

NR 7

POPULÄR RADIO OCH TELEVISION

1954 • JULI • PRIS 1:25

UR INNEHÅLLET:

Ledare:
TV-veckans facit.

Aktuellt:
»Eurovision» — europeiskt TV-nät provas i sommar.

Intervju med »televisionens fader», Vladimir Zworykin.

Tekniskt:
Ringantenn vid Motala rundradiostation fördubblar räckvidden. Av civilingenjör Folke Strandén.

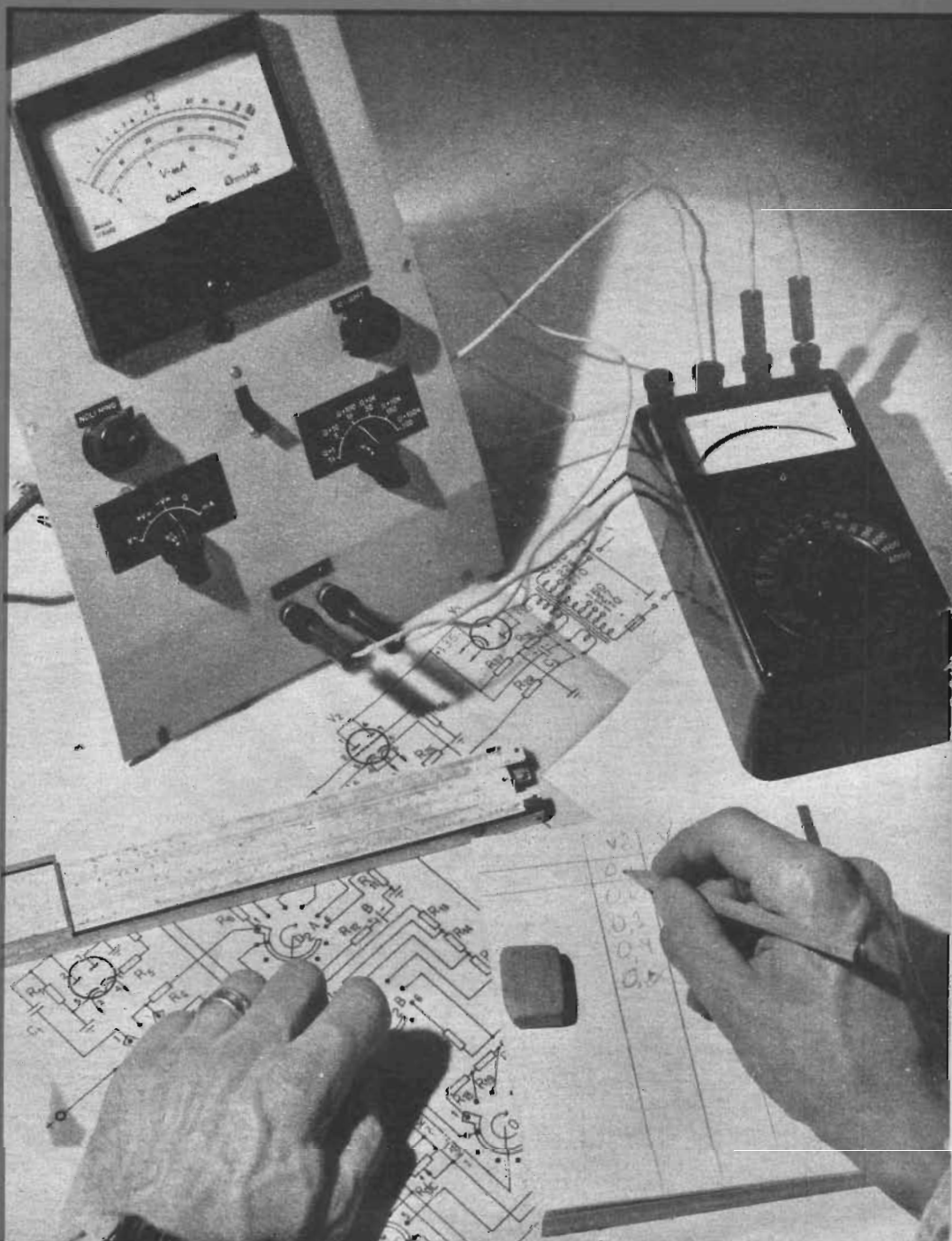
Vad Ni bör veta om nålmikrofoner. Av teknolog Jan Belander.

Nya rör: PCF80, PCF82. Utförliga data och rörkurvor.

Bygg själv:
Rörvoltmeter med 30 mätområden. Amatörbygge i professionell klass. Av ingenjör Stig Hjorth.

Radioindustrins nyheter. Nya böcker m.m.

En intressant sak för händiga amatörbyggare beskrivs utförligt i detta nummer: en rörvoltmeter med 30 mätområden.



Rusta för TV-service

Oscilloskop RCA WO-56 A

med 7" skärm

Stor känslighet, stor skärmdiameter som gör oscilloskopet lämpligt för såväl service som laboratoriebruk.

Vertikalförstärkare: frekv.-område 0—1 Mp/s (—6 dB) känslighet 4,2 mVeff/cm
Ingångsimpedans 1 megohm

Horisontalförstärkare: känslighet 8,4 mVeff/cm
ingångsimpedans 1 megohm

Tidsaxel: Vippspänning variabel 3 p/s—30 kp/s

Bild-expansion 3 ggr skärmdiameteren

Nätanslutning 105—125, 200—240 V 50—60 p/s

Dim. höjd 340, bredd 230, djup 420



Pris kr. 1.790:—

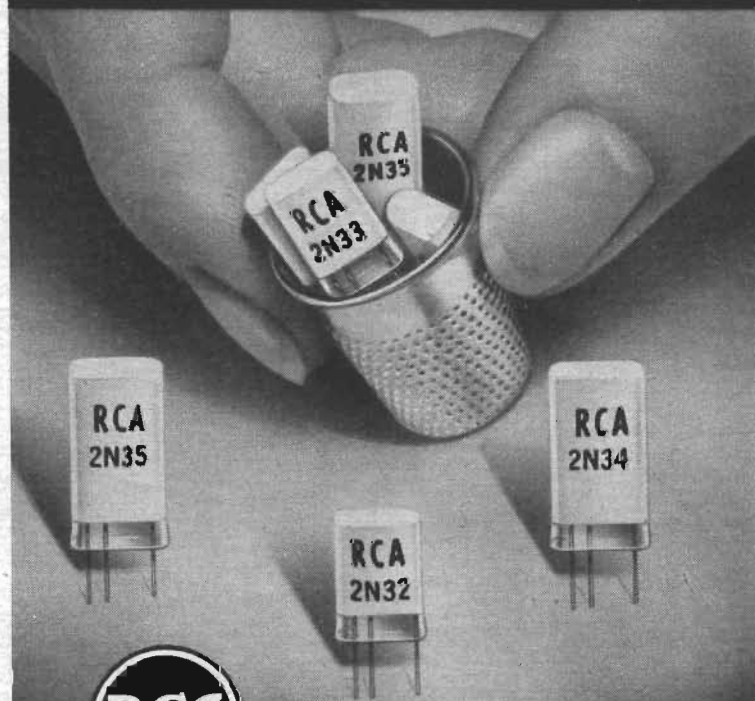
Vårt instrumentprogram upptar dessutom ett 10-tal andra oscilloskopstyper

Generalagent:

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Mätinstrumentavd. BARNÄNGSGATAN 30, STOCKHOLM Sö. Tel. 449760

RCA TRANSISTORER



R.C.A:s transistorer finns f.n. i fyra utföranden för olika frekvenser och användningsområden, två är spetstransistorer och två är skikttransistorer. De förstnämnda lämpar sig bäst för högre frekvenser och används till HF-oscillatorer, HF- och MF-förstärkare samt puls- och kopplingskretsar. Skikttransistorerna har hög effektförstärkning och arbetar med låga ingångseffekter, varför de bäst passar oscillatorer och förstärkare inom tonfrekvensområdena. Samtliga typer lagerhållas normalt.

TYPYR:

2 N 32 Spetstransistor
2 N 33 " "
2 N 34 Skikttransistor
2 N 35 " "

ANVÄNDNING:

Puls- eller kopplingskretsar.
Oscillatorkretsar upp till 50 Mp/s
Tonfrekvensförstärkning
" "
(2 N 35 tillverkas ej tills vidare)

Vi sänder gärna vår 4-sidiga broschyr på svenska upptagande tekniska data över RCA transistorer.



ELEKTRONIKBOLAGET AB

Barnängsgatan 30, Stockholm Sö. Tel. 44 97 60



Organ för Stockholms Radioklubb • Ansvarig utgivare: Bengt Söderstam • Redaktör: John Schröder • Adress till redaktion, annonsavdelning och expedition: Vretenvägen 30, Solna • Postadress: POPULÄR RADIO, Stockholm 21 • Telefon: 28 90 60 (växel) • Telegramadress: Rotogravyr, Stockholm • Postgiro: 19 65 64 • Prenumerationspris: 1/1 år 12: 50, 1/2 år 6: 75. Lösnummerpris: 1: 25 • Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjudet utan speciellt tillstånd • Förlag och tryck: Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1954.

