensatorer använda vi en på $8 \mu\text{F}$, 450 volt och en på $16 \mu\text{F}$ 450 volt för resp. ingångs- och utgångssidan på filtret. Nättransformatorn skall också ge 5,0 volt vid 2 A och 6,3 V vid 1,35 A till rörens glödtrådar.

Vi ha nu vår förstärkare färdig, och den kommer att ge oss 10 watts uteffekt vid mindre än 10% distorsion och full uteffekt för en ingångsspänning av 3 millivolt. Det slutgiltiga schemat visas i figur 4, men vi överlåta åt den enskilde byggaren att själv bestämma den mekaniska konstruktionen. Men med en varning: ingångsstegets kopplingselement måste skämmas mycket noggrant från resten av förstärkaren!

(Sylvania News.)

Dubbelsuperheterodyn för kortvåg

Av civilingenjör CARL AKRELL

621.396,621.53.029,58

(Forts.)

Förstärkningen i HF-delen.

Dubbelsuperheterodynens kortvågssdel med antenn- (1), högfrequens- (2), blandar- (3) och kristalloscillatorsteg (4) har beskrivits i föregående avsnitt av denna artikel. Men de rör som används i apparaten och med de värden, som gälla för dess kretsar (tab. 1) erhålles följande värden på förstärkning- en i de olika stegen:

Antennsteget	3 à 5 ggr
Högfrequenssteget	15 à 25 ggr
Blandarsteget	3 à 6 ggr

Den totala förstärkningen fram till första mellanfrekvenssteget blir alltså i genomsnitt 350 ggr. Stegförstärkningarna variera dock något beroende på olikheter i kretsarnas egenskaper inom de mottagna frekvensområdena, vidare blir blandarstegsförstärkningen beroende av transponeringsbrantheten, som växlar något för de olika frekvensområdena, då den oscillatorspänning som tillföres blandarröret ej är lika stor.

Speglfrekvensförhållandet är 100 à 130 mitt på 16, 19, 25 och 31-metersbanden och 50 à 80 mitt på 41- och 50-metersbanden.

Den efterföljande delen av apparaten är i stort sett en vanlig superheterodyn avsedd för mottagning av området 1600—1000 kp/s (första mellanfrekvensen f_{m1}). Den hittills beskrivna kortvågssdelen kan därför om så önskas med ett nätaggregat sammanbyggas till en enhet. Denna kortvågstillats kan sedan anslutas till en vanlig radiomottagare, som avstämnes inom ovan angivna första mellanfrekvensområde. Om rundradiomottagaren är försedd med högfrequenssteg utbytes lämpligen bredbandskretsen på blandarstegets anodside mot radiomottagarens första gallerkrets. På blandarrörets anodside in-

lägges sålunda en mellanvågssdrossel, varefter anoden direkt kopplas till gallerkretsen medelst en kondensator om ca 100 pF. Är mottagaren ej försedd med högfrequenssteg medtages förslagsvis i kortvågstillatsen även nedan beskrivna första mellanfrekvenssteg (5), vilket är nödvändigt för att effektivt skilja blandarstegen från varandra.

Ett schema för mottagarens första mellanfrekvens- (5), andra blandar- (6), andra oscillator- (7) och AFK-kontrollsteg (8) återges i fig. 6, där även uppgifter lämnas om i stegen ingående kretsar, elektronrör, motstånd

och kondensatorer. De steg, som äro inbyggda i den stora skärmburken (6, 7 och 8) visas i fig. 7. Första mellanfrekvenssteget (5) är beläget under chassiet mitt under skärmburken. På detta stegs anodside är en enkel parallellresonanskrets KR5 (L51—K51—K52) inlagd, som avstämnes till den variabla första mellanfrekvensen (f_{m1}); kretsens Q-värde är ca 100. Högfrequensrörets branthet begränsas till ca 100 $\mu\text{A/V}$ och därmed stegförstärkningen till ca 10 ggr genom att katodmotståndet R_{51} har högt resistansvärde, varigenom gallerförspänningen blir ca

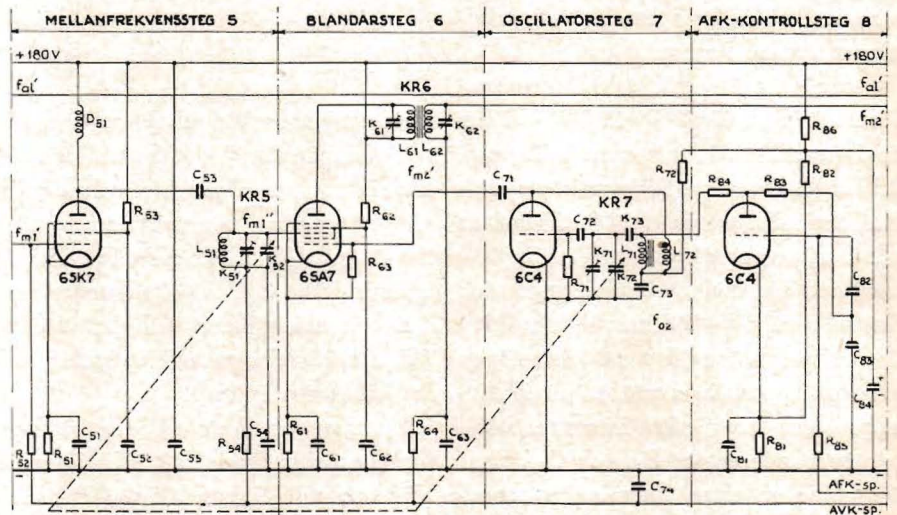


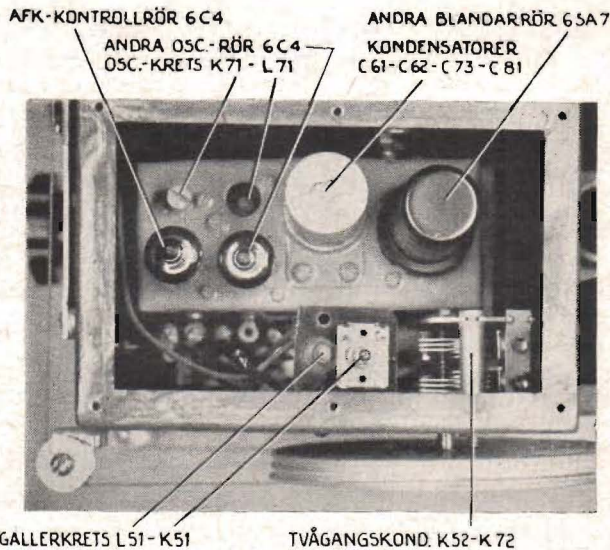
Fig. 6. Schema av dubbelsuperens första mellanfrekvens-, andra blandar-, andra oscillator- och AFK-kontrollsteg. I schemat ingående komponenter äro:

KR5. Mellanfrekvenssteg, gallerkrets, kortvåg (f_{m1}).	$K_{61}=K_{62}=200$ pF	KR7. Andra oscillatorsteg, oscillator-krets (f_{o2}).
$L_{51}=165$ μH	$K_{71}=10-95$ pF	L_{71} =oscillatorspole
$K_{52}=10-95$ pF (var. kond.)	$K_{72}=10-95$ pF	$K_{73}=40-60$ pF
$K_{51}=40-60$ pF	$K_{71}=40-60$ pF	K_{73} =paddingkondensator
KR6. Andra blandarsteg, mellanfrekvenskrets (f_{m2}).	$C_{83}=500$ pF (glimmer)	$R_{72}=30\ 000$ ohm
$L_{61}=L_{62}=600$ μH	$C_{88}=10$ pF (glimmer)	$R_{81}=3\ 000$ à $5\ 000$ ohm
$C_{51}=0,05$ μF (ind.-fri)	$C_{84}=4$ μF , 250 V (el. lyt)	$R_{82}=30\ 000$ ohm
$C_{52}=0,05$ μF (ind.-fri)	$R_{51}=10\ 000$ ohm	$R_{83}=30\ 000$ ohm
$C_{53}=100$ pF (glimmer)	$R_{52}=0,5$ M ohm	$R_{84}=10\ 000$ ohm
$C_{54}=0,05$ μF (ind.-fri)	$R_{53}=200\ 000$ ohm	$R_{85}=1$ M ohm
$C_{55}=0,1$ μF (ind.-fri)	$R_{54}=0,5$ M ohm	$R_{86}=2\ 000$ ohm
$C_{61}=0,05$ μF (ind.-fri)	$R_{61}=200$ ohm	D_{51} =mellanvågssdrossel
$C_{62}=0,05$ μF (ind.-fri)	$R_{62}=10\ 000$ ohm	Första mellanfrekvensrör=6SK7
$C_{63}=0,05$ μF (ind.-fri)	$R_{63}=30\ 000$ ohm	Andra blandarrör=6SA7
$C_{71}=50$ pF (glimmer)	$R_{64}=0,5$ M ohm	Andra oscillatorrör=6C4
$C_{72}=100$ pF (ind.-fri)	$R_{71}=30\ 000$ ohm	AFK-kontrollrör=6C4
$C_{73}=0,05$ μF (ind.-fri)		
$C_{74}=0,05$ μF		
$C_{81}=0,05$ μF (ind.-fri)		

—13 V. Andra blandar- och andra oscillatorstegen äro av konventionellt utförande. Oscillatorkretsen KR7 (L71—K72—K71—K73) är så dimensionerad att god följsamhet med gallerkretsen KR5 inom det täckta frekvensområdet f_{m1} uppnås.

I AFK-kontrollsteget ingår ett triod-rör (6C4), som är inkopplat tvärs över oscillatorkretsen. Anoden är ansluten till oscillatorspolen genom ett motstånd R_{84} om 10 000 Ω , vars uppgift är att förhindra, att AFK-röret allt för mycket dämpar oscillatorkretsen, då den tillförda AFK-spänningen blir positiv och sålunda inre resistansen i röret är låg. Oscillatorspänningen fasvrids ungefär 90° genom R_{83} och C_{83} om resp. 30 000 Ω och ca 10 pF, varefter denna spänning tillföres styrgallret genom kondensatorn C_{82} (500 pF). AFK-steget kom-

Fig. 7. Fotografi av dubbelsuperheterodynens andra blandarsteg med tillhörande oscillator- och AFK-kontrollsteg.



mer härvid att verka som en induktans AFK-spänningen. Då AFK-steget är inlagt över oscillatorkretsen kommer vi-branchen och sålunda med den tillförda oscillatorfrekvensen att varieras

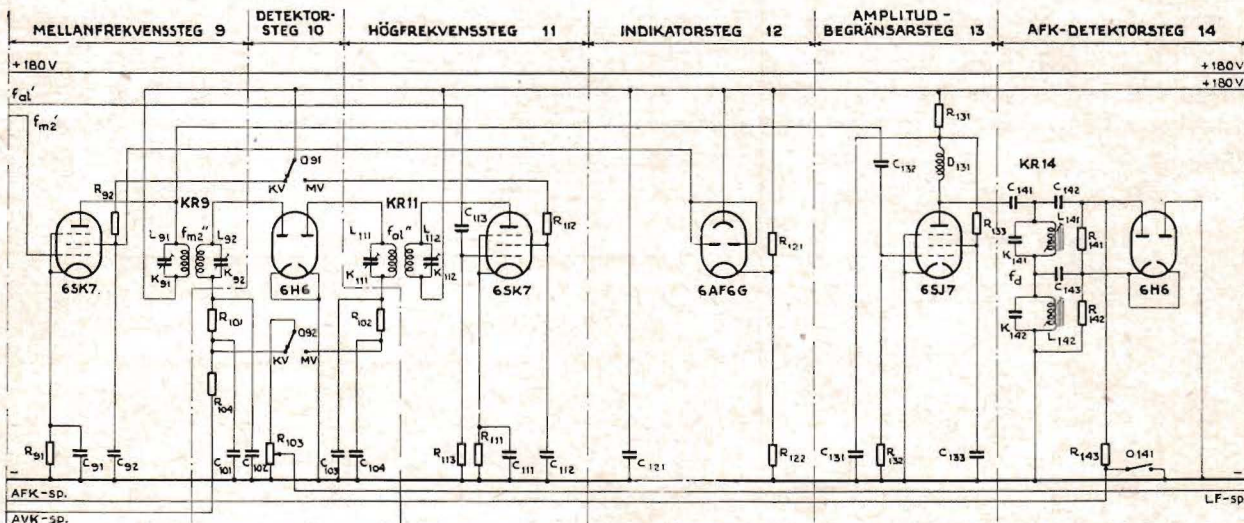


Fig. 8. Schema av dubbelsuperens andra mellanfrekvens-, detektor-, högfrekvens-, indikator-, amplitudbegränsar- och AFK- detektorsteg. I schemat ingående komponenter äro:

KR9. Mellanfrekvenssteg, mellanfrekvenskrets (f_{m2}'').

$L_{91} = L_{92} = 200 \mu\text{H}$
 $K_{91} = K_{92} = 600 \text{ pF}$

KR11. Högfrekvenssteg, högfrekvenskrets (f_{ul}'').

$K_{111} = K_{112} = 85 \text{ pF}$

$L_{111} = L_{112} = 600 \mu\text{H}$

KR14. AFK-detektorsteg, detektorkretsar (f_{ul}' , f_{ul}'').

$L_{141} = L_{142} = 600 \mu\text{H}$

$K_{141} = K_{142} = 200 \text{ pF}$

$C_{91} = 0,05 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{92} = 0,05 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{101} = 100 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{102} = 100 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{103} = 100 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{104} = 100 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{111} = 0,05 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{112} = 0,05 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{113} = 100 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{121} = 0,1 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{131} = 0,05 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{132} = 10 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{133} = 0,05 \mu\text{F}$ (ind.-fri)

$C_{141} = 200 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{142} = 200 \text{ pF}$ (glimmer)

$C_{143} = 200 \text{ pF}$ (glimmer)

$R_{91} = 250 \text{ ohm}$

$R_{92} = 50\,000 \text{ ohm}$

$R_{101} = 50\,000 \text{ ohm}$

$R_{102} = 50\,000 \text{ ohm}$

$R_{103} = 0,5 \text{ M ohm}$ (log)

$R_{104} = 2 \text{ M ohm}$

$R_{111} = 250 \text{ ohm}$

$R_{112} = 50\,000 \text{ ohm}$

$R_{113} = 0,5 \text{ M ohm}$

$R_{121} = 20\,000 \text{ ohm}$

$R_{122} = 20\,000 \text{ ohm}$

$R_{131} = 20\,000 \text{ ohm}$

$R_{132} = 1 \text{ M ohm}$

$R_{133} = 100 \text{ k ohm}$

$R_{141} = 200 \text{ k ohm}$

$R_{142} = 200 \text{ k ohm}$

$R_{143} = 2 \text{ M ohm}$

D_{131} = mellanvägsdrossel

091—092 lokalstationsomkopplare.

0141 omkopplare för från- och tillslag av den automatiska finavstämningen (AFK).

Andra mellanfrekvensrör = 6SK7

Högfrekvensrör = 6SK7

Detektorrör = 6H6

Indikatorrör = 6AF6G

Amplitudbegränsarrör = 6SJ7

AFK-detektorrör = 6H6

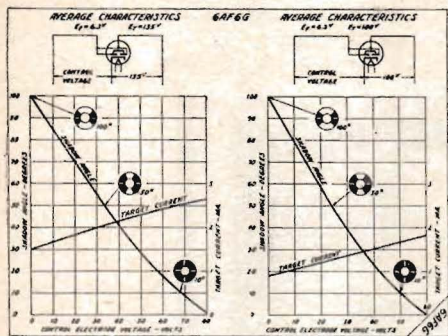


Fig. 9. Diagram gällande för indikatorröret 6AF6G. Av diagrammet framgår sambandet mellan skuggvinkeln α och flourescensskärmströmmen $I_{fs} = 100 V$.

relativt sitt normala värde (AFK-spänning=0) åt ena eller andra hållet beroende på om kontrollspänningen är positiv eller negativ.

Ett schema av apparatens andra mellanfrekvens- (9), detektor- (10), högfrekvens- (11), avställningsindikator- (12), amplitudbegränsar- (13) och AFK-detektorsteg (14) återges i fig. 8. Vidare visas i fig. 11 dubbelsuperheterodynen sedd bakifrån. Mellanfrekvenstransformatorn KR6 på andra blandarstegets anodside samt transformatorn

KR9 på andra mellanfrekvensstegets anodside äro av normalt utförande. Kopplingen mellan kretsarna göres lämpligen något överkritisk för att god selektivitetskurva och bästa ljudkvalitet skall erhållas. Vidare äro de i kretsarna ingående kapacitanserna större än normalt (200 pF vid KR6 och 600 pF vid KR9). Kretsarnas egenskaper komma härigenom att i minsta möjliga grad påverkas exempelvis av ändringar i rördata vid AVK-reglering eller vid byte av rör. Det är klart att ett lägre L/C-förhållande medför lägre stegförstärkning, vilket vid ifrågavarande apparatkonstruktion dock saknar betydelse. Mellanfrekvenstransformatorns KR9 sekundärsida är kopplad till detektorsteget (10), vari ingår ena dioden till röret 6H6. En del av den från steget erhållna tonfrekvensspänningen tillföres via volymkontrollen R_{103} lågfrekvenssteget (15), vidare föres AVK-spänning från detektorsteget till mottagarens första och andra mellanfrekvens- samt andra blandarsteg. Med de värden som anges för apparatens kretsar (fig. 6 och 8) samt med de använda rören erhål-

les följande värden på förstärkningen i de olika stegen:

Första mellanfrekvenssteget ca 10 ggr
Andra blandarsteget ca 30 ggr

Andra mellanfrekvenssteget ca 50 ggr

Spegelfrekvensförhållandet vid andra blandarsteget påverkas av kretsarnas KR3 och KR5 egenskaper och är 200 à 500 för första mellanfrekvensområdet (1 600—1 000 kp/s). Största bidraget lämnas härvid givetvis av den variabelt avstämbara kretsen KR5.

Med hänvisning till vad som ovan nämnts om mottagarens kortvägsdel (steg 1, 2, 3) blir apparatens totala förstärkning från antenn till dioddetektorn ca 5 000 000 ggr. Räknar man med att en mellanfrekvensspänning över dioden (10) om 5 V vid diodsteget är erforderlig för förstklassig mottagning blir mottagarens absoluta känslighet ca 1 μV (härvid har dock ej hänsyn tagits till inverkan av AVK-regleringen). Den användbara känsligheten blir emellertid lägre och bestämmes huvudsakligen av det brus, som härrör från antennsteget (1) och högfrekvensröret (2). Den effektiva känsligheten blir givetvis bero-

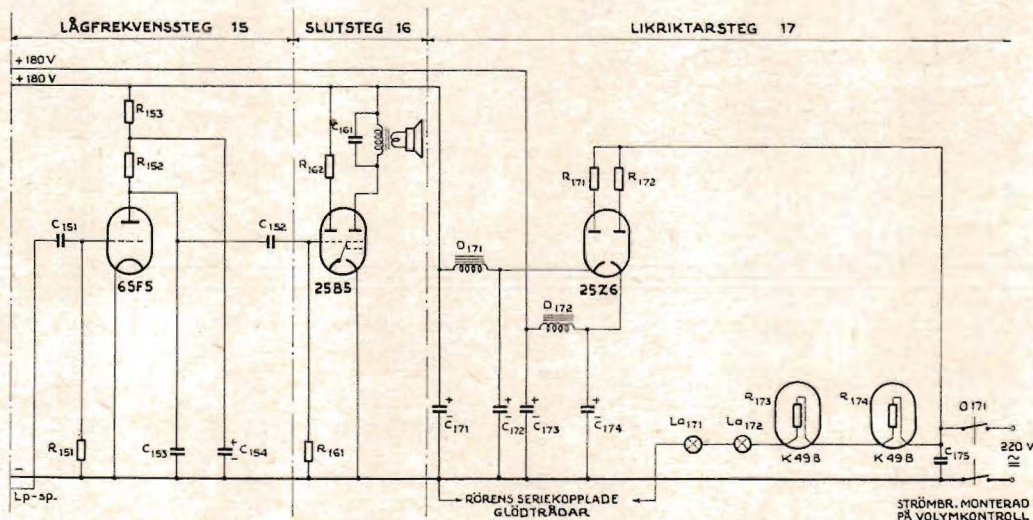


Fig. 10. Schema av dubbelsuperens lågfrekvens-, slut- och nätliriktarsteg. I schemat ingående motstånd, kondensatorer och drosslar äro:

- $C_{151} = 10\ 000\ pF$
- $C_{152} = 10\ 000\ pF$
- $C_{153} = 200\ pF$
- $C_{154} = 8\ \mu F, 250\ V\ (el.lyt)$
- $C_{161} = 5\ 000\ pF$
- $C_{171} = 16\ \mu F, 450\ V\ (el.lyt)$
- $C_{172} = 16\ \mu F, 450\ V\ (el.lyt)$
- $C_{173} = 16\ \mu F, 450\ V\ (el.lyt)$
- $C_{174} = 16\ \mu F, 450\ V\ (el.lyt)$

- $C_{175} = 0,01\ \mu F$
- $R_{151} = 10\ M\ \text{ohm}$
- $R_{152} = 300\ k\ \text{ohm}$
- $R_{153} = 50\ 000\ \text{ohm}$
- $R_{161} = 0,5\ M\ \text{ohm}$
- $R_{162} = 10\ 000\ \text{ohm}$
- $R_{171} = 200\ \text{ohm}$
- $R_{172} = 200\ \text{ohm}$
- $R_{173} = 140\ \text{ohm}, 30\ \text{watt}$

- $R_{174} = 140\ \text{ohm}, 30\ \text{watt}$
- $D_{171} = \text{filterdrossel}$
- $D_{172} = \text{filterdrossel}$
- $D_{173} = \text{filterdrossel}$
- $D_{174} = \text{strömbrytare}$
- Lågfrekvensrör = 6SF5
- Slutrör = 25B5
- Likriktarrör = 25Z6
- Motståndsrör (2 st.) = K49B
- Skalbelysningslampor = La_{171} och La_{172}

ende av hur mycket brus, som man anser sig kunna godtaga. Man kan vid 30 % modulation och ca 100 gångers signal/brusförhållande påräkna godtagbar rundradiomottagning och en i föreliggande fall erhållen effektiv känslighet om 10 à 30 μ V. Härav framgår bäst vikten av att använda en god antenn samt att dels antennsteget dimensioneras med omsorg och dels att ett högfrekvensrör med låg ekvivalent brusresistans väljes.

För att i möjligaste mån förenkla stationsinställningen har mottagaren försetts med AFK-reglering. Härvid uttages mellanfrekvensspänning från sista mellanfrekvenstransformatorns KR9 primärlindning och tillföres amplitudbegränsarsteget (13), vars uppgift är att till AFK-detektorkretsen KR14 tillföra en i möjligaste mån konstant mellanfrekvensspänning, som är oberoende av den mottagna stationens styrka. En jämn och lika utpräglad AFK-verkan erhålles härigenom på de flesta mottagna stationerna. AFK-detektorkretsen består av två till duodiodröret 6H6 på lämpligt sätt kopplade parallellresonanskretsar, av vilka den ena har resonansfrekvensen intrimmad till ett visst antal kp/s över medelmellanfrekvensen och den andra lika mycket under medelmellanfrekvensen. AFK-detektorn lämnar en mot snedstämningen svarande spänning, som är lika med noll vid rätt inställning och som antar ett negativt eller positivt värde, beroende på om mottagaren snedstämts åt ena eller andra hållet relativt den mottagna stationens frekvens. Den erhållna AFK-spänningen tillföres AFK-kontrollsteget (8), som tidigare kortfattat beskrivits. AFK-regleringen kan vidare om så önskas slås ifrån med omkopplaren 0141.

Såsom tidigare omnämnts kan med mottagaren medelst en speciell lokalstationsdel en station inom mellanvågsområdet tas emot. I föreliggande fall har denna del av apparaten byggts för mot-

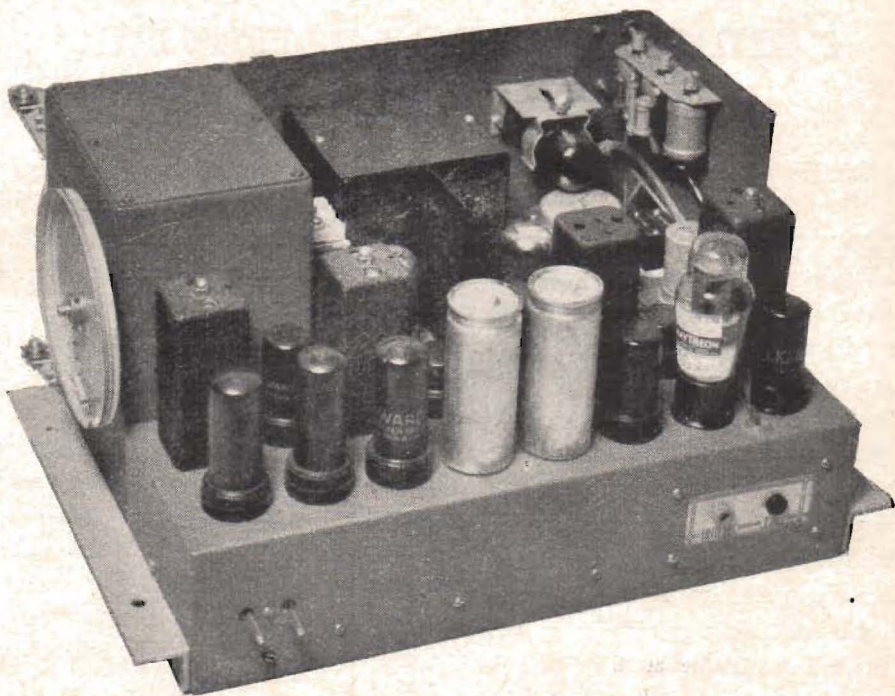


Fig. 11. Fotografi av dubbelsuperheterodynen sedd bakifrån. Rören ytterst till vänster äro motståndsrör.

tagning av Spånga-stationen, som arbetar på frekvensen 704 kp/s. Den i antenntsteget inlagda lokalstationskretsen, som är avstämd till denna frekvens, är ansluten till högfrekvenssteget (11). Mellan detta steg och detektorsteget (10), vari ingår ena dioden till rör 6H6, är inlagd en högfrekvenstransformator KR11 likaså avstämd till lokalstationsfrekvensen $f_{al} = 704$ kp/s. Med i fig. 5 och 8 införda värden på i apparaten ingående kretsar och med de använda rören erhålles följande resultat:

Antennstegsförstärkning ca 4 ggr

Högfrekvensförstärkning ca 250 ggr

varför den totala förstärkningen fram till detektorsteget blir ca 1 000 ggr och mottagarens känslighet 5 mV vid 5 V högfrekvensspänning över detektorn.

Mottagaren är vidare försedd med ett indikatorsteg (12) med 6AF6G, för vilket rör arbetskurvor införts i fig. 10. Styrelektroden äro anslutna till andra mellanfrekvensstegets skärmgaller, vars spänning varierar med den till röret tillförda AVK-spänningen (glidande skärmgallerspänning). Då ingen signal tages

emot är skärmgallerspänningen och därmed styrelektrodspänningen V_{st} ungefär lika med indikatorrörets katodspänning, varvid skuggvinklarna α ungefär lika med 100° . Då en stark station tas emot är andra mellanfrekvensröret nedreglerat av AVK-spänningen och skärmgallerspänningen i det närmaste lika med den till steget tillförda anodspänningen 180 V, varvid skuggvinklarna på indikatorröret minskas till ungefär 0° . Vid omkoppling till lokalstationsmottagning slås skärmgallerspänningen till andra mellanfrekvenssteget ifrån, varvid indikatorstegets skuggvinklar bli ca 180° . Indikatorsteget användes sålunda dels på vanligt sätt för att underlätta inställningen av stationerna vid kortvågsmottagning och dels för att ange om apparaten är inställd för lokalstations- eller kortvågsmottagning. Omkoppling från kortvåg- till lokalstationsmottagning sker medelst omkopplaren 091, 092, som dels slår ifrån skärmgallerspänningen från kortvågsdelens sista mellanfrekvenssteg (9) eller från lokalstations-

(forts. på s. 76)

Förnickling och försilvring

Av ECKART KLEIN, Karlsruhe

När det gäller försilvring och förnickling är den tekniska attiralj som krävs den enklast tänkbara. Däremot krävs det desto större omsorg, om resultatet skall bli gott. Förfarandet är i kort-het det att en ström av stor styrka och låg spänning sönderdelar en kemisk lösning på ett bestämt sätt. Vid positiva polen utbildar sig därvid svavelsyra och syre. Vid negativa polen rent nickel resp. silver. Då katoden, dvs. den negativa polen utgöres av det metallföremål, som skall galvaniseras, överdrages detta med ett tunt skikt av nickel resp. silver. Det är betecknande att den galvaniska processen tar mycket kortare tid i anspråk än förberedelserna för densamma. Om man skall lyckas eller inte beror emellertid på, om man utför förberedelserna på ett så omsorgsfullt sätt som möjligt. Detta måste särskilt understrykas: *det fordras stor omsorg*, om man inte skall misslyckas.