NR 7 • 1954 • ÅRG. 26

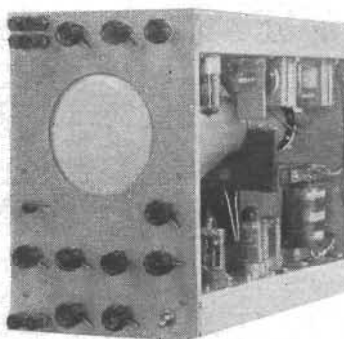
INNEHÅLL:

	sid.
Månadens kommentar:	
TV-veckans facit	5
»Eurovision»	6
Radiotjänsts TV-planer	6
AB Sandrew-ateljéerna får inte fortsätta med TV?	7
Radiotjänst får göra TV-försök	7
Intervju med »televisionens fader»	7
Ringantenn vid Motala rundradiostation fördubblar räckvidden	7
Nya rör:	
PCF 80, PCF 82	9
Vad Ni bör veta om nålmikrofoner	10
Rörvoltmeter med 30 mätområden	14
Radioindustrins nyheter	19
Boknytt	20
Rättelse	23



Nyhet

Oscilloscop TS-2



Pris 1250: -

Med blålysande skärm

Pris 1300: -

Format: 20×30×40 cm.

TS-2 utan kåpa.

Skärmdiameter 5" (5UP1)

Tidsaxel Svephastighet: 1 cm/ μ s—1 cm/s
 Startmöjligheter: självgående
 inre trig.-generator
 yttre startsignal

Förstärkare Frekvens 0—4 Mp/s
 känslighet 10 mm/V
 In impedans 1 M Ω , 10 pF
 Push-pull ingång

Strålen släckt vid tillbakagång och stillastående.

Korta leveranstider. - Begär prospekt och upplysningar!

TEKNOLOGIA

H. Wägner

Bäckaskiftevägen 17 - ENSKEDE - Tel. 476123

PEARL:s nya kommunikationsmikrofoner



TT-42

TT-42 reluctansmikrofon utförd som tryckmikrofon för anpassning till transistorförstärkare.



... transistoriserade reluctansmikrofoner

Se vidare artikel i Populär Radio juni 1954 sid. 21

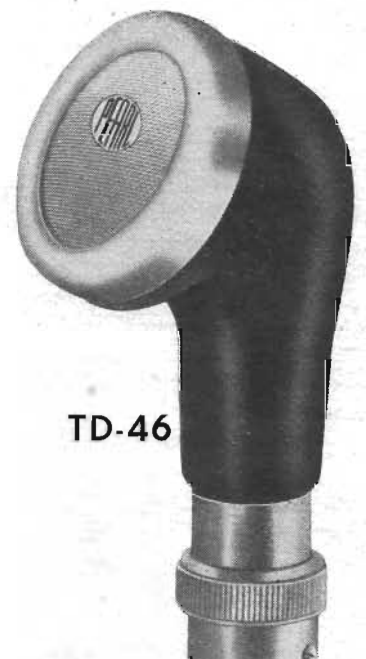
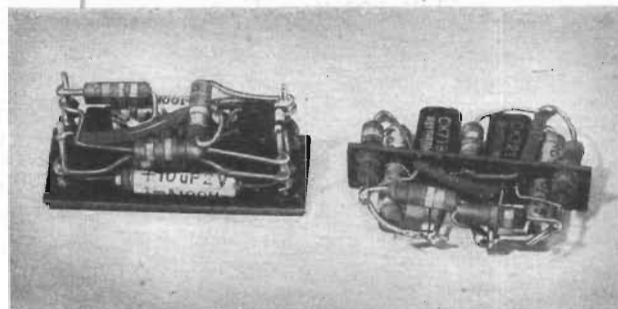
RTD-6

RTT-8

RTD-6 reluctansmikrofon med differentialverkan och inbyggd transistorförstärkare för ersättning av kolkornmikrofon i handmikrotelefon.

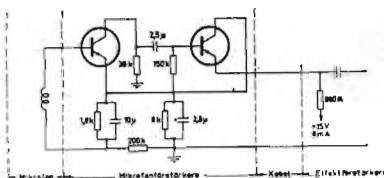
RTT-8 reluctansmikrofon som tryckmikrofon med inbyggd transistorförstärkare för ersättning av kolkornmikrofon i handmikrotelefon.

Utgångsspänning 1,3 V vid 200 ohm belastning.



TD-46

TD-46 reluctansmikrofon utförd som differentialmikrofon för anpassning till transistorförstärkare.



RELUCSISTOR- MIKROFONER

Rekvirera vår utförliga reluctistorkatalog

PEARL MIKROFONLABORATORIUM

Fyrkantsvägen 15 SPÅNGA – Tel. Stockholm 36 26 27





MÅNADENS KOMMENTAR:

TV-veckans facit

TV-veckan i Stockholm den 17--23 maj, som med Telestyrelsens tillstånd anordnades av *AB Sandrew-ateljéerna*, blev ur alla synpunkter en succé.

Tekniskt förlöpte det hela överraskande bra till vilket naturligtvis bidrog den förstklassiga kamerautrustning och den förnämliga ljusfläcksprojektor för 35 mm film, som man disponerade över. Demonstrationerna visade med all önskvärd åskådlighet vilken god kvalitet TV-sändningar kan uppnå, om de sker med förstklassig teknisk utrustning på sändarsidan.¹

I detta sammanhang måste man ge de svenska televisionsteknikerna en eloge för de båda experimentsändarnas tekniska standard, som förefaller väl svara mot de krav, som kan ställas på en modern TV-utrustning.

Även programmen blev en positiv överraskning. Det förekom många förnämliga program, väl avpassade för televisionen. Visserligen förekom det också flera direkt dåliga saker, men det övervägande intrycket är dock gynnsamt.

Allmänhetens och pressens intresse för TV-sändningarna var utomordentligt stort, och det var fullt överallt, där TV-visningar var anordnade. Det var också åtskilliga, som passade på att till TV-veckan skaffa sig en egen televisionsmottagare trots att det ju lär dröja ännu

¹ Se *TV-veckans tekniska bakgrund*. POPULÄR RADIO OCH TELEVISION, 1954 nr 6, sid. 8.

ett tag, innan man får någon egentlig glädje av en sådan.

En privat Gallup-undersökning gav också vid handen, att det är ett överraskande stort antal personer, som är beredda att satsa 1 600—1 800 kr. på en TV-mottagare förutsatt att det blir några hyggliga program. Det är också intressant att notera, att den omständigheten att programmen delvis var reklamunderstödda inte nämnvärt föreföll att irritera publiken.

Och vad kommer nu härnäst att ske? AB Sandrew-ateljéerna har begärt tillstånd att få fortsätta reklamunderstödda TV-sändningar under tiden 1 sept. 1954—30 maj 1955. Radiotjänst har också begärt och även erhållit regeringens tillstånd att få inköpa televisionsmaterial och påbörja försökssändningar i mindre skala.¹

Det är alltså två om budet. Varför inte låta båda parter pröva sina krafter? Varför skulle inte Sandrew-ateljéerna och Radiotjänst kunna ordna en programproduktion parallellt, eventuellt med utnyttjande av samma tekniska utrustning? Många fördelar skulle vinnas med ett sådant arrangemang!

För det första skulle den sammanlagda programtiden då bli så lång, att folk skulle finna det lönande att skaffa sig en dyrbar TV-mottagare. Den svenska televisionen skulle då inte

länkas in i samma banor som i Holland och Danmark, där bristande personella och ekonomiska resurser har resulterat i kort programtid och dåliga program, vilket medfört en utpräglad stagnation i televisionsintresset.

En annan fördel skulle vara att man finge värdefulla erfarenheter av kommersiell TV-programproduktion på längre sikt, och samtidigt finge man underlag för att bedöma vilken företagsform, som är smidigast och lämpligast på detta område.

Att det skulle bli en tävlan mellan Radiotjänst och Sandrew-ateljéerna skulle också innebära en stimulans för bägge parter att verkligen ta ut sina bästa krafter. I varje fall skulle ingenting förstöras för televisionen om man gav denna chans åt Sandrew-ateljéerna, som ju under TV-veckan i Stockholm visade, att man har resurser och förmåga att göra TV-program — dessutom bra televisionsprogram!

(Sch)



¹ Se notiser sid. 6 och 7 i detta nummer.



AKTUELLT

”Eurovision” — europeiskt TV-nät provas i sommar

Under tiden 6 juni—4 juli anordnades, som tidigare omtalats i POPULÄR RADIO och TELEVISION, en programutväxling mellan 45 sändare i England, Frankrike, Tyskland, Italien, Danmark, Holland, Belgien och Schweiz. Sammanlagt utväxlades över detta nät 18 TV-program.

Upprinnelsen till denna programutväxling är det samarbete, som på sin tid togs mellan BBC och RTF (*Radiodiffusion et Television Francaise*) och som resulterade i en del programväxlingar mellan England och Frankrike¹.