Detaljer i anläggningen

Ett anläggningsschema jämte kopplingen återges i fig. 1.

Följande delar behövs: en strömkälla, ett regleringsmotstånd, en lämplig vätskebehållare, en nickelelektrod, två kontaktskenor, två hakar för upphängning av föremålen och förnicklingssalt.

Som behållare för elektrolyten kan man antingen använda en porslins- eller glasbehållare. Särskilt lämpat för ändamålet är sådana glasbehållare, som brukar användas för hemakvarier. Av största vikt är det att man gör ren behållaren före användningen så noggrant som möjligt.

Den ena elektroden (katoden) består av den metall-del, som skall galvaniseras och den andra (anoden) bestående av en bit rent kemiskt silver- resp. nickelbleck, som av ekonomiska orsaker bör

och kan vara ganska tunn. Avståndet mellan katod och anod måste minst vara 5 cm. De upphängas på två metallskenor som man lägger tvärs över behållaren. Stängerna kan vara av koppar eller mässing. I nödfall kan man klara sig med ett antal fast tvinnade koppartrådar.

Det är lämpligt att göra förbindelsen med batteriet med hjälp av polklämmor, som man direkt ansluter till metallskenor. För upphängning av elektrodena bockar man till 3 mm koppartrådar i S-formiga krokar, som man hänger ned i elektrolyten över tilldelnings-skenorna.

Nickelbadet

Nickelbadet består av en lösning av färdigköpt förnicklingssalt i vatten. För detta förnicklingssalt finns det flera olika saltblandningar. Deras huvudbeståndsdel är dock nickelsulfat, i vilket dock en del andra salter ingår. Genom att välja olika mängder av de i lösningen ingående komponenterna kan man på förhand fastställa karaktären och strukturen hos det galvaniska överdagat.

Nickelbadet skall hållas i behållaren så att endast 3 cm återstår till randen. Det är förmånligt att använda varmt vatten, när man gör i ordning nickelbadet och att man håller kärlet tämligen varmt. Man bör också ordna det så, att temperaturen under strömgenomgången uppgår till 20—25° C. Hela tiden måste man se till, att inga föroreningar kommer

in i badet, då det kan hända att i så fall badet blir helt och hållet obrukbart.

Man kan använda nickelbadet så länge det reagerar surt dvs. så länge det färgar ett blått lackmuspapper rött. När så inte är fallet tillför man en obetydligt förtunnad utspädd svavelsyra tills åter det blå lackmuspappret färgas rött. Efter det man använt ett bad bör man hålla elektrolyten i en väl rengjord flaska, som man kan tillsluta ordentligt.

Strömkällan

Den för förnicklingsprocessen mest gynnsamma spänningen ligger mellan 2—3 V. Den mest lämpliga strömkällan är en 4 volts eller 6 volts ackumulator men man kan också använda ett ficklampsbatteri. Spänningen kan nedbringas genom att man i batteritilledningen inkopplar en varierbar serieregistans på ca 10 ohm. Ett torrbatteri förbrukas självfallet ganska snart, då strömförbrukningen är ganska hög. Man kan endast använda det så länge spänningen över elektroderna inte sjunkit under 2,1 V. För mindre föremål räcker ett 3 V ficklampsbatteri lagom för förnickling. Har man tillgång till sådant batteri är det onödigt att koppla in ett förkopplingsmotstånd.

Från ett likströmsnät kan man direkt ta ut erforderlig ström. Man måste då emellertid koppla in ett trådlindat motstånd på ca 500 ohm vid 220 V nätspänning och 250 ohm vid 110 V nätspänning.

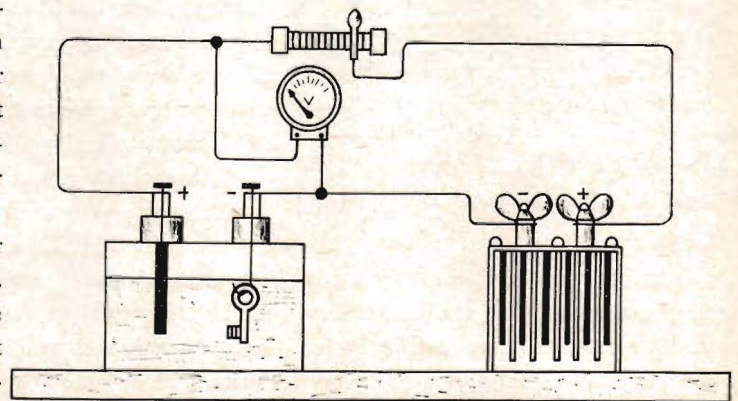


Fig. 1. Kopplingsschema för anläggning för förnickling eller försilvring



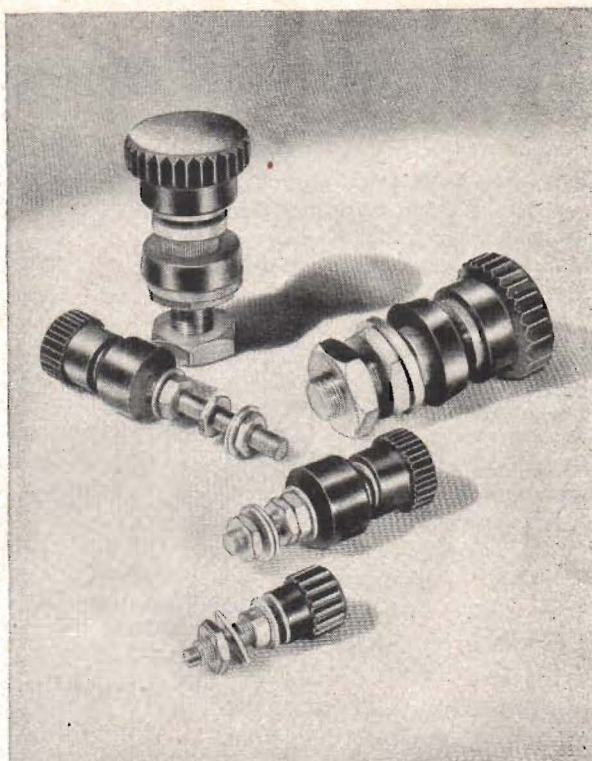
SIEMENS

ISOLERADE

ANSLUTNINGSS- KLÄMMOR

tillverkas i olika typer för montage i plåt-, bakelit- och marmortavlor. De äro väl beröringsskyddade och ha "oför-
lorbara" klämhuvuden av svart isoler-
material.

För strömmar upp till 250 A.



SIEMENS

MS 117

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

ning i serie med ena tilledningstråden. Under förnicklingsprocessen måste man då koppla in en voltmeter mellan katod och anod och sedan reglera in motståndet så att man får en spänning av 2,8 V mellan elektroderna.

Erfordriga förberedelser

De detaljer som skall galvaniseras måste behandlas med mycket stor omsorg. Om man skall lyckas, är det en förutsättning att föremålen ha en vac-ker glatt och ren yta, ty efter galvanise- ringen framträder varje liten rispa eller grad med största tydlighet. Man måste därför behandla föremålen först med en fin fil och därefter med smärgelduk. Man börjar med en medelfin smärgel- duk, därefter fortsätter man behand- lingen med en fin smärgelduk och där- efter med en av allra finaste sort. Man slipar föremålen i exakt samma rikt- ning, så att endast regelbundna och ytterst fina filspår uppstår, som slut- ligen knappast kan uppfattas.

Därefter skall arbetsstycket rengöras genom att det ett ögonblick neddoppas i het utspädd natronlut och omedelbart därefter i hett vatten. I nödfall kan man i stället för natronlut använda bensin. För att få bort oxidskiktet doppar man sedan arbetsstycket ett ögonblick i en utspädd svavelsyra och tvättar den sedan grundligt i kallt vatten. Till sist sänker man ned den i hett vatten, varefter man låter biten torka av sig själv. Man får på inga villkor under rengöringen be- röra föremålet med händerna.

Efter dessa förberedelser kan man sänka ned föremålen i badet och sedan sluta strömkretsen. Per amperetimme av- skiljes ungefär ett gram nickel. För för- nickling behöver man endast ett ytterst tunt skikt, som uppnås redan efter ca 3—8 min. Metalldelarna måste hela tiden under processen vridas upprepade gånger, så att föremålet blir likformigt övertäckt med nickel på alla sidor.

Med de beskrivna anordningarna kan man inte endast förnickla; man kan

också förkoppra, försilvra och förgylla. I stället för nickelanoden får man då använda sig av en anodelektrod av kop- par-, silver- eller guldbleck. Som bad användes i sådana fall en elektrolyt som framställes med koppar-, silver- eller guldsalt.

Försilvring torde vara av största in- tresse. Som anod användes då ett fin- silver. Det räcker med endast 0,3 mm tjockt bleck. Badet framställes av des- tillerat vatten och silversalt. Per liter behöver man endast 25 g salt. Då detta salt innehåller cyankalium är det nöd- vändigt att iaktta en största försiktig- het, särskilt får man se till att man inte får in vätskan eller saltet i sår. Gummi- handskar bör användas.

Arbetsspänningen vid försilvringen ligger mellan 0,7—2 V varför det räk- ker med en enda ackumulator som strömkälla. Man inreglerar spänningen till 1,4 V. Per amperetimme avskiljes 4 g silver. Försilvringen behöver endast pågå under ca 7 min.

Radioteknisk frågesport

Det finns vissa radiotekniska frågeställningar, som för nybörjare innebära svårigheter. Vissa felbedömningar är särskilt vanliga, och den amerikanska radiotidskriften »Radio news» har roat sig med att taga statistik på de vanligaste felen vid proven för amatörsändarelicens och sammanställa dessa till en frågespalt, där läsaren bland de föreslagna svaren själv får utvälja, vilket svar, som skall anses vara riktigt. Då en sådan spalt torde vara av stort värde för blivande sändareamatörer, skall här återgivas en svensk översättning av densamma. Välj bland svaren under a, b osv., men välj det rätta!

Poängbedömning: 18—20 svar rätt = utmärkt, 15—17 rätt = mycket bra, 12—14 rätt = ganska bra, 9—11 rätt = någorlunda godtagbart, 0—8 rätt = dåligt.

1) En växelspanning har effektivvärdet 100 volt. Hur stort är toppvärdet? a) 155 V, b) 70,7 V, c) 141,4 V, d) 110 V.

2) Hur ligger ström och spänning i fashänseende i en krets med enbart kapacitans? a) strömmen före spänningen, b) ström och spänning i fas, c) spänningen före strömmen, d) strömmen efter spänningen.

3) En halvvägslikriktare matas på primärsidan med frekvens 60 p/s. Vilken frekvens får brumspänningen efter likriktaren? a) 120 p/s, b) 30 p/s, c) 6,28 p/s, d) 60 p/s.

4) Hur uttryckes ett rörs branthet? a) anodspänningsändring/gallerspänningsändring, b) anodströmsändring/gallerspänningsändring, c) anodspänningsändring/anodströmsändring, d) anodspänningsändring/gallerströmsändring.

5) Vad visar fig. 1? a) lågpasfilter, b) högpasfilter.

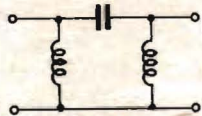
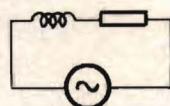


Fig. 1.

6) En transformator skall anpassa mellan impedans 100 k Ω och impedans 10 Ω . Vilket omsättningsstal skall transformatorn ha? a) 100:1, b) 1000:1, c) 10:1, d) 1:1.

7) En glödtråd för 5 volt och 0,3 ampere skall matas genom ett seriemotstånd från en strömkälla, som ger 6 volt. Vilken resistans skall seriemotståndet ha? a) 83 Ω , b) 1,2 Ω , c) 1,4 Ω , d) 3,33 Ω .

8) Se fig. 2. Hur ligger i fashänseende den spänning, som uppstår över motståndet? a) före strömmen, b) efter strömmen, c) i fas med strömmen.



GENERATOR

Fig. 2.

9) I kretsen i fig. 2 har befunnits, att resistansen råkar ha samma belopp i ohm som den induktiva reaktansen. Hur stor blir då fasvinkeln mellan generatorns ström och generatorns spänning? a) 30°, b) 45°, c) 90°, d) 180°.

10) Vilken kurvform skall avläsningsspänningen ha för tidsaxeln för en oscillograf? a) sågtdandsform, b) rektangulär vågform, c) sinusform.

11) Vad visar fig. 3? a) bandpassfilter, b) bandspärrfilter.

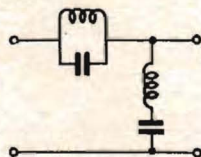


Fig. 3.

12) Hur stor är tidskonstanten för kretsen i fig. 4, om kondensatorn är på 0,1 mikrofarad och motståndet är på 1 k Ω ? a) 1 sekund, b)

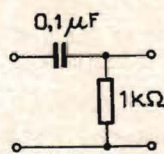


Fig. 4.

100 sekunder, c) 100 millisekunder, d) 10 mikrosekunder.

13) Hur uträknas våglängden för en vågrörelse? a) frekvens/hastighet, b) frekvens \times hastighet, c) hastighet/frekvens.

14) Vilken är uppgiften för motstånden och kondensatorerna i fig. 5? a) nedbringande

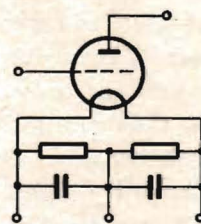


Fig. 5.

av brum, b) neutralisering, c) impedansanpassning.

15) I fig. 6 äro alla motstånden på vardera 1 Ω . Hur stort är det resulterande mot-

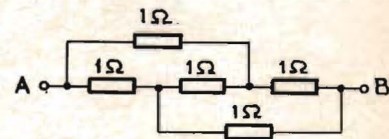


Fig. 6.

ståndet från A till B? a) 5 Ω , b) 4 Ω , c) 1 Ω , d) 2 Ω .

16) Hur är det med övertonerna till en kantvåg? a) de jämna övertonerna särskilt utpräglade, b) de udda övertonerna särskilt utpräglade, c) inga övertoner alls.

17) I en förstärkare inmatas en växelspanning på 0,1 volt, och efter förstärkningen erhålles en växelspanning på 10 volt. Hur stor är förstärkarens förstärkning, uttryckt i decibel? a) 40 dB, b) 20 dB, c) 100 dB, d) 10 dB.

18) I ett förstärkarsteg avlägsnas den parallellt med katodmotståndet inkopplade katodkondensatorn. Hurudan återkoppling uppstår därigenom i förstärkarsteget? a) positiv återkoppling, benägenhet för självspänning, b) negativ återkoppling, motkoppling.

19) Se fig. 7. Vad orsakas genom att svängningskretsen på detta sätt parallellkopplats

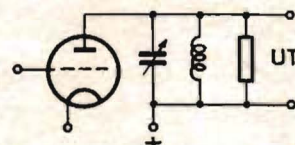


Fig. 7.

med ett motstånd? a) förstärkningens ökas, b) kretsens Q-värde (godhetstal) ökas, c) kretsens bandbredd ökas.

20) Se fig. 8. Förstärkarkopplingen benämnes »anodjordat förstärkarsteg». Vad kännetecknas denna av? a) hög spänningsförstärkning, b) låg ingångsimpedans, c) låg utgångsimpedans.

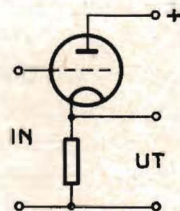


Fig. 8.

Ledning för uppgift 15 fig. 6: motståndet i schemats mittpunkt ligger mellan punkter med lika spänning och kan alltså anses borttaget, enär det blir strömlöst.

De rätta svaren återfinnas på sid. 00.

Sune Bäckström.

Beräkning av omsättningstalet för utgångstransformatorer

Som bekant måste högtalaren alltid anslutas till slutröret via en utgångstransformator, som har till uppgift att *anpassa* högtalarens i allmänhet lågohmiga impedans till en för slutröret mera lämplig impedans. Särskilt om en pentod användes i slutsteget måste denna *impedansanpassning* ske med omsorg; i annat fall har man att räkna med distorsion i slutsteget.

Men även med en triod i slutsteget är det viktigt att rätt impedansanpassning åstadkommes även om det, när det gäller trioder, inte är så angeläget att uppnå exakt anpassning som vid pentoder.

För en triod gäller att högtalarens impedans bör omsättas till en impedans, som är 2 å 3 gånger större än triodens inre resistans; för pentoder anges i rörtabeller den *optimala impedans* med vilken röret bör belastas för att distorsionen skall bli så liten som möjligt. Utgångstransformatorn skall nu ha sådan omsättning att belastningen på slutröret vid trioder blir ca 2 å 3 gånger triodens inre resistans och vid pentoder blir = det i rörtablerna angivna värdet på optimala impedansen.

Med en transformators omsättningstal menas förhållandet mellan varvtalen på primär resp. sekundärlindning. Om lindningsvarvet på primärlindningen betecknas med n_1 , och varvtalet på sekundärlindningen med n_2 är omsättningstalet $= \frac{n_1}{n_2}$. Har man sålunda en transformator med 10 000 varv på primärlindningen och 1 000 varv på sekundärlindningen är omsättningstalet $\frac{10\ 000}{1\ 000} = 10$. Man kan även tala om spänningsomsättning i stället för omsättningstal. I det nyss angivna exemplet hade transformatorn en spänningsomsättning = 10:1.

Vilket omsättningstal skall man nu välja för att få rätt belastning på slutröret? Ja, om man betecknar högtalarens impedans (som f. ö. i allmänhet är ca $1,25 \times$ likströmsresistansen, som man

ju lätt kan mäta upp med en ohmmeter) med Z_h och lämplig belastningsimpedans med Z fås

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{Z}{Z_h}}$$

För exempelvis trioden 6A3 med inre resistansen 800 Ω är lämplig belastningsimpedans $3 \times 800 = 2\ 400\ \Omega$. Har man nu en högtalare med impedansen $Z_h = 2,4\ \Omega$ får man omsättningstalet

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{2\ 400}{2,4}} = \sqrt{1\ 000} \approx 33$$

dvs. primärlindningen, som anslutes till slutröret skall ha 33 gånger större antal varv än sekundärlindningen, som anslutes till högtalaren.

Ett annat exempel:

Röret 6V6 för vilken optimal belastningsimpedans är 8,5 kohm skall an-

slutas till samma högtalare. Vilket omsättningstal skall väljas? Omsättningstalet beräknas på samma sätt som i föregående exempel

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{8\ 500}{2,4}} \approx \sqrt{3\ 540} \approx 60$$

I vidstående diagram kan man lätt bestämma lämpligt omsättningstal hos utgångstransformator, om man känner högtalarimpedans och lämplig belastningsimpedans (= optimal belastning). Ett exempel får klargöra hur man använder diagrammet. För en impedans hos högtalaren (=högtalarens impedans) av 5 Ω får man för en optimal belastning av 1 000 Ω omsättningstalet 14,2, för 2 000 Ω 20, för 3 000 Ω 24,7, för 4 000 Ω 28,5 etc.

Sch.

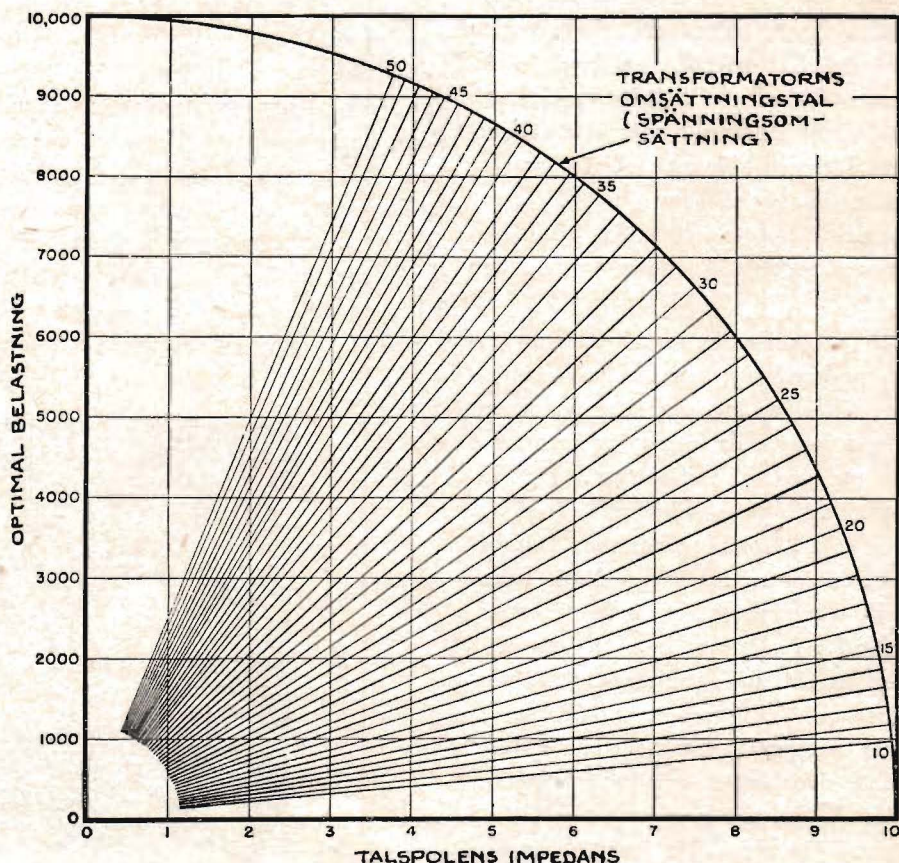


Fig. 1. Diagram för bestämning av lämpligt omsättningstal för utgångstransformatorer.

åstadkomma utslungandet av 3 nya neutroner utgör för övrigt grunden för atomenergiens utnyttjande i atombomben.

Det är alltså tydligt att man med den nya Siegbahnska cyklotronen, med vilken man kan accelerera deutoner — tungt vätes atomkärna — till 25—30 MeV mot endast 7 MeV med den gamla ger avsevärt större möjligheter att åstadkomma olika kärnreaktioner och därmed i form av sönderfallsprodukter framställa nya isotoper — grundämnen med samma atomnummer och samma kemiska egenskaper men olika masstal mot förut existerande grundämnens.

Dessa isotoper äro i allmänhet instabila — en orsak till att de äro så sällsynta i naturen — och utsända radioaktiv strålning. Det är härpå isotopernas stora användning inom medicin och teknik betingas. Man kan nämligen byta ut ett vanligt grundämne mot den radioaktiva formen därav och sedan genom att med Geiger-Müller-rör mäta strålningen därifrån följa ämnets väg. Inom medicinen kan man t. ex. vid ett allvarligt olycksfall, där man ej vet hur stor del av blodcirkulationen som fungerar normalt, inspruta radioaktivt järn i blodet och sedan följa dessa järnatomers väg.

Inom tekniken kan som exempel nämnas undersökningen av olika fasta ämnens diffusion in i varandra genom att utbyta den stabila formen av ämnet mot den radioaktiva. Vid Institutet för Silikatforskning vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg har man helt nyligen invigt en ny byggnad för Kärnkemi, där man skall använda dylika metoder för undersökning av reaktioner i fast fas mellan olika slags glas-, porslins- och tegelprodukter. För att erhalla isotoper härför har man vid institutet även byggt en stor neutrongenerator — där man dock endast kan åstadkomma 0,4 MeV. För övrigt behov av isotoper, som ej kan åstadkommas där,

är man hänvisad till den Siegbahnska cyklotronen eller till USA.

Användningen av denna nya svenska cyklotron kommer sålunda väsentligen att gälla producerandet av olika isotoper — dels för leverans till olika institutioner och dels för den egna forskningen. Det kan för övrigt nämnas, att några av de saknade grundämnena i periodiska systemet under de sista åren skapats i cyklotroner. Elementet 85 föddes sålunda år 1940 i Californiauniversitetets cyklotron och kallas »astatine» (=instabil), medan nr 43 — »technetium»

Radio-faksimil Forts. fr. sid. 59
lig skrivmaskin — och kostar för närvarande cirka 2 000 dollar i USA. Här matas papper från en rulle in mellan en vals och en skarpeggad metallinjal. Papperet utgör hela faksimil-systemets kärna — det är nämligen elektrolytiskt och innehåller sådana kemiska ämnen, att när en elektrisk ström passerar igenom, utfälles från den ena elektroden fritt järn, som ger svärtningen. Vid jonvandringen i papperet medverkar bland annat natriumnitrat. Papperet måste vara fuktigt och levereras i detta tillstånd direkt från den amerikanska fabriken i lufttäta cellofanpåsar och skyddsburkar. Varje rulle kostar cirka 7 kronor och är 30 m. lång — den räcker alltså till 100 tidningssidor à 7 öre styck.

— frambringades i en annan cyklotron år 1937.

Slutligen kan om den nya cyklotronen nämnas, att den är uppställd i en hall, som sträcker sig 8 meter ned under markytan. Som skydd mot den livsfarliga neutronstrålningen, som alltid uppstår vid atombombardemanget, finns ovanpå hallen en 2 meter djup vattendamm samt runt omkring tjocka jordvallar. Manövrereringen sker genom fjärrkontroller i ett rum långt därifrån. Ett laboratoriebiträde kan snabbt läras upp att sköta hela atomsprängningen alldeles ensam.

För att upprita raderna på papperet användes den vanliga metoden, nämligen att en koppartråd är lindad i spiral ett varv runt valsen. Den i mottagaren förstärkta och likriktade spänningen pålägges mellan koppartråden och metallinjalerna, varvid tydligt när valsen roterar ett varv kontaktpunkten mellan koppartråden och injalerna hinner förflytta sig tvärs över papperet. Mellan dessa båda elektroder befinner sig papperet, på vilket utfälles järn proportionellt mot den passerande strömmens styrka. Linje efter linje drages sålunda upp tvärs över papperet när valsen roterar.

Av betydelse är härvid tydligt synkroniseringen av raderna mellan sändaren och mottagaren. Detta sköter en automatisk synkroniseringsanordning

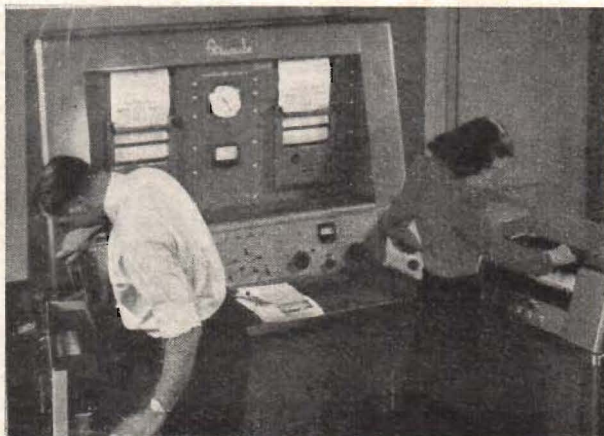


Fig. 3. En station för radio-faksimil: tidningssidor utsändas och mottagas. Sändare synes till höger och vänster — mottagare i bakgrunden.

om. Därtill finns i denna mottagare anordning för automatisk start, när sändningen börjar. Detta erhålles genom ett speciellt rör med tillhörande likriktare och relä, så att strömmen till de övriga rören samt synkronmotorn slås till när en särskild startimpuls utsändes från sändaren. Med hänsyn till synkronmotorn, går apparaterna endast på växelström. Vidare bör nämnas att papperet efter inregistreringen får passera förbi ett elektriskt element för torkning. Slitagen på metallinjalerna måste bli rätt stor, eftersom det är från denna som järnet tas, varför man bör ha flera sådana injalerna till hands. Slipningen erbjuder inga större svårigheter. En oslipad linjal ger större kontaktpunkt och därmed otvetydigare bild, men det lönar sig å andra sidan icke att driva linjalens skärpa över en viss grad. Reduktion av kontaktpunktens diameter under 1/4 mm. ger nämligen ändå icke finare linjer, eftersom svärtningen i alla fall flyter ut något.

Man kunde vid den nyss omnämnda demonstrationen konstatera, att faksimil inte för närvarande är lämpligt för överföring av halvtoner — det bör antingen vara svarta eller vita ytor. Detta beror givetvis såväl på ofullkomligheter hos avsöknings- och upprättningsanordningarna som på begränsningar hos den elektriska transmissionen. Man kan inte särskilja medelstarka utan endast svaga och starka signaler.