Det stora europeiska nätet i sommar hade den utsträckning, som visas på kartan. Sammanlagt ingick i nätet 6 000 km programledningar till största delen uppbyggda av radiolänkar med totalt 80 relästationer. Översättningen av de olika televisionssystemen (819 linjer i

Frankrike, 405 i England och 625 i övriga länder) skedde i särskilda »linjekonvertrar», inplacerade i strategiska punkter av nätet. Dessa linjekonvertrar arbetade efter en princip, som utvecklades av BBC och som bl.a. utnyttjades vid den fransk-brittiska utväxlingen i juli 1952 i samband med kröningshögtidligheterna.

Vart och ett av de 8 länderna hade anordnat särskilda kontrollcentraler för övervakning av näten och programmen. Dessa kontrollcentraler stod i telefonförbindelse med ett samordnande huvudkvarter, som fanns upprättat i Lille. TV-näten i England, Frankrike, Belgien och Holland sammanknöts med det västtyska nätet via en tillfällig radiolänk, Köln—Liege.

Från Hamburg var anordnad en särskild radiolänk upp till Köpenhamn och från det tyska nätet överfördes programmet via radiolänk till Chasseral i Schweiz. Härifrån fördes programmet till det schweiziska TV-nätet och samtidigt via radiolänk över Alperna till Milano, där anknäring skedde till det italienska TV-nätet.

¹ TV-programutbyte Frankrike—England. POPULÄR RADIO 1952, nr 10 s. 10. Temporärt europeiskt TV-nät, POPULÄR RADIO 1953, nr 11, s. 16.

Radiotjänsts TV-planer

POPULÄR RADIO och TELEVISION har från verkställande direktören i Radiotjänst, Erik Mattson, fått några uppgifter om Radiotjänst planer för framtiden beträffande televisionen.

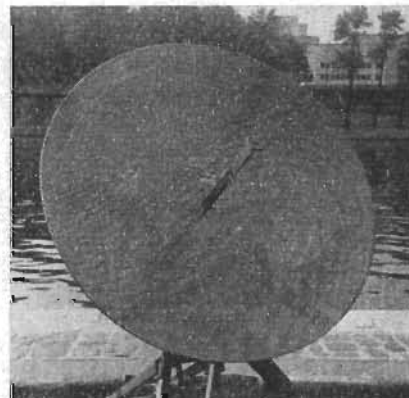
»Till en början kommer vi att skaffa studioutrustning med bl.a. två kameror», meddelar dir. Mattson. »Vidare kommer vi att inköpa en radiolänk, som vi kan använda för utsändningar från exempelvis Stadion, Skansen och andra platser i eller i närheten av Stockholm.

Vi kommer att till en början hålla till på de nya TV-studion på Tekniska Högskolan, men den lär rätt snart bli för liten och vi har redan preliminärt undersökt några andra lokaler, som skulle kunna lämpa sig för TV-programproduktion. Det blir i så fall en rätt stor studio; de vi har på förslag mäter ca 3 000 m².

Vi kommer redan i juli att starta utbildningen av tekniker och programfolk och så snart som möjligt skall vi försöka komma i gång med publika sändningar. Till en början blir det kanske endast någon kväll i veckan, men framåt slutet av året kommer vi att öka på tiden och vid årsskiftet räknar vi med att det kommer att bli program tre kvällar i veckan. Programmen kommer t.v. att utsändas från TV-nämndens två televisionssändare.»



Antenntorn tillfälligt uppbyggt i Alembon för riktantennerna för radiolänken London—Lille.



En av de antenspeglar som sedermera uppmonterades i toppen av Eiffeltornet för en tillfällig radiolänk Paris—Lille, som ingick i det europeiska TV-nätet i sommar.

AB Sandrew-ateljéerna får inte fortsätta med TV?

Regeringen har ännu inte tagit ställning till AB Sandrew-ateljéernas ansökan att få anordna reklamunderstödda televisionssändningar under tiden 1 sept. 1954—30 maj 1955 men sannolikt blir det avslag. Det var Telestyrelsen som gav AB Sandrew-ateljéerna tillstånd att anordna TV-veckan i maj i år. För att gardera sig mot flera överraskningar av detta slag, har regeringen bestämt att Telestyrelsen i framtiden inte får bestämma sådana saker på egen hand.

Radiotjänst får göra

TV-försök

Radiotjänst har nu fått regeringens tillstånd att ta i anspråk 300 000:— kr. av radions licensmedel för viss utbildnings- och övningsverksamhet avseende TV-programproduktion. Genom att öka aktiekapitalet har man dessutom fått 360 000:— kr. disponibla för inköp av viss kamera- och studiourrustning. Vid försöken kommer man att använda TV-nämndens båda sändare på Tekniska Högskolan, där f.ö. Radiotjänst redan bekostat inredningen av en TV-studio. Se även artikel på sid. 6.

Intervju med "televisionens fader"

Den världsberömda uppfinnaren och forskaren dr Vladimir Zworykin från Radio Corporation of America (RCA) har på en kombinerad rekreativ- och affärsresa även besökt Sverige. POPULÄR RADIO och TELEVISION har varit i kontakt med honom för att få hans synpunkter på aktuella problem.

Dr Zworykin berättar, att han i mer än 40 år sysslat med radio- och televisionsteknik. Han är född i närheten av Moskva och kom till USA år 1918, där han under de sista 25 åren varit knuten till RCA:s laboratorier.

En av dr Zworykins mest betydelsefulla uppfinningar är ikonoskopet, som han uppfann 1923. Elektronmikroskopet är också en av dr Zworykins konstruktioner och under kriget skapades på hans laboratorier bl.a. det s.k. »sniperskopet». Sammanlagt har han över hundra patent inom elektronikområdet. Han är numera vice-president i RCA och företagets mest erfarne tekniske konsult.

En av de aktuellaste uppgifterna för RCA:s laboratorier, som ligger i Princeton utanför New York, är ytterligare utveckling av kompo-

(Forts. på sid. 22)

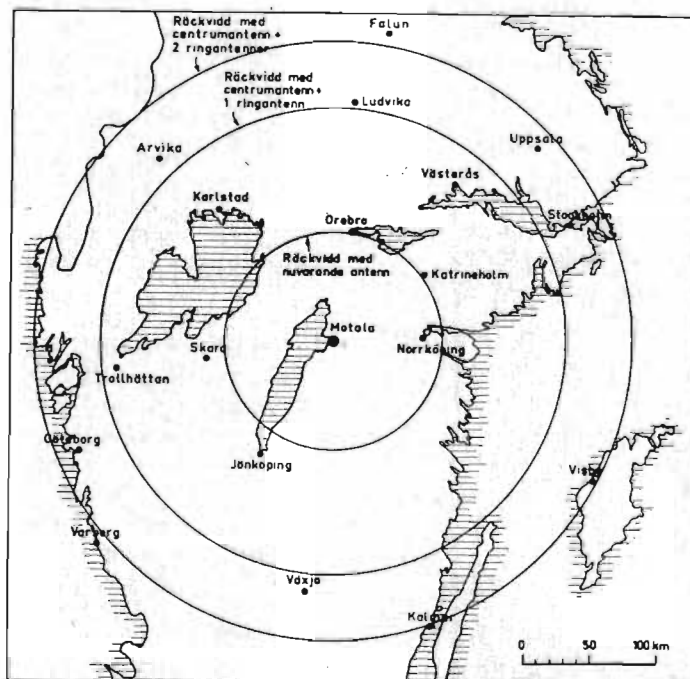


Fig. 1. Fadingfri räckvidd för Motala rundradiostation för olika typer av antenner.

Ringantenn vid Motala rundradiostation fördubblar räckvidden!

Av civilingenjör Folke Strandén

Med hjälp av en ringantenn vid Motala rundradiostation beräknas fadingfria räckvidden kunna ökas till mer än det dubbla. Kostnaderna härför beräknas till 1,4 milj. kr. I nedanstående artikel redogöres för en del beräkningar och preliminära prov för detta projekt.

Markräckvidden för Motala rundradiostation (191 kHz) begränsas icke av att fältstyrkan på större avstånd blir för låg i förhållande till störningarna utan av den störande fading som börjar uppträda under den mörka delen av dygnet på ca 80 km avstånd från sändaren.

För att öka stationens nyttiga räckvidd vore det därför önskvärt att ersätta den nuvarande antennen med en antifadingantenn dvs. en antenn som reducerar rymdstrålningen. En s.k. ringantenn synes enligt företagens utredning¹ i föreliggande fall vara lämpligast för detta ändamål.

Av ringantennerna kan man skilja mellan två huvudtyper, den ena bestående av en eller flera ringar från vilka utstrålar ett roterande fält, den andra bestående av en centrumantenn och en eller flera ringar, vilka senare ger stillastående fält, som äro 180° fasförskjutna från eller i fas med fältet från centrumantennen. I föreliggande fall kommer endast vertikala antennelement ifråga med hänsyn till den låga frekvensen.

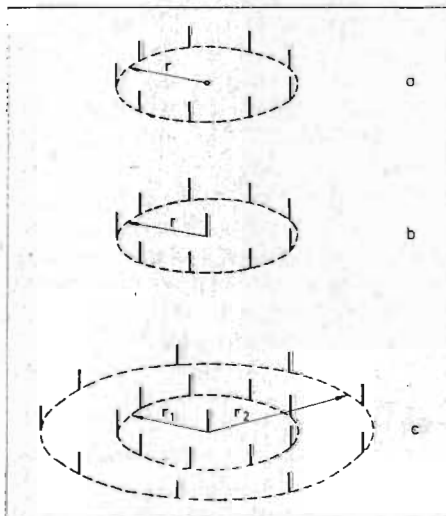


Fig. 2. Olika typer av ringantenn.