Men även om bildkvaliteten aldrig kan bli så god som med telefoto eller television har dock faksimil eller »fax» som det kallas i Amerika sitt särskilda användningsområde. Man har sålunda i Amerika redan börjat använda fax för överföring av väderlekskartor, för sändning av checker mellan bankers olika kontor för kontroll, för parallellkoppling med telefotomottagaren för omedelbar kontroll av den erhållna bilden samt för utsändningar av tidningar. För att utvärdera systemets användbarhet i praktiken har sålunda »The New York Times»

POPULAR RADIO NR 3/1949

ENGELSK KVALITETSMATERIEL

ELEKTROSKANDIA representerar nedanstående engelska kvalitetsprodukter:

HUNTS

ELEKTROLYTER

äro välkända i Sverige sedan flera år tillbaka. Hunts äro specialister på kondensatorer och leverera över hela världen. De veta allt om denna tillverkning och ha stor erfarenhet. Den som använder Hunts riskerar inga reklamationer. Vi lagerföra samtliga för radio gångbara typer i aluminiumbägare med gummitätning och lödstjårtar. Bägarna äro överdragna med en isolerhysla av plasticfilm (ej brännbar). Varje kondensatortyp är precis så stor som erfordras för att vara fullt driftsäker.



ERSIN

Multicore

— lödtråden med 3 flusskärnor

Ersin Multicore är det enda lödtenn i världen som innehåller tre kärnor av högeffektivt, oxidationsbeständigt Ersin flussmedel.

Pålitliga lödförbindningar erhållas även på oxiderade ytor.

Ersin Multicore användes av ledande fabriker och statliga verk, emedan det är pålitligt och spar arbetstid.

Lagerföres i legering 45/55 på rullar om 3,18 kg och i kartonger om 0,454 kg, dimensioner 2,34 och 1,63 mm i diam.



ELEKTROSKANDIA

Avd. RA

STOCKHOLM Norra Stationsgatan 75—77
Göteborg - Malmö - Nässjö - Karlstad - Gävle - Sundsvall - Östersund - Umeå

SURPLUS material

Radorör, nya, oanvända med vanlig garanti, fabrikat Westinghouse, RCA, m. fl.

Typ 807 pr st. kr. 7:90
 Typ 6L6G pr st. kr. 5:95
 Typ 1625 pr st. kr. 13:—
 Typ 955 pr st. kr. 13:—

Oljekondensatorer, fabr. Aerovox.
 2 mfd. 1000 volt arbetssp. pr st. kr. 5:90

ELEKTRISKA A/B CHAMPION

Ing. Gösta Bäckström,
 Ehrensvärdsgat. 3 — Tel. 52 25 28, 52 25 29
 Stockholm.

LJUDTRÅD

UHB 0,1 mm.

för trådinspelningsaggregat.

Från lager.

AB BOLINDER'S

SPECIALMASKINER

STOCKHOLM

Bolindersplan 2. Tel. växel 22 22 80

gjort provsändningar sex gånger om dagen från en byggnad i New York till 18 olika fax-mottagare utplacerade inom olika affärsföretag i Manhattan. Man använder härvid med hänsyn till störningarna FM och hinner på en kvart utsända fyra tidningssidor. Så snabbt kan nyheterna i detta fall publiceras, att ibland en färsk artikel ännu icke är helt uppklistrad på tredje eller fjärde sidan när den första redan håller på att ut-sändas. Resultatet har blivit gott och länge torde det ej dröja förrän en ny era i radions historia inletts — tidnings-publicering via etervågorna.

Bengt Svedberg.

Dubbelsuper. Forts. fr. s. 69
 delens högfrekvenssteg (11), och dels kopplar volymkontrollen R_{103} till den ena eller den andra detektorkretsen.

Ett schema av dubbelsuperheterody-nens lågfrekvens- (15), slut- (16) och likriktarsteg (17) har införts i fig. 11. Lågfrekvenssteget med rör 6SF5 är av

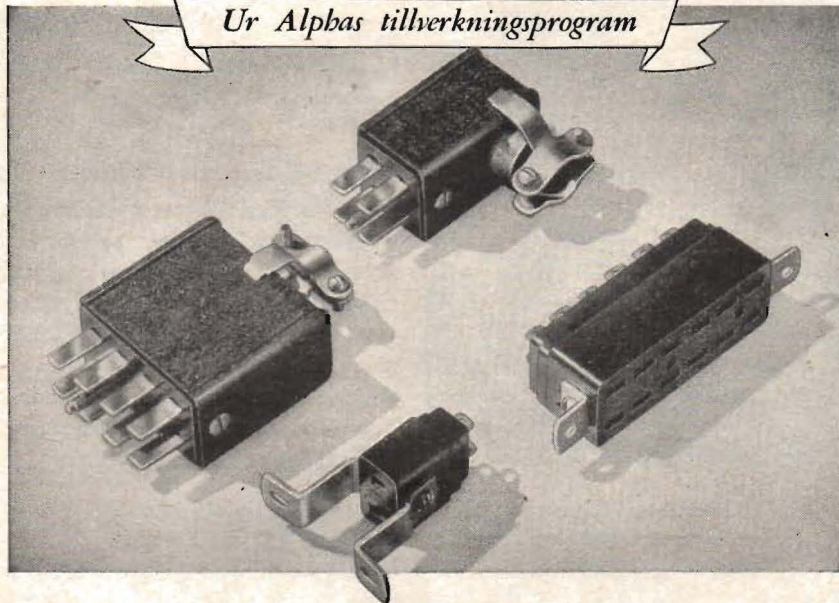
normalt utförande, vidare ingår i slut-steget en dubbeltriord 25B5. Ena trioden, som har hög förstärkningsfaktor, arbe-tar härvid såsom slutrör med positiv gallerförspänning. Rörkurvorna i I_a V_a -diagrammet för ett triodslutsteg av denna typ få samma utseende som vid en pentod och stegets egenskaper i övrigt bli ungefär lika med ett pentodstegs egenskaper. Den andra trioden är »ka-tod»-kopplad genom att katoden anslu-tits till sluttriodens styrgaller och an-vändes sålunda för utstyrning av slut-trioden. Härvid kommer drivrörets anodström att vara lika med sluttriodens styrgallerström. Slutsteget lämnar ca 4 watts utgångseffekt till högtalaren. En pentod av konventionellt utförande exempelvis 50L6GT kan givetvis i stäl-let användas.

I likriktarsteget ingår rör 25Z6. Lik-riktad spänning uttages från vardera av katoderna och filtreras med filtren D171— C_{171} och D172— C_{173} .

Apparaten har konstruerats för anslut-

ALPHA flatstiftkontakter — ger säkra kontakter . . .

Ur Alphas tillverkningsprogram



Alpha flatstiftkontakter används numera icke endast inom radio- och telefontekniken utan även inom flera andra elektrotekniska om-råden. Deras ändamålsenliga konstruktion och gedigna kvalitet gör dem idealiska som anslutningsdon vid kopplingar av strömmar upp till ca 20 A eller vid spänningar upp till ca 500 V i normal rumsfuktighet. Kontak-terna tål ännu högre strömstyrka om stiften resp. hylsorna parallellkopplas. Isolationen mellan kontaktens metalldelar är mycket god och understiger vanligen ej 1 000 M Ω då kontakten används i normal rumsfuktighet. Sänd efter vårt prospekt idag — där får Ni utförliga uppgifter om Alpha flatstiftkontakter!

AKTIEBOLAGET

ALPHA

— ETT LM ERICSSON-FÖRETAG —



SUNDBYBERG • TELEFON 28 26 00

Aldrig tidigare

har en bärbar oscillograf haft så många förnämliga egenskaper



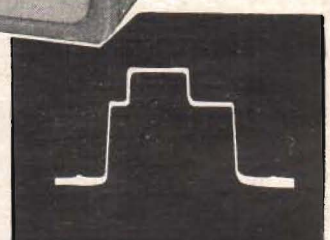
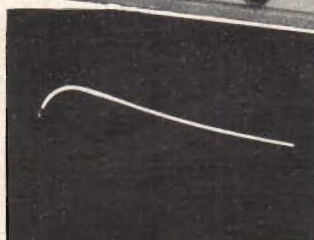
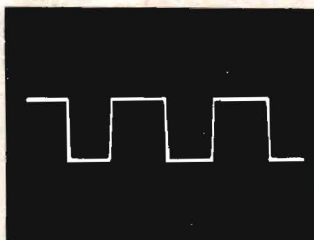
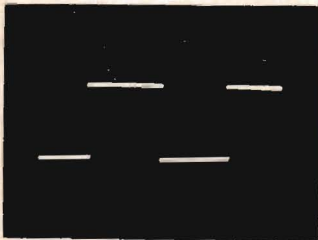
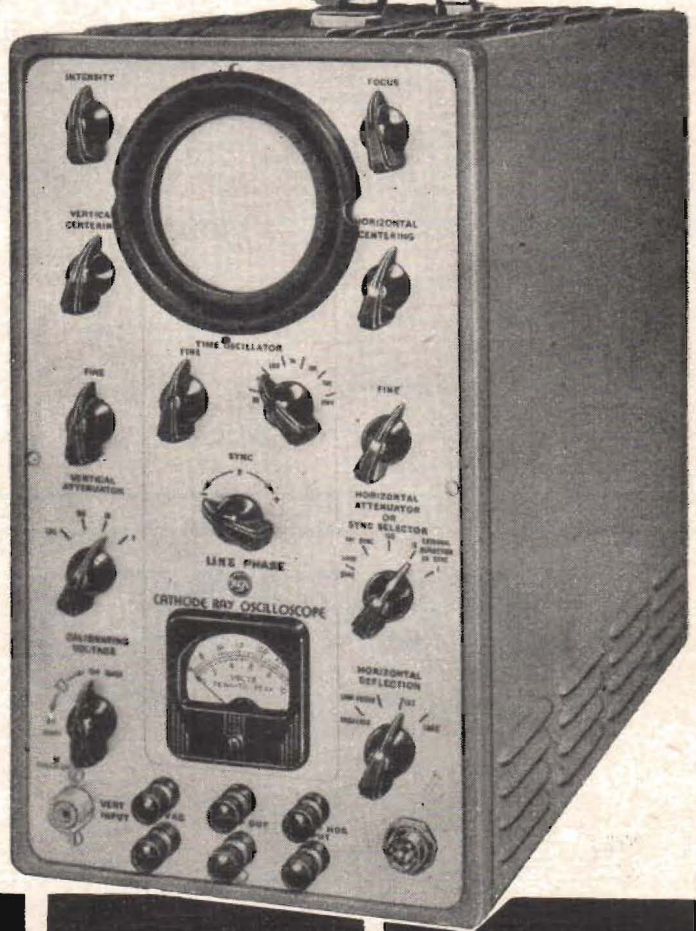
DENNA NYA katodstråleoscillograf är utrustad med finesser, som tidigare endast funnits i stora laboratorieinstrument. WO-79A har:

- Stort frekvensområde — lineär (± 2 dB) från 10 p/s till 5 Mp/s.
- Tre tidsaxlar: Av signalen utlösbar enkelsvep med tidsfördröjning, sågtdformad tidsaxel eller horisontalsvep med nätfrekvens. — Utsläckning av återgångslinjen vid engångsförlopp.
- Hög vertikal-förstärkning — känsligheten är 70 mV_{eff} per cm utslag på skärmen.
- Horisontalsvep av dubbla skärmdiametern — tillåter utbredning samt centring av ett önskat avsnitt av en komplicerad bild för detaljstudium.
- Kalibreringsinstrument för spänningsmätningar.
- Nytt fintecknande katodstrålerör med distortionsfri fokusering.

Bilderna, som fås på denna 3-tums oscillograf, är ljusstarka, klara och lätta att fotografera. Extremt korta impulser med brant vågfront samt snabba transienta förlopp kunna lätt studeras. Spänningar alstrade av pulsgeneratorer, radaranläggningar, fändningssystem och industriapparater, kunna snabbt och exakt mätas och undersökas med detta instrument.

En 8-sidig rikt illustrerad broschyr ger några intressanta exempel på användningen inom olika arbetsfält.

Levereras från lager.



En 30-perioders kantvåg som den ses på WO-79A. Ingen krökning av den vågräta delen är synlig. Instrumentets frekvensområde är lineär ned till 10 p/s.

Denna bild visar en 100 kp/s kantvåg på WO-79A:s skärm. Observera att de vågräta delarna är fria från överlagrade svängningar. Vertikalförstärkaren är lineär upp till 5 Mp/s.

Kurva erhållen vid kondensatorurladdning. Inre synkronisering samt en utbredning av kurvan av ända till 500 ger möjliggör upptagandet av en sådan bild.

WO-79A återger de mest komplicerade vågformer utan distortion. Lägg märke till skärpan i återgivningen av impulsens början och slut.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Kungsgat. 34, Stockholm. Teletekn. instr. 21 62 90. Elektronrör 21 62 92.

Vårt motto: Instrument för varje mätproblem

"LEDANDE AMERIKANSK RADIOINDUSTRI"

American Phenolic Corp.

Link Radio Corp.

Allen B. DuMont Laboratories

National Company, Inc.

General Radio Company

Panoramic Radio Corp.

The Hallicrafters Co.

Radio Corp of America

Hammarlund Mfg. Co.

United Transformer Corp.

representeras i Sverige av

JOHAN LAGERCRANTZ

Värtavägen 57 • Stockholm

Tel. 61 33 08, 61 71 28

ning till lik- eller växelströmsnät. Om så önskas kan en mottagare av denna typ givetvis utföras för anslutning enbart till växelströmsnät, varvid med undantag av likriktarsteget större ändringar i diagrammen ej bli nödvändiga. Den tillgängliga anodspänningen vid 220 volts nät blir i föreliggande fall efter eventuell likriktning och filtrering ca 180 V, vilket är fullt tillräckligt för moderna rör, som ännu vid 100 V ha goda data. Rören i en allströmsmottagare skola av skilda orsaker alltid seriekopplas i en viss ordning. Vid denna konstruktion kopplas rören från »jord» räknat lämpligen: a) detektorrör, b) oscillatorrör, c) lågfrekvensrör, d) blandarrör, e) högfrekvensrör, f) mellanfrekvensrör, g) slutrör, i) indikatorrör och j) likriktarrör. Härvid måste hänsyn tagas till att i apparaten använda rör 6C4 och 6AF6G äro utförda för 0,15 A glödström. Andra oscillatorrörets (6C4) och AFK-kontrollrörets (6C4) glödtrådar ha sålunda parallell-

NORMA

ELEKTRISKA PRECISIONS-MÄTINSTRUMENT

av

erkänt högsta klass.