¹ Chef för Motala rundradiostation.

² STRANDÉN, F: Dimensionering av antifadingantenn för frekvensen 191 kp/s. TELE, 1952, nr 4, s. 170.

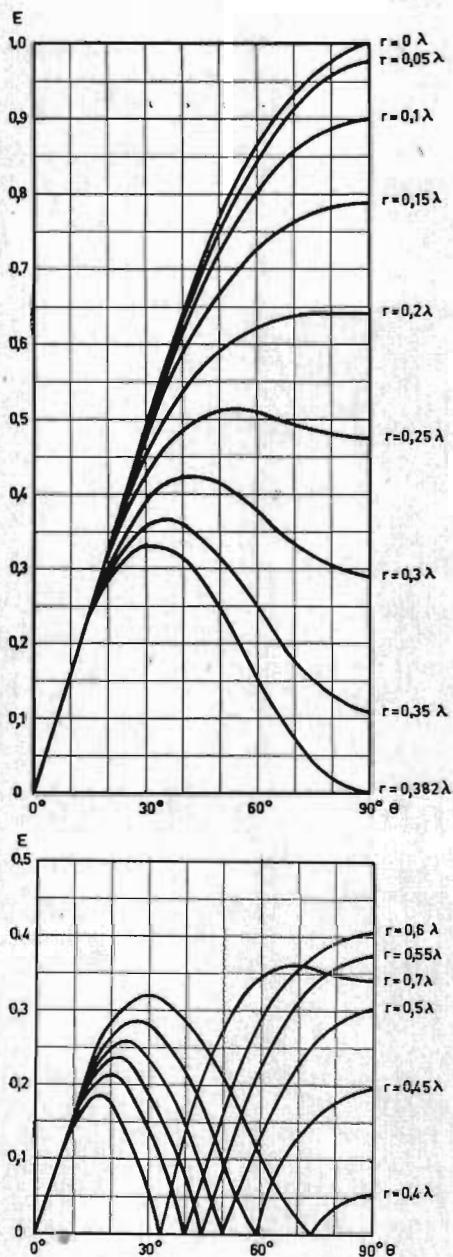


Fig. 3. Vertikaldiagram för likfasigt matad ringantenn med fast fält vid olika ringradier.

Ringantenn med roterande fält

Den relativa fältstyrkan från en ringantenn med roterande fält kan skrivas:

$$E_n = J_n(q \sin \Theta) \cdot \sin \Theta / J_n(q)$$

om markstrålningen sättes = 1.

Här är Θ vinkeln räknat från lodlinjen $q = 2\pi r / \lambda$ (r = ringens radie λ = våglängden) n = ett heltal, som anger det totala fasskiftet $2\pi n$ runt antennen. Om $n = 1$ roterar fältet ett varv pr period, om $n = 2$, ett halvt varv osv. $J_n(q \sin \Theta)$ och $J_n(q)$ är Besselfunktioner av första slaget och n :te ordningen.

Ju mindre r väljes, desto bättre bli fadingskaperna, men desto mera ökar också förlusterna i antennenläggningen.

Ringantenn med fast fält

Den relativa fältstyrkan från en ring (utan centrumantenn) med fast fält kan vid given total antennström skrivas:

$$E_0 = J_0(q \sin \Theta) \sin \Theta$$

varvid här som enhet satts den markfältstyrka, som erhålles vid ifrågakvarande antennström, när ringradien = 0, dvs. när ringen krympt ihop till en enkel antenn (fig. 3).

Det visar sig, att i det aktuella fallet en antenn med fast fält såväl ur fadingsynpunkt som med hänsyn till verkningsgrad är att föredraga framför en antenn med roterande fält.

Beräknade strålningskaraktistikor

Beräkningar ha utförts på ringantennar med centrumantennar och med fast fält och med en alternativt två ringar. I föreliggande fall erhöles med en ring en optimal radie av $0,40 \lambda$ (fig. 4) och med två ringar de optimala radierna $0,525 \lambda$ och $0,80 \lambda$ (fig. 5). De »fadingfria» områdena har en beräknad radie av i genomsnitt 175 resp. 225 km, under det att motsvarande radie för en enkel antenn har beräknats till 82 km (fig. 1).

Ringantennerna medför tack vare den minskade rymdstrålningen, att markfältstyrkan för given antenneffekt blir större än från en enkel antenn. Den beräknade ökningen i fältstyrkan för de ovan beskrivna antennerna blir med en ring 19,9 % och med två ringar 32,7 %, motsvarande en skenbar effektoökning av 43,2 % resp. 75,8 %. Önskar man sålunda en viss markfältstyrka, kan man med dessa anläggningar tydligen göra ganska stora besparingar i sändareffekt, vilket ju får större betydelse, desto högre den önskade fältstyrkan är.

Enligt utredningar av Knudsen och Page bör ett udda antal element användas i ringen. För att strålningen skall bli tillräckligt rotations-symmetrisk måste antalet antennelement vara minst fem. En summarisk ekonomisk överslagsberäkning har emellertid visat, att det lönar sig bättre att använda flera element — kanske 9 eller 11 — med lägre höjd. Dessa ger vid en given total kostnad mindre förluster.

Med hänsyn till den låga frekvensen måste man av ekonomiska skäl göra antennelementen ganska små jämfört med våglängden. Detta har till följd, att Q-värdena bli ganska höga, särskilt för elementen i ringen. Strålningsdiagrammen för de högsta och lägsta sidbandsfrekvenserna kommer därför i allmänhet att avvika ganska mycket från diagrammet för bärfrekvensen dels på grund av avvikelser med hänsyn till amplitud och fas dels även med hänsyn till att ringradien, uttryckt i våglängder, ju varierar med våglängden.

Genom införande av speciella kretsar vid antennelementen kan dessa avvikelser i viss mån kompenseras, men en dylik kompensation torde knappast vara nödvändig, emedan man ju normalt räknar med att selektiv fading kan tillåtas på sidbanden, enär en dylik fading ej alls är störande på samma sätt som på bärfrekvensen. Å andra sidan bör man nog vid utformningen av kretsarna iakttaga en viss försiktighet, så att sidbandsfadingen härvid åtminstone ej blir kraftigare än för en enkel antenn. Av denna orsak är det lämpligt att efter-

sträva att alla kretsar blir symmetriska omkring bärfrekvensen.

Praktiska försök

För att få en uppfattning om hur ringantennerna förhåller sig i praktiken ha prov gjorts på modeller av en ring + centrumantenn med optimala dimensioner, först vid $\lambda = 0,52$ m samt senare vid $\lambda = 20$ m.

Vid provet med $\lambda = 0,52$ m erhöles en sidlob i höga elevationsvinklar, som var avsevärt större än den beräknade, trots att 0-strålningen ägde rum i önskad riktning. Tog man däremot upp skilda diagram för centrumantenn och för ringen och superponerade dessa i sådan proportion, att 0-strålning erhöles i önskad riktning, blev i stället sidloben ungefär enligt beräkningarna.

Jordplanet hade en diameter av storleksordningen 30λ , men detta är enligt uppgifter i litteraturen i underkant vid modellmätningar på vertikalantennar. Det är därför ganska troligt, att det är denna omständighet, som var orsaken till de bristande överensstämmelserna.

För att få mera tillförlitliga resultat beslöts därför att göra mätningar vid $\lambda = 20$ m på en antennenläggning, som uppställdes fritt på ett fält, och som försetts med ett väl dimensionerat jordnät. För att kunna mäta fältstyrkan i olika riktningar användes härvid en mätutrustning upphängd under tre med nylonlinor förankrade småballonger med en total lyftkraft av några få kilogram. Från antennenläggningen på marken utsändes en konstant bärvåg.

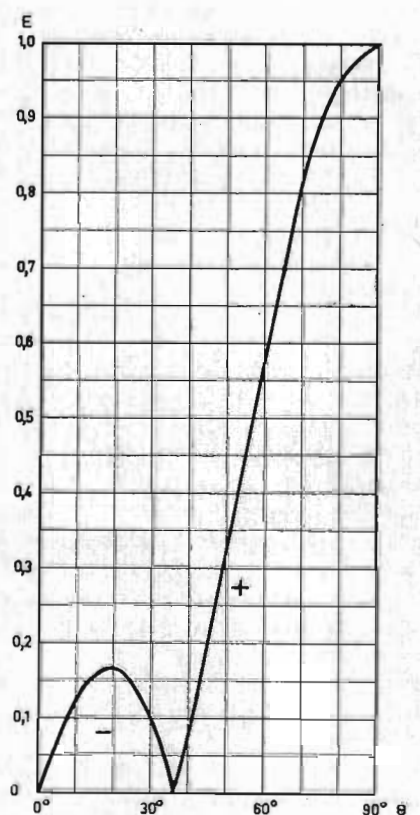


Fig. 4. Optimalt vertikalstrålningsdiagram för centrumantenn + en ringantenn $r = 0,40 \lambda$.

Ballongen placerades medelst nylonlinorna i önskat läge, vilket kontrollerades med hjälp av två teodoliter på marken.

Ballongen uppsändes från början till en höjd, som motsvarade den riktning, i vilken 0-strålning önskades. Fasen och storleken av strömmen i ringen i förhållande till centrumströmmen reglerades nu så att fältstyrkan blev minimum. Detta minimum blev mycket skarpt, ungefär som vid mätning med en impedansbrygga. Härvid visade det sig emellertid svårt att hålla kvar ballongerna i samma läge, varför ett skarpt minimum endast kunde bibehållas några ögonblick.

Den relativa fältstyrkan från antennen bestämdes sedan i olika riktningar i vertikalplanet. Den på detta sätt erhållna kurvan visade en fullt tillfredsställande överensstämmelse med den teoretiskt beräknade, ehuru en viss spridning förefanns, sannolikt mest beroende på osäkerheten i lägesbestämningarna.

Kostnader

Det visar sig alltså, att en antennenläggning bestående av antingen en centrumantenn och en likfasigt matad ringantenn med radien $0,40 \lambda$ (alt. 1) eller en centrumantenn och två likfasigt matade ringantennar med radierna $0,525$ resp. $0,80 \lambda$ (alt. 2) är de två lösningar, som i första hand bör ifrågakomma.

En mycket summarisk överslagsberäkning ger vid handen, att kostnaderna för de båda alternativen är 1,4 resp. 2,6 miljoner kronor.

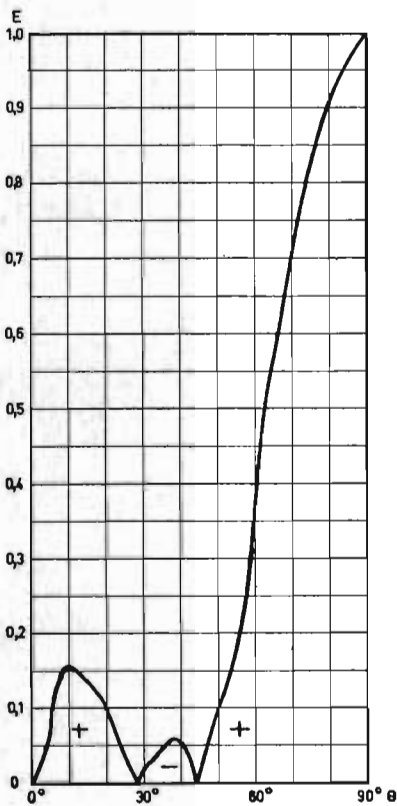


Fig. 5. Optimalt vertikalstrålningsdiagram för centrumantenn + två ringantennar. $r_1 = 0,525 \lambda$, $r_2 = 0,8 \lambda$.

Fig. 2. →

Fig. 3. ↓

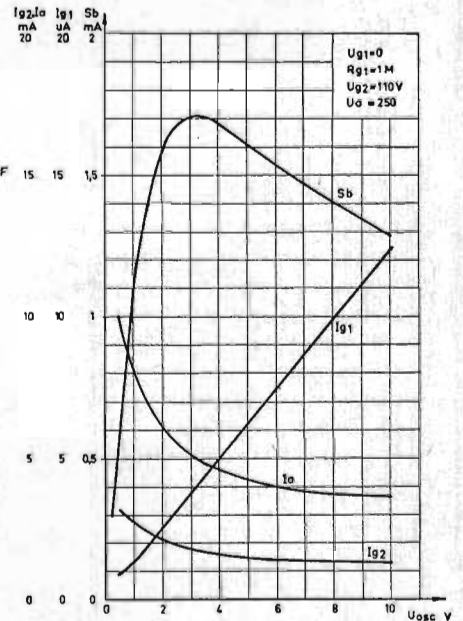
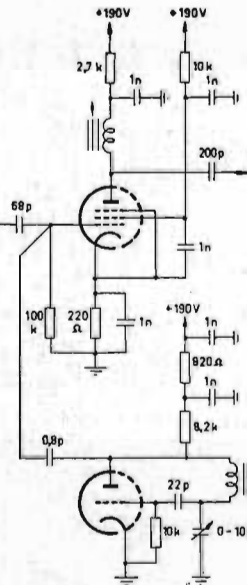
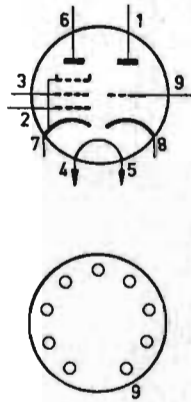


Fig. 1. Dynamiska data för pentoddelen i PCF 82.

NYA RÖR

PCF 80, PCF 82

Triodheptoden PCF80 resp. PCF82 erbjuder påtagliga fördelar framför dubbeltrioden i blandare + oscillatorsteg i TV-mottagare.

I moderna TV-mottagare har man i allmänhet kaskodingång efterföljt av en dubbeltriode, i vilken ena triodhalvan arbetar som blandarrör under det att den andra går som oscillatorrör. En nackdel med triodblandningen är emellertid, att man får neutraliseringssvårigheter, om man arbetar med hög mellanfrekvens och önskar mottagning på TV-band I, dvs. 47—68 MHz. Vidare har man besvär med den låga inre resistansen hos trioden, som ger hård dämpning på första MF-kretsen.

Nu har emellertid de europeiska rörfabrikanterna — för att eliminera dessa svårigheter — introducerat nya typer av kombinationsrör, triodheptoderna PCF80 resp. PCF82, vilkas trioddelen är avsedd att gå som oscillatorrör, medan pentoddelen går som blandarrör. Pentodblandningen ger visserligen mera brus, men ge-

Tab. 2. Driftsdata för pentoddelen i PCF80 och PCF82 använda som blandarrör.

	PCF80	PCF82
Anodspänning	170 V	250 V
Skärmgallerspänning	170 V	110 V
Gallerläcka	0,1 Mohm	1 Mohm
Katodmotstånd	220 ohm	—
Anodström	6,8 mA	5 mA
Skärmgallerström	2,1 mA	2 mA
Oscillatorspänning (eff. värde)	2 V	—
Blandningsbranthen	1,9 mA/V	1,7 mA/V
Ingångsresistans (vid 50 MHz)	20 kohm	22 kohm

nom att man kan ha ca 80 ggrs förstärkning i en kaskodingång betyder det ingen märkbar försämring av mottagarens brusegenskaper.

Data för rören PCF80 (Philips, Valvo) och PCF82 (Telefunken) framgår av tab. 1 och 2. I fig. 1 ges dynamiska data för PCF82. I fig. 2 ges ett exempel på kopplingen för ett blandarsteg bestyckat med PCF80. Rörsockelkopplingen är densamma för båda rören (se fig. 3).

Tab. 1. Statiska data för PCF80 och PCF82

	PCF80		PCF82	
	Pentod	Triod	Pentod	Triod
Glödspänning	8,3 V		9,5 V	
Glödström	0,3 A		0,3 A	
Anodspänning	170 V	100 V	170—250 V	150 V
Skärmgallerspänning	170 V	—	110 V	—
Gallerförsänning	—2 V	—2 V	—1 V	—1 V
Anodström	10 mA	14 mA	10 mA	18 mA
Skärmgallerström	3 mA	—	3,5 mA	—
Branthen	6,2 mA/V	5 mA/V	5,2 mA/V	8,5 mA/V
Inre resistans	4 kohm		400 kohm	5 kohm

Vad Ni bör veta om nålmikrofoner

II. Konstruktion — inkopplingschemor

Av teknolog Jan Bellander

I en tidigare artikel har teoretiskt behandlats vilka krav, som bör ställas på en nålmikrofon. Här redogöres för det praktiska utförandet av några olika nålmikrofoner, deras för- och nackdelar och lämpliga schema för deras inkoppling.

Många system för omvandling av mekaniska svängningar till elektriska (mikrofoner, nålmikrofoner) kan också användas för att omvandla elektriska svängningar till mekaniska (exempelvis högtalare). Det finns emellertid en ganska viktig begränsande faktor, när det gäller att välja system för en högtalare: en högtalare måste konstrueras för rätt stora amplituder hos det rörliga systemet, och därför har den elektrodynamiska principen blivit nästan allenarådande.

Det rörliga systemet i en nålmikrofon däremot får att göra med svängningar av mycket liten amplitud — maximala spårampplituden på en 78-varvsskiva är av storleksordningen 0,1 mm — och på grund härav kan man tänka sig åtskilliga system för en nålmikrofons konstruktion.

Magnetiska nålmikrofoner

Den »klassiska» nålmikrofonen är den magnetiska (fig. 22). En kort beskrivning kan kanske vara på sin plats, ehuru nålmikrofoner av detta slag numera snarast hör hemma på Tekniska Museet.