Från lager:

NORMAMETER mod. 185 GW, universalinstrument med 28 mätområden.

NORMAMETER mod. R, släpstråds mätbrygga.

Specialitet:

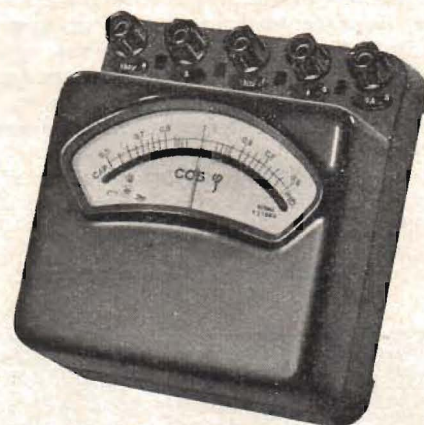
BORDSINSTRUMENT Klass 0,5 för ström-, spännings-, effekt- och fasvinkelmätning (se bild).

Runda och fyrkantiga tavelinstrument Klass 1,5 ned till 60 μ A. Fickohmmetrar. Strömtransformatorer.

Dessutom med korta leveranstider:

Normalinstrument Klass 0,1, 0,2 och 0,3.

Samtliga mätbryggtyper, outputmeter, dekadmotstånd, frekvensmetrar, mätsatser, lindningsisolations- och lacktrådprovare, spegelgalvanometrar Lux- och Flux-metrar m. m.



Fasvinkelmeter mod. 183, med skärmat elektrodynamiskt korsspolesystem för 3-fas 5A, 3×130V, skalbåglängd 78 mm.

Snabb och pålitlig service på samtliga Normainstrument. Originalreservdelar.

P. G. ANNELL & Co Vasavägen 30, Lidingö I, tel. 65 18 38

TJERNELD
radio



**KVALITET
— HELT IGENOM**

Infordra flerfärgsbroschyr över våra nyheter i radiomottagare och grammfonmöbler. På platser, där vi förut icke äro representerade, antagas ombud ev. ensamförsäljare.

TJERNELDS RADIOFABRIK
Hudiksvallgatan 4
Stockholm

SKRIV I DAG!

kopplats, vidare har 6AF6G:s glödtråd shuntats med ett motstånd av lämplig storlek.

En mottagare liknande den här beskrivna dubbelsuperheterodynen föreslogs av författaren ursprungligen i en artikel i POPULÄR RADIO, oktober 1944. Vidare har tidigare en dubbelsuperheterodyn av enklare utförande beskrivits i POPULÄR RADIO nr 2 och 3/1944.

Boknytt

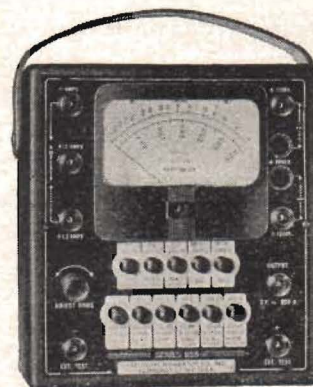
SLURZBERG, M och OSTERHELD, W: *Essentials of Radio*, 806 sidor, 535 fig. Mc Graw — Hill, New York och London 1948. \$ 6:—.

Den nyutkomna *Essentials of Radio* har karaktären av lärobok för mellanstadiet i amerikansk ingenjörsutbildning. Dess disposition och allmänna uppläggning förutsätter sålunda kännedom om räkning med andragsuttryck, elementära algebra, någorlunda säkerhet i behandlingen av den elementära elektricitetsläran samt helst någon praktisk kännedom om radioteknikens mest elementära delar.

Utän att boken sålunda vänder sig till rena nybörjare disponerar författarna sitt material ungefär i den ordning som torde vara lämp-

UNIVERSALINSTRUMENT

med 54 mätområden för lik- o. växelström. Både 20 000 ohm/V och 1 000 ohm/V i ett instrument.



Precision typ 858 L enl. bild.

Typ 858 P i trälåda med lock och handtag.

Mätområden:

8 mätomr. för likström: 60 och 120 μ A, 1,2, 12, 120 och 600 mA, 1,2 och 12 A.

8 mätomr. för liksp.: 3, 6, 12, 60, 300, 600, 1200 och 6000 V.

8 mätomr. för växelsp.: 3, 6, 12, 60, 300, 600, 1200 och 6000 V.

6 mätomr. för motståndsmätning: 6000, 60000 och 600000 ohm, 6, 60 och 600 megohm.

6 decibelomr. från -26 till +70 dB.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Kungsgatan 34 - Stockholm.

Teletekn.-Instr. 21 62 90. Elektronrör 21 62 92.



FÖRSTÄRKAREN i denna verkligt förnäma anläggning är vår nya typ GM 28 med en uteffekt av 25 watt.

Förstärkaren har dubbla mikrofoningångar med mixer, skilda bas- och diskantkontroller och dubbel negativ motkoppling.

HÖGTALARNA äro fabrikat PHILIPS typ 9698/05 med 12" kondiameter och försedda med tonspridare.

Väskorna äro av synnerligen stabilt utförande och klädda med läderklot i trevlig färg.

Dessutom finnes flera mindre transportabla anläggningar i förstklassigt utförande till priser från Kr. 625:—.

ELEKTRO- CHAMPION

transportabel högtalaranl. med PHILIPS 12" konserthögtalare.

MIKROFONSTATIVET är 3-delat hopfällbart och levereras med etui av smärting, som får plats i väskan.

Ljudkvalité och ljudvolym äro enastående, en bättre anläggning i detta prisläge finnes inte.

Priser:

Komplett med kristallmikrofon Kr. 1.125:—

Komplett m. dynamisk mikrofon » 1.195:—

Återförsäljare erhålla sedvanliga rabatter.

ELEKTRISKA AB CHAMPION

Ingenjör Gösta Bäckström

EHRENSVÄRDSGATAN 1-3 Tel. 52 25 28, 52 25 29, 52 26 30 STOCKHOLM

Inspelningstråd

i 1/2 timmes och 1/4 timmesspolar Kr. 26:—
och 16:—.

Oljekond.: 3 st. 1,0 mF 500 V, 4 st. 0,5 mF 1000 V, 1 st. 16 mF 200 V, tillsammans Kr. 20:—.

Trimmerkond.: Kraftig dimensionering: 2 st. 50 cm, 1 st. 100 cm å Kr. 7:50.

2 variabla Hammarlundkond.: 50 och 375 cm å Kr. 8:50.

Fasta kond. omkr. 100 cm för avst.-kretsar å Kr. 2:75.

3 st. "Bud" Sändarespolar (20, 40 och 80 m. bandet), Kr. 24:—.

Ma-meter, 0—100 mA, hög kvalitet, Kr. 25:—.

2-rörs Kortvägsmottagare, batteridrivna, med rören 1T4+1S4 med spölsats för 16—550 meter, utan batterier Kr. 85:—.

REIS RADIO

Polhemsgatan 2, Göteborg. Tel. 15 58 33.

Radiobyggare se här!

Radiolådor, högtalarbafflar, lådor för extra högtalare, ett flertal standardtyper, skisser med alla uppl. mot 80 öre i frim.

Vidare rekommenderar jag min tillverkning av skåp, kombinationsmöbler, rackar för inbyggnad av radio, grammofon, sändare o. d.

Sänd mig Edra önskemål angående storlekar o. s. v., och Ni har försäkring till utförande och offert om några dagar.

Tillverkas och försäljes i parti och minut av

FIRMA A. NILSSON, 98 Tommarp

lig för en ej allt för avancerad läsare. Sålunda avhandlas till en början mycket fylligt de grundläggande kretselementen: resistans, kapacitans och induktans samt olika kombinationer av dem. I de följande kapitlen kommer sedan elektronrör, detektor- och avstämningsskretsar, användningen av elektronrör som högfrekvens-, lågfrekvens-, effektförstärkare och oscillator. Ett par kapitel om strömförsörjning och tonfrekvensåtergivning föregår sedan ett kapitel med översikt över sändarsystem, såväl AM som FM, samt antenner för sändare. Vidare genomgås grundligt superheterodyn-mottagare för AM, och de principiella skillnaderna mellan mottagare för AM och FM anges. Bokens textdel avslutas så med en översikt över de vanligaste och mest nödvändiga instrumenten för radioservis.

Textframställningen kompletteras på alla väsentliga punkter av typexempel med fullständiga och instruktiva lösningar, och i slutet av varje kapitel, finnes dels ett stort antal repetitionsfrågor, vilkas besvarande kräver ett grundligt studium av texten, dels ett representativt urval beräkningsexempel, i allt bortåt 400 stycken, av vilka ungefär hälften ges kortfattade svar i slutet av boken.

Det rikhaltiga illustrationsmaterialet är utvalt med stor omsorg, och för alla schemata har använts en konsekvent och överskådlig stil. Men ej endast schemata, kurvor och diagram, utan även ett representativt urval av den amerikanska radioindustrins produkter bidrar till att göra läsaren hemmastadd med

radioteknikens mångskiftande problem och möjligheter.

För att fylla sitt ändamål som lärobok har dessutom i ett bihang tillfogats rätt omfattande tabeller med för lösningen av problemen behövliga konstanter, matematiska tabeller, omräkningsfaktorer, en uppsättning representativa röldata osv. Ett utförligt sakregister samt en sammanställning av de i texten härledda arbetsformlerna underlättar bokens användande som uppslagsverk.

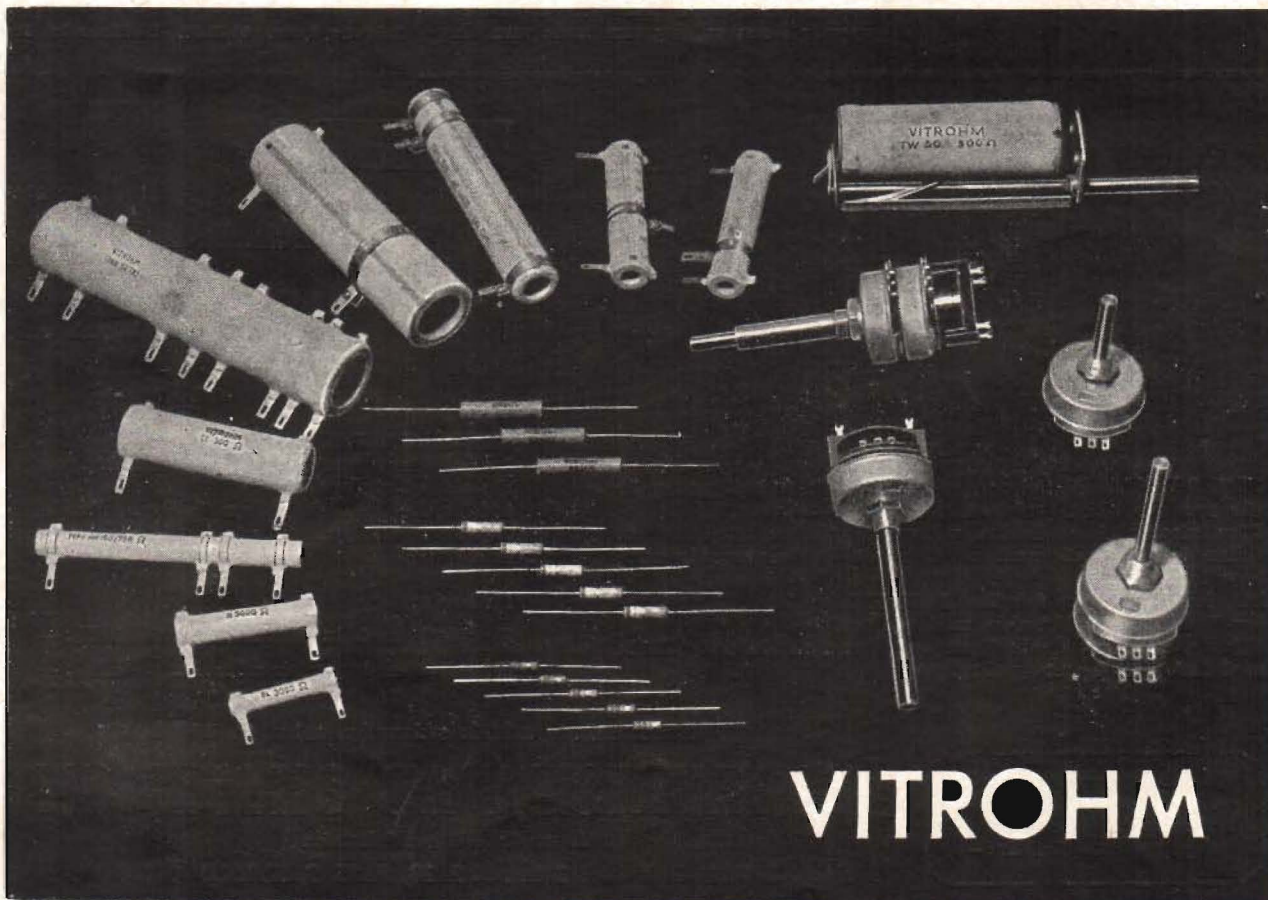
Som slutomdöme kan sägas att detta arbete är förebildligt för en lärobok på mellanstadiet, men den har säkerligen en hel del att ge även mera avancerade läsare, ej minst som problemsamling för dem som undervisar på detta stadium. (Fullständiga lösningar på alla givna beräkningsexempel har för övrigt för detta ändamål utgivits i ett särskilt häfte.), och det är med beklagande man måste konstatera att en motsvarande lärobok ej finnes att tillgå på svenska språket.

COH.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb.

Klubben började verksamheten för året med att prova en ny lokal, nämligen restaurang Norma vid Odenplan. Sammanträdeslokalen ligger bredvid själva restauranten, men





KONDENSATORER

av alla slag

Två nyheter från **TCC**

1) Elektrolyter i pappbägare "Micromite"



Kapacitans	Toppvärde arbetssp.	Genomslags-spänning
8 μ F	450	550
16 »	450	550
32 »	450	550
16 »	350	400
32 »	350	400

2) Pappers-miniatyrkondensatorer i aluminium



Kapacitans	Arb.-spänning	Längd	Diam.
.0002 MF	500 V. D. C.	16 mm	5 mm
.0003 »	500 »	16 »	5 »
.0005 »	500 »	16 »	5 »
.001 »	350 »	16 »	5 »
.002 »	350 »	16 »	5,6 »
.005 »	200 »	16 »	5,6 »
.01 »	200 »	16 »	6,4 »
.01 »	350 »	16 »	8,5 »

Handels- & Industriaktiebolaget UNIVERSAL

Postbox 16103 STOCKHOM Tel. 23 35 20 (växel)



Radio- tekniskt nytt

i vår tekniska bokavdelning
1 tr. upp.