Verknings sättet är följande: flödet från permanentmagneten genom spolen ändras då ankaret rör sig i luftgapet. I spolen induceras då en växelspanning som kan skrivas som $e = n \cdot (d\Phi/dt)$ där n är spolens varvtal och $d\Phi/dt$ är tidsderivatan för flödet Φ genom spolen. Det väsentliga felet med konstruktionen ligger i att den statiska återställningskraften — som

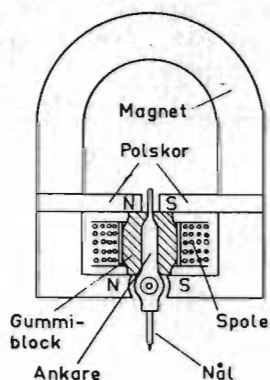
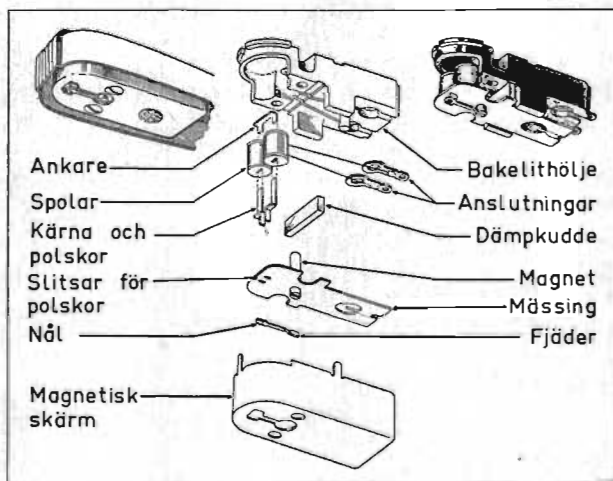


Fig. 22. Magnetiska nålmikrofoner av äldre typ var i princip uppbyggda på detta sätt.

Fig. 23. Modern magnetisk nålmikrofon från General Electric. På grund av det relativt stora luftgapet i den magnetiska kretsen är den avgivna spänningen låg. Lindningen är så arrangerad att yttre störfält inducerar motriktade spänningar i de båda spolarna.



erhålles av gummibussningarna — måste vara mycket stor för att hindra ankaret att fastna vid polskorna. Som en följd härav blir det rörliga systemet styvt i sidled, och följaktligen måste nåltrycket vara högt (100 gram eller mera!) för att nålen skall kunna spåra riktigt. Härigenom blir slitaget på skiva och avspelningsnål betydande. Tonarmsresonansen kommer dessutom att ligga högt (100—200 Hz) och genom att systemet är föga fjädrande i vertikalled kommer pinch-effekten (se förra avsnittet av denna artikel) dessvärre helt till sin rätt.

Den moderna magnetiska nålmikrofonen får representeras av en av General Electric tillverkad nålmikrofon (fig. 23). Det rörliga systemet består här helt enkelt av en liten stålfjäder, som är fästad vid magneten med sin ena ände och har en safirnål i den fria änden. Fjäders fria ände kan vibrera mellan två polskor, försedda med var sin spole. När fjädern rör sig från sitt medelläge ökar den magnetiska fluxen från den permanenta magneten genom den ena spolen och minskar genom den andra. Därvid induceras i vardera spolen en spänning av storleken $e = n(d\Phi/dt)$. Spolarna är seriekopplade så, att de båda inducerade spänningarna adderas.

Denna nålmikrofon har många tilltalande egenskaper. Först och främst är det rörliga systemets massa och den statiska återställningskraften så liten att man kan använda sig av nåltryck på 7—8 gram. Vidare är det rörliga systemet lätt rörligt i vertikalled och, som man lätt ser, kan härvid ingen spänning induceras i spolarna. Som resultat av dessa egenskaper får denna nålmikrofon ett vidsträckt frekvensområde, 30—15 000 Hz, den ger tämligen låg distorsion och ett lågt skivslitage. Emellertid blir den avgivna spänningen också låg — av storleksordningen 10 mV — och denna nål-

mikrofon kräver därför en särskild förstärkare.

I en senare variant av denna nålmikrofon, typ RPX-050 (se fig. 24—25) har nålmikrofonen två avspelningsnålar, en för 78-varvsskivor och en för mikrosparvskivor. Genom att vrida en liten ratt ovanpå tonarmen ett halvt varv åt ena eller andra hållet kan man välja nål.

Dynamiska nålmikrofoner

Den typ av nålmikrofon som vanligen användes i kommersiella sammanhang är den dynamiska. Den är visserligen relativt dyrbar och kräver på grund av sin låga impedans en särskild ingångstransformator före första röret i förstärkaren. I gengäld ger den en synnerligen god kvalitet på återgivningen. Den typ av dyna-

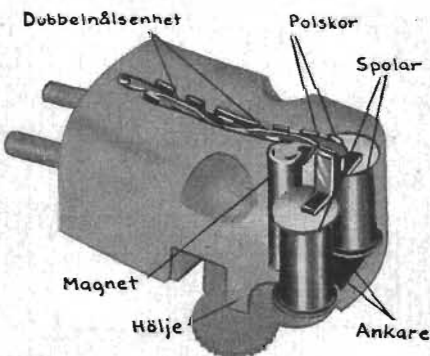


Fig. 24. En senare modell av General Electrics magnetiska nålmikrofon, typ RPX-050, är utrustad med dubbla nålar för avspelnning av 78-varvs- och LP-skivor.

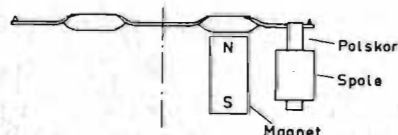


Fig. 25. Principen för nålmikrofonen i fig. 24.

misk nålmikrofon, som här skall beskrivas, är den välkända danska *Ortofon*.

Denna nålmikrofon kan enklast beskrivas som ett vridspoleinstrument, som används för att överföra mekanisk energi till elektrisk (fig. 27—29). För att få små dimensioner på vridspolen har denna lindats direkt på järnkärnan, som alltså vrider sig med spolen. För strömtillförseln till spolen behövs inga särskilda fjädrar då maximala vridningsvinkeln är liten (ungefär $\pm 1^\circ$). Återställningskraften erhålles genom de gummibussningar som spolen är lagrad i (se detaljskiss i fig. 27). Genom safirspetsens monteringsätt på en plan fjäder kan den röra sig tämligen fritt i vertikalled utan att ge något väsentligt bidrag till nålmikrofonens utspänning. — Frekvens- och intermodulationskurvor för denna nålmikrofon återgavs i förra avsnittet av denna artikel (fig. 10 och 11).

Ortofon-nålmikrofonens impedans är 1,5 ohm; den skall användas tillsammans med en ingångstransformator med en omsättning på ca 1:370, vilket ger en sekundärimpedans på 200 kilohm. Den avgivna spänningen är tämligen hög, ca 0,5 volt, mätt på transformatorns sekundärsida.

De vanligaste modellerna av Ortofon är typ AB för hemmabruk och typ C för studiobruk. Typ AB kan användas med så låga nåltryck som 3—4 gram och typ C till och med 1—2 gram. Övre frekvensgränsen uppges till 22 resp. 30 (!) kHz.

Ortofon-nålmikrofonen kan erhållas med nål för 78-varvs- eller mikrospårskivor och tillverkas också i en modell med båda nålarna monterade bredvid varandra på fjädern. Man väljer i detta fall nål genom att vrida nålmikrofonen något åt ena eller andra hållet (fig. 30).

Gemensamt för magnetiska och dynamiska nålmikrofoner är, att den avgivna spänningen är proportionell mot den inspelade hastighetsamplituden. Följaktligen krävs vid avspelningen en bashöjning under övergångsfrekvensen och för vissa skivtyper med diskantshöjning även en diskantsänkning. Då dessa nålmikrofoner har ett ekvivalent schema bestående av en emk i serie med en resistans och en induktans kan diskantsänkningen ofta ordnas helt enkelt genom att nålmikrofonens belastningsresistans ges ett relativt lågt värde. Effekten av ett dylikt förfarande tillämpligt på ovannämnda RPX-050 visas i fig. 31.

En nackdel med magnetiska och dynamiska

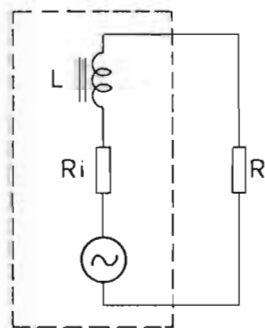


Fig. 26. Ekvivalentschema för magnetiska och dynamiska nålmikrofoner.

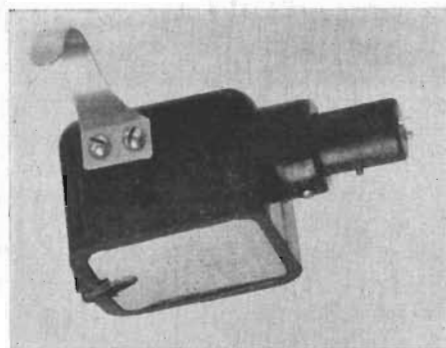


Fig. 28. En »Ortofonnålmikrofon» färdig att stickas in i tonarmen.

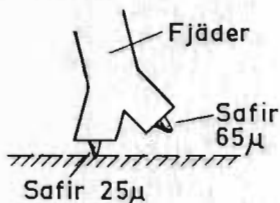


Fig. 30. För dem som fäster större avseende vid lågt pris än högsta prestanda finns det dynamiska nålmikrofoner med dubbelnål för avspelning av 78-varvs- resp. LP-skivor.

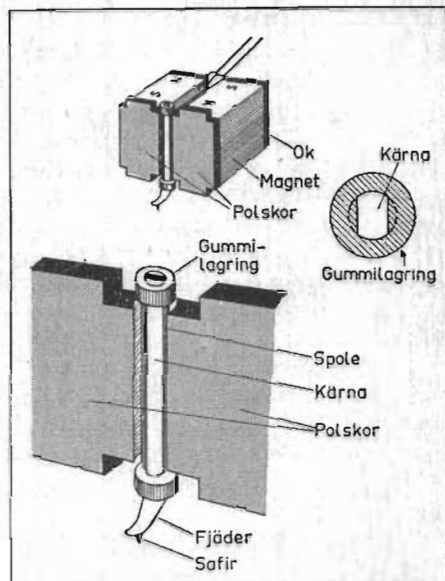


Fig. 27. Principen för dynamisk nålmikrofon av danskt fabrikat »Ortofon».

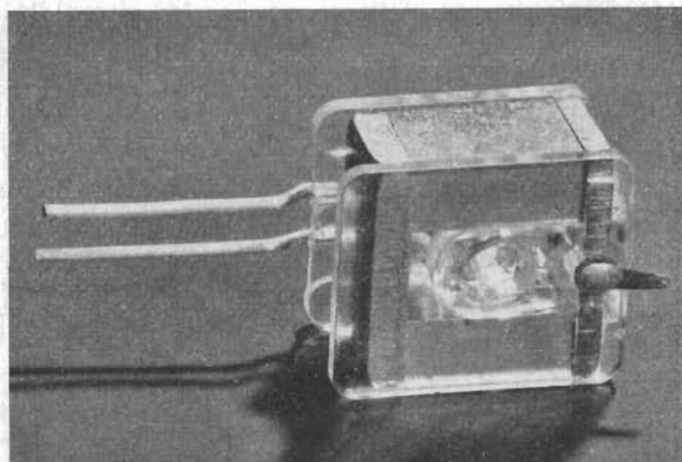


Fig. 29. »Innanmätet» i Ortofonnålmikrofonerna är monterat mellan två plexiglasskivor. Jfr fig. 27!

nålmikrofoner är deras känslighet för yttre magnetfält. Härigenom kan en brumspänning induceras från exempelvis gramfonmotorers läckfält. De transformatorer, som användas tillsammans med dynamiska nålmikrofoner, kan också ta upp brum och de måste därför skärmas väl med mymetall e.d. Även nålmikrofoner

har ofta magnetiska skärmar eller — som är fallet med RPX-050 — lindningsarrangemang som minskar inverkan av yttre störfält. Man bör dock under alla förhållanden placera gramfonmotorn och nättransformatorer så långt bort som möjligt från nålmikrofon och eventuellt ingångstransformator.

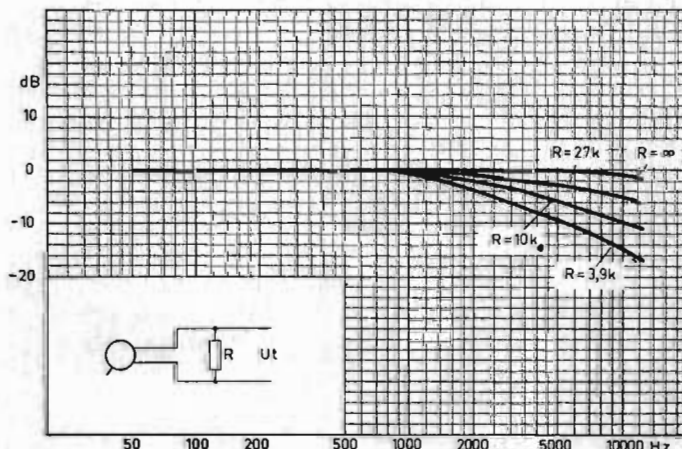


Fig. 31. En diskantsänkning kan vid magnetiska och dynamiska nålmikrofoner erhållas genom att ett lämpligt belastningsmotstånd väljes. Kurvorna gäller för den i texten beskrivna RPX-050.

Krystallnål-mikrofoner

Den piezelektriska nålmikrofonen — »krystall-pickupen» — har framför andra nålmikrofontyper fördelen av en betydligt högre verkningsgrad, vilket resulterar i en hög utgångsspänning. Äldre typer av detta slag hade ofta en så hög utgångsspänning att de direkt kunde styra ut ett slutrör. Vid senare konstruktioner har man inte gått in för så extremt höga utspänningar; istället har man sökt få fram typer, som kan arbeta med lågt nåltryck och ändå ge tämligen hög utspänning.

En äldre konstruktion av krystallpickup visas i fig. 32. Avspelningsnålen sitter fästad i en chuck, som via en gummikoppling överför nålens rörelser till krystallen. Denna krystall har

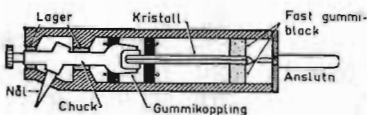


Fig. 32. På detta sätt var äldre typer av krystallnål-mikrofoner uppbyggda.

piezelektriska egenskaper och kan vara av exempelvis kaliumnatriumtartat (seignettesalt). Genom den piezelektriska effekten uppstår mellan krystallens fria ytor en spänning som är proportionell mot den mekaniska spänningen i krystallen och följaktligen även proportionell mot nålspetsens utslag i sidled, dvs. mot spår-amplituden. Som krystallen själv är tämligen styv överföres som nämnts chuckens rörelser med en gummikoppling, som endast överför en viss bråkdel — t.ex. 1/5 — av chuckens vridning till krystallen. Kopplas chucken direkt till krystallen stiger visserligen utspänningen till (i det givna fallet) det 5-dubbla, men för att nålen skall kunna spåra måste då också nåltrycket göras 5 gånger så stort, vilket ju inte är önskvärt. Utspänningen blir i alla fall ganska hög, 1 à 2 volt är ett typiskt värde.

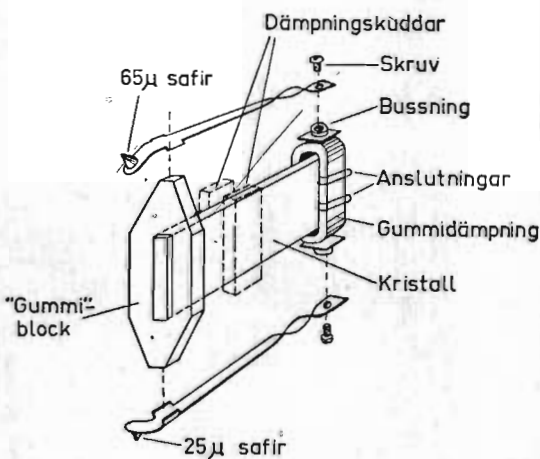


Fig. 34. Här visas hur Ronette TO-284 är monterad. För skiftning av avspelningsnål vrids hela nålmikrofonen kring sin längdaxel med hjälp av vredet längst till vänster.

Som vid alla konstruktioner med lös nål och nålchuck blir det rörliga systemets massa rätt hög, och detta tillsammans med den ganska stora återställningskraften gör att nåltrycket för en konstruktion av detta slag blir av storleksordningen 50 gram.

Som exempel på en modern piezelektrisk nålmikrofon kan en nålmikrofon TO-284 från det holländska företaget *Ronette* anföras. Se fig. 33—35.

Liksom i den tidigare beskrivna magnetiska nålmikrofonen från *General Electric* (typ RPX-050) användes här som avspelningsnål en safirspets fastsatt på en liten bladfjäder, som är vriden så, att spetsen är rörlig i både horisontell och vertikal led. Fjädersystemet är via ett block av ett gummiliknande material löst kopplat till krystallen, som är fjäderande monterad mellan elastiska dämpningskuddar. Krystallen är så orienterad att endast horisontella vibrationer hos nålen ger något väsentligt bidrag till utspänningen.

Som framgår av fig. 33 användes i denna nålmikrofon två nålar, en med spetsradien 65μ för 78-varvsskivor och en med spetsradien 25μ för mikrospårskivor. Genom att systemet är så monterat att det kan vridas ett halvt varv kring sin längdaxel kan man välja nål. För de olika typerna av nålmikrofoner i serien TO-284 rekommenderas något olika nåltryck; den förnämligaste, TO-284-P, uppges kunna arbeta med så låga nåltryck som 2—4 gram. Under sådana förhållanden blir givetvis både nål- och skivslitage ytterst ringa, men behöver en safir bytas är detta enkelt då hela fjädern är fästad med endast en skruv.

För frekvens- och intermodulationskurvor för TO-284-P hänvisas till tidigare avsnittet av denna artikel fig. 12 och 13. Frekvenskurvan är som synes god; utspänningen måttligt hög, ca 0,15 volt. Speciellt intresse har denna nålmikrofon genom sin utomordentligt låga intermodulation. I sin prisklass torde TO-284-P för

Fig. 33. En modern piezelektrisk nålmikrofon, »Ronette TO-284». Denna nålmikrofon har synnerligen förnämliga egenskaper genom att det rörliga systemet har liten massa och är löst kopplat till krystallen.