Stort urval av svensk och utländsk
facklitteratur överskådligt framlagt.

- THE RADIO AMATEURS HANDBOOK 1949** 10:—. (Utkommer i mars månad.) Inb. 16:—.
- RADIO AMATEUR CALL BOOK MAGAZINE WINTER 1948—49** 8:—.
- Möller, J. K. Amatörradio.** Om kortvågsradio som hobby. S—m 1948. Häft. 12: 75. Inb. 16: 50.
- Glas, E. T. Kompendium i radioteknik.** Högre Tekn. Läroverket i Stockholm.
- Del 1. Grundbegrepp. Konstruktionselement.** S—m 1948. 13:—.
- Del 2. L rikriktning, mottagning och sändning.** S—m 1949. 9:—.
- Holmgren, M. Brevskolans radiokurs 1—2.** Modern rikt illustrerad radiokurs. Del I 11:—. Del II 10:—.
- Malmström, S. Grundläggande radioteknik.** Utarbetad vid AGA:s radioavdelning.
- Del 1. Elektroteknik med matematik.** S—m 1947. 7: 50.
- Del 2. Teletekniska grundbegrepp. Elektronrör.** S—m 1948. 7: 50.
- Radioskolans kurs i allmän radioteknik jämte elektronik.** Rikt illustrerat kompendium innehållande kapitel om bl. a. fjärrstyrning och radionavigering. S—m 1948. Inb. 20:—.
- Norrelgren, G. Kompendium i radioteknik.** S—m 1947. 12:—.
- STI:s kompendium i radioteknik.** Del 1 a—b. S—m 1946. 20:—.

Sänd förprikat mot postförskott till

.....
Namn

.....
Gatuadress

.....
Postadress

KUNGS bokhandeln

Kungsgatan 26, Stockholm. Tel. 23 28 15

har förbindelse med denna så att servering kan arrangeras.

Ett ovanligt stort antal medlemmar hade mött upp, men så hade tekniske sekreteraren också ett gediget program att bjuda på. Först på programmet stod »Har Ni hört...? Tekniska glimtar av i dag och i morgon.» Fyra nyheter presenterades i var sitt 5-minutersföredrag.

Först demonstrerade hr *Lindström* från NK en elektrisk resegrammofon. Denna är försedd med en batteridriven förstärkare med push-pull slutsteg och en 5" PM-högtalare. Skivtallriken drives av ett fjäderverk. Som man kan vänta sig är ljudkvaliteten bättre än hos en vanlig resegrammofon, men givetvis underlägsen en vanlig radiogrammofon.

Ordet överlämnades därefter till civiling. *C Solders*, som i ett kort anförande presenterade Colombias LP-skivor (*Long Playing*). Speltiden för en 30 cm grammofonskiva i LP-utförande är 45 minuter (båda sidorna tillsammans). En hel symfoni eller konsert kan alltså inspelas på en enda skiva. Detta har möjliggjorts av ett nytt skrivmaterial, »Vinylit». Hastigheten har sänkts till 33 1/3 varv/minut (mot normalt 78), spårets bredd har minskats till 0,07 mm (mot normalt 0,2), och slutligen har spårtheten ökat till 9—12 spår/mm (mot normalt 3—4). Inspelningsnivån har sänkts 4 dB, men trots detta blir dynamiken större än hos en vanlig skiva, då nålbruset tack vare det nya skivmaterialet är praktiskt taget noll. För avspelning erfordras en speciell nålmikrofon med särskilt liten spetsradie. Nåltrycket är endast 6 gram. Skivornas livslängd är mycket stor, man räknar med 250—500 gångers avspelning utan att kvaliteten blir lidande.

I USA synes ett handelskrig vara under uppsegling, då RCA har annonserat ett annat system, som visar stora likheter med Columbia, men som i en del vitala detaljer avviker. Sälunda har RCA gått in för hastigheten 45 varv/minut, och dessutom förses skivorna med 38 mm centrumhål. Colombias centrumhål överensstämmer med nuvarande standard. RCA's avsikt med det stora centrumhålet är, att man skall kunna bygga in en hel skivbyttarmekanik i grammofonens centrumpinne.

Som avslutning demonstrerades och provspelades en Colombias LP-grammofon. Ljudkvaliteten befanns vara mycket god.

Trokotronen presenterades av civiling. *N-E Backmark*. Trokotronen är ett elektronrör, där elektronerna under inverkan av kombinerade elektrostatiska och magnetiska fält fås att röra sig i trokoidformade banor. Om man förändrar spänningen på en av elektroderna i röret kan man få elektronstrålen att avböjas och riktas mot en bestämd elektrod. Röret kan på så sätt fungera som en trög-hetsfri omkopplare.

Trokotronen kommer inom en nära framtid att bli föremål för ett utförligare föredrag i klubben.

Civiling. *T Ståhl* gav slutligen en kortfattad redogörelse för hur »Fax» (=faksimilöverföring) fungerar. »Fax» har på senaste tid fått stor publicitet då ett par stockholms-tidningar demonstrerat den såsom »Tele-Tidningen» etc. Ett föredrag med demonstration av »Fax» kommer inom kort att hållas i klubben.

Kvällens huvudföredrag hölls av civiling.



Kristallmikrofon

Typ KM8—30—10.000 p/s—52 dB

Typ KM6—30— 9.000 p/s—45 dB

Pris: 135:—



Inreg.

varumärke

PEARL MIKROFONLABORATORIUM, Vallav. 5, Flysta

Mikrofoner

Ett hundratal förstklassiga amerikanska handmikrofoner utförsäljes till kr. 35:—.

Mikrofonerna äro av mycket robust konstruktion och ändå med smidiga yttre linjer, varför de lämpa sig såväl för kontors- som industrianläggningar.

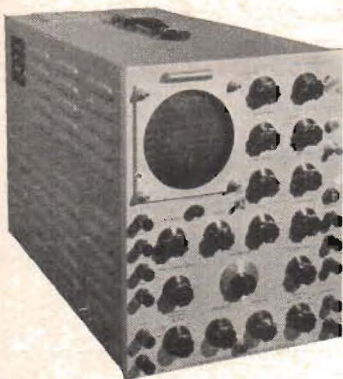
För amatörbruk kunna mikrofonerna med fördel användas för såväl fasta som portabla sändare. Handmikrofonerna äro försedda med tryckknappsomkopplare, som kunna anslutas till mottagning-sändningsrelä och vidare med en 150 cm sladd med påmonterad 3-polig anslutningsplugg. Mikrofonerna äro av riktad typ och ha mycket låg akustisk återkopplingsgrad.

SOUND RADIO AB

Johannelundsvägen 6 Spånga

Tel. Sthlm 36 34 66, 36 34 67

POPULÄR RADIO NR 3/1949



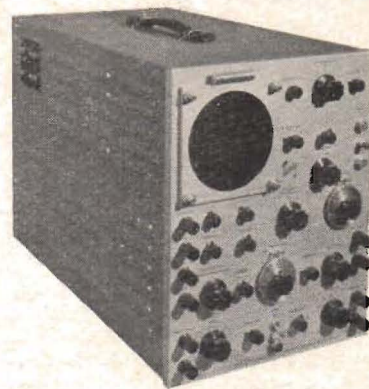
Tektronix Oscilloskop Typ 511-A

TEKTRONIX OSCILLOGRAFER

TVÅ TYPER TÄCKA ALLA BEHOV
GEMENSAMMA

EGENSKAPER FÖR INSTRUMENTEN:

- Direkt avläsbar skala för svephastigheten.
- Enkelt, periodiskt eller "triggered" svep.
- Tillgång till amplitudkalibrering.
- Samtliga likspänningar elektroniskt reglerade.
- Vilka 20 % som helst av ett normalt svep kan utbredas 5 ggr.



Tektronix Oscilloskop Typ 512

Behöver Ni brett band och snabba svep?

Typ 511-A är med sin 10 Mp/s förstärkare och så snabba svep som 10 cm/ μ s utmärkt för observation av impulser och snabba förlopp av kort varaktighet. Så långsamma svep som 0,1 cm/ μ s gör också 511-A till en förstklassig oscilloskop för ordinära behov.

Behöver Ni likströmsförstärkare och långsamma svep?

Typ 512 med en känslighet av 1,3 mm/mV lik- och växelström och med så långsamma svep som 3 cm/sek löser många av de problem, vilka möta den, som arbetar på de områden, där förhållandevis långsamma fenomen måste observeras. En bandbredd av 1 Mp/s för den vertikala förstärkaren och ett så snabbt svep som 0,3 cm/ μ s gör den dessutom till en utmärkt univelsaloscilloskop.

Generalagent:

AKTIEBOLAGET NORRLANDIA

Postbox 19032

STOCKHOLM

Tel. 32 89 54, 32 89 55

Sylvania

... amerikanska rör — Ni vet att det är liktydigt med rör i absolut toppklass. Sylvania är det ledande amerikanska rormärket. Då Ni rekviderar Sylvania-rör från oss erhåller Ni fabriksnya rör ur en omsorgsfullt kontrollerad produktion. Vänd Eder till Sylvanias svenske generalagent på någon av nedanstående adresser.



Generalagent:

moon radio a.b.

STOCKHOLM
Mäster Samuelsg. 56 B
Tel. 23 03 60

GÖTEBORG
Odinsgatan 20
Tel. 15 05 87

MALMÖ
Friisgatan 6
Tel. 31 223

KALMAR
Storgatan 47
Tel. 24 81

All slags
radiomateriel
levereras omgående!



ändrar sig med tiden ett Welwyn-motstånd, framställt enligt "cracked-carbon"-metoden.

Tillverknings toleranser: $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 5\%$. Låg temperaturkoefficient.

Welwyn kolskikt motstånd

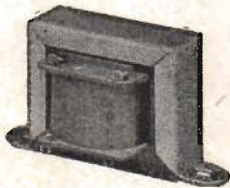
WELWYN ELECTRICAL
LABORATORIES LTD.
BLYTH NORTHUMBERLAND,
ENGLAND

Repr.: CIVILING. GUNNAR WIKLUND
SVEAVÄGEN 28-30. Tel. 20 62 72.
STOCKHOLM



RADIO- TRANS- FORMATORER DROSSLAR

STANDARD- OCH
SPECIALTYPER



A.-B. ERIK SUNDBERG
TRANSFORMATORFABRIK • TUREBERG
TELEFON STOCKHOLM 3516 81, 3516 66

K Berglund, som talade om »Millersvepet, phantastronerna och andra sågtandsgeneratorer».

Millersvepet är i princip en generator för sågtandformad spänning. Dess fördelar framför andra sågtandsgeneratorer äro framför allt: endast ett rör erfordras. Den utgående spänningens linearitet är mycket god (kan hållas lineär på någon promille när). Urladdningskondensatorn är liten, av storleksordningen en hundradel av den kondensator, som erfordras vid svepgeneratorer av vanlig konstruktion.

Som namnet anger grundar sig millersvepet på den s. k. millereffekten hos ett elektronrör. Om man ansluter en kondensator C mellan galler och anod hos ett rör i ett förstärkarsteg ökas rörets ingångskapacitans ej med värdet C utan med värdet $A \cdot C$, där A är förstärkningen i steget. Man kan därigenom lätt åstadkomma mycket stora tidskonstanter, någon timme eller mer.

Ing. Berglund visade matematiskt, att utgångsspänningen i själva verket följer en exponentialkurva, av vilken man endast utnyttjar ett mycket litet stycke, som därigenom mycket nära ansluter sig till en rät linje.

Man kan på ett mycket enkelt sätt, genom att införa en variabel förspänning på lämpligt ställe i kopplingen, skaffa sig en anordning för variabel fördröjning av impulser. Kopplingen blir härigenom mycket användbar i pulstekniken.

Följande användningsområden för millersvepet angavs:

1. Alstring av lineära svep för radar, television etc.
2. Alstring av variabel pulslängd eller strobgenerering. Phantastron.
3. Pulsräknare.

Som avslutning beskrev ing. Berglund en koppling för uppmätning av lineariteten hos svepgeneratorer.

Följande sammanträdesdagar återstå för vårsäsongen 1949: 3/3, 17/3, 31/3, 21/4 (årsmöte), 5/5 och 19/5.

Klubbens medlemmar få personlig kallelse till sammanträdena. Den, som ej redan är medlem blir det enklast genom att sätta in årsavgiften 10:— kr (studerande 7:— kr) på klubbens postgiro 50 001. I denna avgift ingår prenumeration på POPULÄR RADIO, som är klubbens organ.

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

Meddelanden om adressförändringar etc. ställas till Skattmästaren, samma adress.

Sekreteraren.

Rättelser

Hemmatillverkat trådinspelningsaggregat

I fig. 1, s. 225, i artikeln Hemmatillverkat trådinspelningsaggregat i nr 9/1948 saknas uppgift om följande kondensatorvärden:

$$C_{11} = C_{16} = C_{18} = 0,1 \mu F \text{ (avkoppling)}$$

$$C_{12} = C_{13} = C_{14} = C_{15} = 10\,000 \text{ pF}$$

Radioteknisk frågesport

De rätta svaren: 1 c, 2 a, 3 d, 4 b, 5 b, 6 a, 7 d, 8 c, 9 b, 10 a, 11 b, 12 c, 13 c, 14 a, 15 c, 16 b, 17 a, 18 b, 19 c, 20 c.

Transformatorer

Anodtransformator. Primärt: 110 och 220 V. Sek.: 2×600 V 250 mA. Vikt 7 kg. Pris 44: 50

Nättransformator. Primärt: 110, 130, 150, 220 och 240 V. Sek.: 2×350 V 120 mA, $2 \times 3,15$ V 4 A, 1×5 V 3 A. Pris 27: 90

Nättransformator. Primärt: 110, 130, 150, 220 och 240 V. Sek.: 2×350 V 60 mA, $2 \times 3,15$ V 3 A, 1×5 V 2 A. Pris 16: 90

RADIOAMATÖRERNAS INKÖPSCENTRAL
TROLLHÄTTAN 2

Amatörer!

SPOLSATSER tillverkas nu även i Sverige. Inom den allra närmaste tiden kunna vi från lager leverera som standardtyp 3-vägs spolsats med eller utan mf-transformatorer. Har Ni några speciella önskemål, så tillskriv oss om detta.

STAVANTENNER med ställbart fäste i rostfritt, 2 m. långa. Kr. 9: 50.

IWA-INDUSTRIERNA, Ing.-firma
Box 25, Lidingö 1.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik införa vi standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av kr. 2: 50 per rad. Minimum 2 raders utrymme. Dessa radannonser äro avsedda att skapa en försäljningskontakt radioamatörer emellan.

Önskas köpa: Ultraljudkristaller, 0,1—10 Mp/s. Skriftligt svar till B. Jacobson, Karol. Inst., Kemien, Sthlm ell. 41 81 14 kl. 0800.

Önskas köpa: Beg. signalgenerator samt rörprovare. Sven Agren, Lövstugan, Valla.

Önskas köpa: Altimeter APN-1, surplus, 14 rör, därav 2 st. 955, 2 st. 9004, 1 st. VR 150, 2 st. 12H6, 3 st. 12SJ7, 4 st. 12SH7. Roterande omformare inbyggd. Går på c:a 420 Mc. Anbud önskas. J. Stålhed, Söderfors.

Till salu: Scr274N Command Set, komplett. Svar till Pop. Radio märkt "Anbud Ö. 650".

Till salu: Amerikansk armésändare och mottagare typ BC 654 A, fullt komplett med all utrustning, fabriksny, oanvänd. Svar till "BC 654 A", Populär Radio f. v. b.

Till salu: Sändare 25 W, mottagare 7 rör, handgenerator, hörtelefon, mikrofon, vibrator omf. Svar till "SCR 284 A", Pop. Radio f. v. b.

Till salu: 1 st. BC 654-A pris kr. 350:—, Radio Rex, Prästgatan 50 A, Östersund. Tel. 139 68, 127 35.

POPULÄR RADIO NR 3/1949

RADIOMATERIEL FRÅN LAGER

INSTRUMENT

- IMA 66. Vridspoleinstrument av hög kvalitet. Flänsdiameter 82 mm. Fullt utslag med inbyggd shunt 100 mA. Utan shunt 20 mA. Avsett för infällt montage. **Pris netto 26: 50.**
- IMA 67. Vridspoleinstrument. Flänsdiameter 82 mm. Fullt utslag för 1 mA. Gradering 0—100. Inre motstånd 75 ohm. Avsett för infällt montage. **Pris netto 34: 50.**
- IMA 68. Samma som IMA 67 men gradering 0—1 och inre motstånd 100 ohm. **Pris netto 33: 85.**
- IMA 70. Vridspoleinstrument av fabrikat Weston Sangamo. Flänsdiameter 82 mm. Fullt utslag för 50 mikro-ampér. Skalan ogradrad. Inre motstånd 1000 ohm. Avsett för infällt montage. **Pris endast 59: 50 netto.**

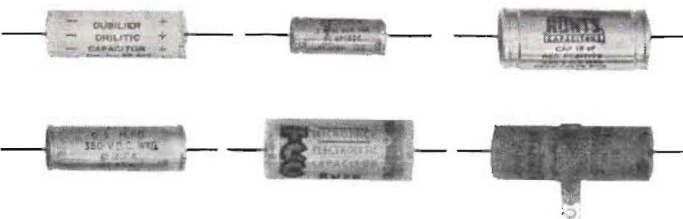
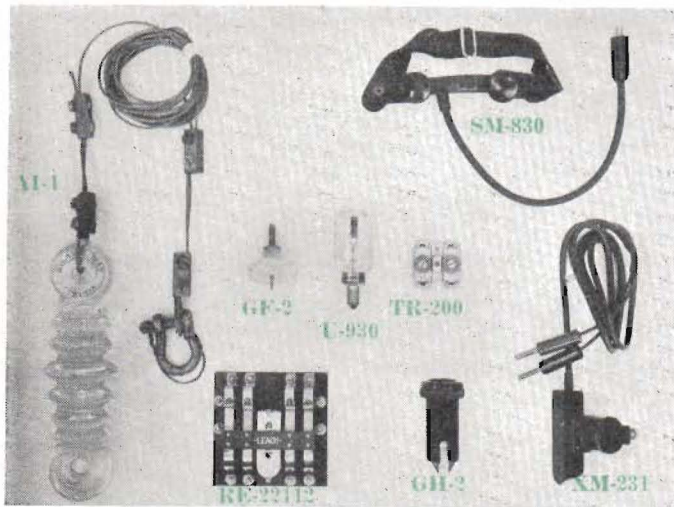
RADIORÖR

- 2AP1 pris netto 28: 50
805 " " 48: 50
810 " " 84: 50
813 " " 69: 50
816 " " 9: 60

REALISERAS

Variabelt kolmotstånd 3×5000 ohm med 2-polig strömbrytare.
Pris netto endast 1: 45

Dubbelgallerrör typ 46.
Pris netto 2: 25



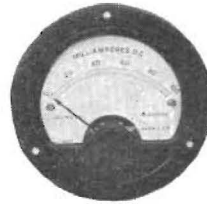
ELEKTROLYTKONDENSATORER

Hermetiskt kapslade. Lätta att montera. Högklassiga fabrikat.

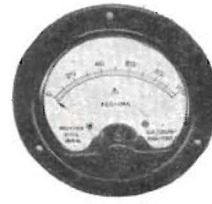
Typ nr.	Kapacitet	Arbetspp.	Pris
51	8 Mf.	450 volt	Brutto 4: 50
52	16 "	450 "	" 5: 80
72	8 "	500 "	" 5: —
73	32 "	250 "	" 3: 50

OLJEKONDENSATORER

- OK-6 0,1 Mf., 600 volt Netto 0: 90
OK-7 0,5 " 350 " " 2: 75



IMA 66



IMA 67

REALISERAS

Sändarrör	Nto	Pris
807	7: 90	
24G	12: 90	
838	36: 75	
845	35: 75	
316A	14: 50	
100TH	69: 75	
250TH	89: 75	
9JP1	126: —	

LEDNINGSMATERIEL

- Push back med vaxad omspinning. Ledarens tjocklek 0,6 mm. **Pris netto per meter 0: 17**
- Kopplingstråd med PVC-isolering. Ledarens tjocklek 0,45 mm. Finnes i följande färger: Gul, röd, blå, orange och grön. **Pris netto per meter 0: 10**
- Kopplingstråd med PVC-isolering. Ledarens tjocklek 0,6 mm. Finnes i följande färger: Röd, vit och transparent. **Pris netto per meter: Röd och vit 0: 12, Transparent 0: 14**
- Tvåledad kabel lämpad för högtalarledningar m. m. Isoleringen består av genomskinlig PVC, varigenom denna kabel kan läggas upp synnerligen diskret. **Pris netto per meter 0: 45**

DIVERSE

till nettopriser.

- AI-4 Antennisolator av pyrexglas. Storlek 180×48 mm. Försedd med stålwire och krok **6: 95**
- RE 22112 Antennrelä, 4-poligt, varav 2 fjädrar med växling och 2 med brytning. Manöverspänning 115 volt växelström **34: 50**
- GF-2 Genomföring med trolitulisolering. Längd totalt 50 mm, diameter 35 mm. **1: 45**
- GF-3 National genomföring typ XS1. Isolatorns totala längd 55 mm, diameter 31 mm, genomgående skruvens totala längd 90 mm **4: 95**
- U-930 Urdoxmotstånd 9 v., 0,3 amp. **1: 45**
- GH-2 Glömlampställare av svart bakelit **2: 50**
- GL-110 Glömlampa för 110 volt **2: 95**
- GL-220 Glömlampa för 220 volt **2: 95**
- TR-200 Dubbeltrimmer 2×130 pf. **0: 65**
- TR-300 Dubbeltrimmer 2×400 pf. **0: 65**
- TR-500 Dubbeltrimmer 2×800 pf. **0: 65**
- SM-830 Strupmikrofon **11: 50**
- XM-231 Bernic kristal pick-up **12: 50**
- MIK-17. Kolkornsmikrofon av amerikanskt fabrikat. Strömbrytare inbyggd i handtaget. **Pris netto 18: 85**
- MIK-18. Handmikrotelefon av amerikanskt fabrikat. Tal-lyssningsomkopplare inbyggd i handtaget. **Pris netto 27: 85**
- Ovanstående telefoner äro försedda med ca. 1 m. lång kabel men äro utan anslutningskontakter.

KERAMISKA KONDENSATORER

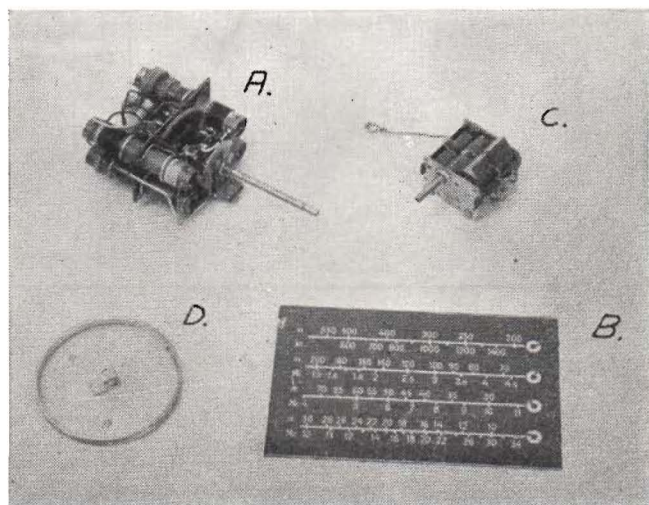
Amerikanska keramiska kondensatorer i miniatyrutförande. Följande värden finnes:

1 pf pris 0: 40	68 pf pris 0: 65
2 " " 0: 40	100 " " 0: 70
4,7 " " 0: 40	150 " " 0: 60
10 " " 0: 65	220 " " 0: 95
15 " " 0: 55	330 " " 0: 95
22 " " 0: 55	1000 " " 0: 75
33 " " 0: 60	3500 " " 1: 35
47 " " 0: 60	4000 " " 1: 35

A.-B. BO PALMBLAD (SM5ZK)

Torkel Knutssonsgatan 29, Stockholm. Tel. 40 19 40, 40 15 45, 41 43 43.
Telegramadress ZEDKEY Postgiro 193972.

SÄSONGENS RADIOFYND!



A. **SPOLSYSTEM** kontinuerligt täckande området 8,8—550 meter, uppdelat på 4 områden med god överlappning enl. följande:

Band 1	8,8—30 m.
Band 2	28—75 m.
Band 3	70—210 m.
Band 4	190—550 m.

Varje exemplar av dessa spolssystem är laboratorietrimmat.

B. **GLASSKALA**, med grad. i såväl Mc som meter.

C. **VRIDKONDENSATOR** 2 g., pass. ovanstående.

D. **LINHJUL** avs. att anbringas direkt å kondensatoraxeln.

E. **KOPPLINGSSCHEMA** för byggande av en 4+1 rörs växelströmssuper plus »magiskt öga», medf. Ovanstående materiel är fabriktionsöverskott, garnerat nytt och i prima skick.

Vi nämna detta som säsongens radiofynd ej enbart på grund av det enormt låga priset, utan även med tanke på hur kortvägsamatörerna längtat efter denna konstruktion där även 70—200 m. området finnes med.

Priset för ovanstående material A-D jämte kopplingschema är endast kr. 38:75 plus frakt- och postförskotts-kostnad kr. 1:40.

Surplusrör

Specialrör:		Fotocell:	
2C21	16:50	931A	39:50
2C30	17:—		
Sändarrör:		Acornrör:	
3C24	13:—	954	12:—
HY69	25:—	955	12:—
211	17:50	956	18:50
307A	43:—	957	12:—
807	8:95	958	18:50
813	69:50	959	18:50
826	24:40	Stabilisatorrör:	
832	29:50	VR90	12:—
860	31:—	VR105	12:—
		VR150	12:—
Likriktarrör:		Mottagarrör:	
3B24	23:—	*1L4	9:—
5R4GY	16:—	*1R4	9:—
872A	28:50	*1S4	9:—
1641	19:50	*1S5	9:—
RK21	17:50	*1T4	9:—
		*3A4	9:—
Motståndsrör:		*3S4	9:—
55A1	2:—	*6AK5	13:—
55A2	2:—	*6C4	9:—
55B2	2:—	*6J6	9:—
		*9001	12:—
Katodstrålerör:		*9002	10:—
5CP1	55:—	*9003	12:—
913	30:—	* = miniatyrör	

Material för amatörbyggare

av tråd- och grammofoninspelningsapparater

Grammofoninspelningsmaterial:

70 watts inspelningmotor med skivtallrik	120:—
Läghögig graverdosa, 5 ohms impedans	45:—
Nåltrycksmätare	15:—
Gravernålar, omslipningsbara	1:50
Lågbrusiga avspelningsnålar pr 100 st.	5:—
Krystallmikrofon med bordsstativ	95:—
Krystallpick-up, lättviktstyp	29:—
Nålköpp	2:25
Grammofonstift pr ask	1:75
Grammofonstift långspelande pr 30 st.	2:75

Trådspelningsmaterial:

70 watts inspelningmotor utan skivtallrik	95:—
Lacktråd för lindning av oscillatorspole pr sats	15:—
Spolhållare för rullen med inspelningstråd	5:—
Inspekningsstråd, rulle med speltid 60 min.	45:—
..... 30 min.	25:—
..... 15 min.	15:—
Hästs-komagnat av litet format lämplig för borttrade- ring	5:—
Rör 7AG7	12:—
Rör 7C5	11:—
Rör 6X5	5:—

Litztråd 3×0,05, nylonomspunnen, pr m.	—:40
Litztråd 7×0,05, nylonomspunnen, pr m.	—:55
Litztråd 29×0,05, silkesomspunnen, pr m.	1:10

GRAMMOFONBYGGSSATS

för växelström 127 volt omfattande: motor, skivtallrik, krystall-pick-up med tonarm samt 2 st. nålkoppar

87:50

TRANSFORMATOR

till vidstående för anslutning till 220 volt växelström

12:—

O.B.S! Fredagar hålles öppet till kl. 20.

”Allt mellan antenn och jord”

INGENJÖRSFIRMA ELFA

Tunnlandsvägen 22

BROMMA

Tel. 26 16 75, 26 23 10