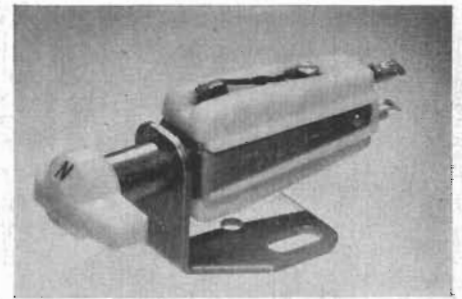
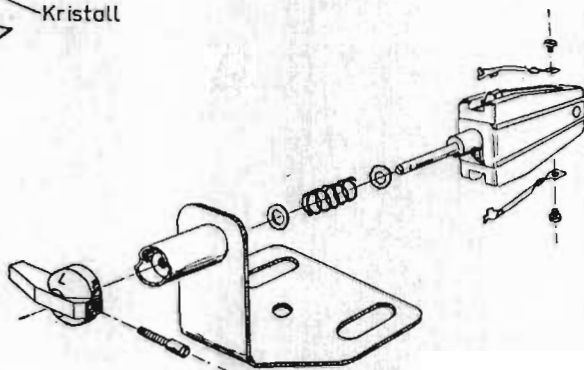


Fig. 35. Ronette TO-284 är en liten nätt konstruktion. Enhetens totala längd är 45 mm och vikten ca 9 gram.

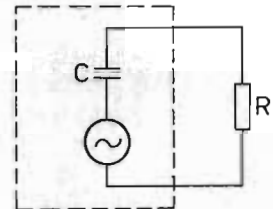


Fig. 36. Ekvivalentschema för piezelektrisk nålmikrofon.

närvarande vara en av de bästa nålmikrofonerna på marknaden.

Den piezelektriska nålmikrofonen har två stora fördelar: dels dess relativt höga utspänning och dels dess okänslighet gentemot yttre magnetfält. Dessutom är priset lågt jämfört med priset på andra slags system med motsvarande prestanda. De piezelektriska systemen är emellertid inte särskilt robusta. Krystallen är ganska skör och förstörs helt vid temperatur över ca 50°C .

Ekvivalentschemat för en piezelektrisk nålmikrofon är en emk i serie med en kapacitans, vars storlek vanligen är 500—1 500 pF. För att inte utspänningen skall sjunka i basregistret fordras därför ett höghohmigt belastningsmotstånd, 0,5 till 1 megohm är vanliga värden. Denna höga impedans gör att ledningen mellan nålmikrofon och förstärkare blir rätt känslig för brum och den måste därför skärmas väl. Ledningens kapacitans har dock ingen inverkan på nålmikrofonens frekvenskurva. Det blir i stället en ren spänningsdelning så att den tillgängliga spänningen vid förstärkarens ingång sjunker med ökad längd på ledningen.

Som nämnts är utspänningen från en piezelektrisk nålmikrofon proportionell mot spår-amplituden. Den får därför en frekvenskaraktäristik som i princip faller 6 dB/oktav ovanför övergångsfrekvensen. Ett sätt att korrigera denna fallande karaktäristik visas i fig. 37. Som tidigare nämnts erhålles genom att använda ett relativt låghohmigt belastningsmotstånd en sänkning av basregistret. Fig. 38 visar ett exempel på bassänkning genom för litet belastningsmotstånd, medan fig. 12 visar hur man med ett tillräckligt lågt värde på detta motstånd kan få en frekvenskaraktäristik av ren konstanthastighetstyp, vilket ibland kan vara fördelaktigt.

Kapacitansnål-mikrofoner

En mycket ovanlig typ av nålmikrofon, som dock kan ges utomordentligt förnämliga egen-

skaper, är kapacitansnålmikrofonen. Det rörliga systemet i en sådan utträttar inget arbete och dess massa kan därför göras synnerligen liten. Denna nålmikrofon (fig. 39) är helt enkelt en luftkondensator, vars ena platta är fast och vars andra platta utgöres av den lilla fjäder på vilken avspelningsnålen-safirspetsen är monterad. När spetsen följer spårets modulation, varierar kondensatorns kapacitans i takt med modulationen. Kapacitansvariationerna utnyttjas för att frekvensmodulera en oscillator, och efter demodulation erhålles en lågfrekvent spänning, som på vanligt sätt kan förstärkas. Schemat för den kombinerade oscillator och demodulator som användes tillsammans med Weathers kapacitanspickup återges i fig. 40. Oscillatorfrekvensen är ungefär 21 MHz.

Den utomordentligt ringa massan och återställningskraften hos det rörliga systemet i denna nålmikrofon gör det möjligt att använda sig av ett nåltryck på endast 1 (ett) gram. Härvid avbalanseras tonarmen till ett nåltryck på ca 4 gram, medan den mjuka borsten, som är monterad på nålmikrofonen absorberar de överflödiga tre grammen, när nålmikrofonen placeras på skivan. Denna nålmikrofon torde vara den enda, som ger tillräckligt lågt skivslitage för att kunna användas för avspelnning av originalinspelningar avsedda för matrisframställning.

Som framgår av skissen ger en vertikal rörelse hos nålen inte upphov till någon kapacitansvariation, och pincheffekten orsakar därför inga bekymmer. Frekvenskaraktistiken är mycket god och av samma typ som för en piezoelektrisk nålmikrofon.

Övriga nålmikrofontyper

Ytterligare andra system för nålmikrofoner finns. Här skall bara omnämnas två, den elektroniska typen och trådtöjningstypen.

Den förra är ett speciellt elektronrör, RCA:s 5734, som försetts med en avspelningsnål. Rörret som sådant är egentligen avsett för vibrationsmätningar och utgör en triod med rörlig anod. Då anoden flyttas, varierar rörets förstärkningsfaktor, och därigenom överföres den mekaniska rörelsen till elektriska variationer.

Den andra typen består i princip av en trådtöjningsgivare, som försetts med avspelningsnål. Genom trådtöjningsgivaren går en likström, vars styrka varierar i takt med avspelningsnålens vibrationer. Variationerna överföres via en blockeringskondensator till förstär-

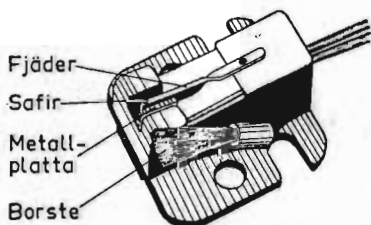


Fig. 39. Weathers kapacitansnålmikrofon. Lägga märke till den lilla borsten, som användes för att få ned nåltrycket till ca 1 gram.

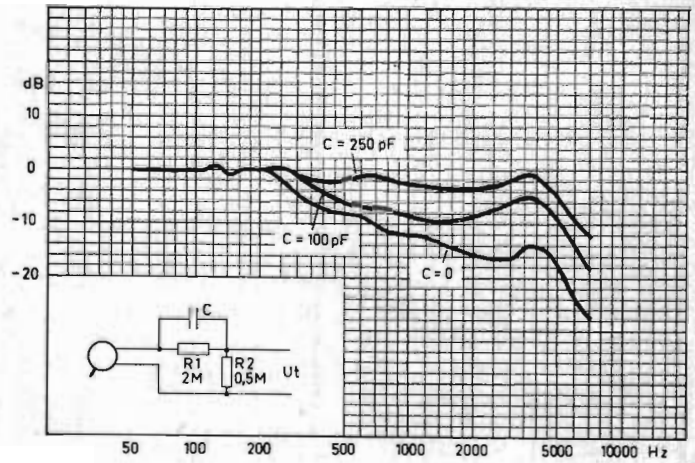


Fig. 37. Den piezoelektriska nålmikrofonens fallande frekvenskaraktistisk kan korrigeras genom ett enkelt RC-nät.

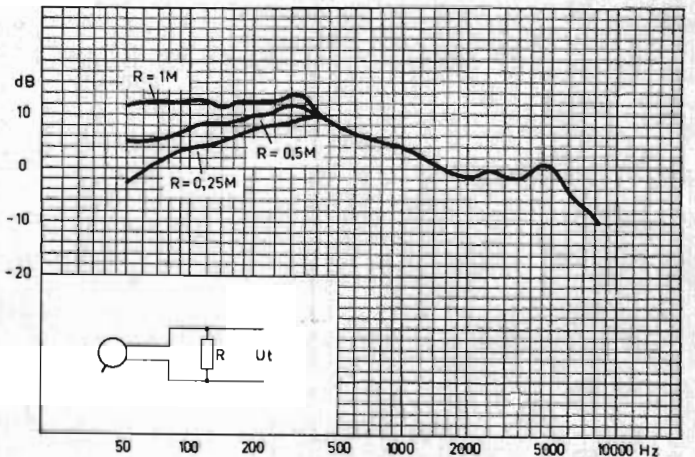


Fig. 38. Effekten av för lågresistivt belastningsmotstånd vid piezoelektriska nålmikrofoner framgår av dessa kurvor.

karrörets styrgaller. Frekvensområdet för en amerikansk konstruktion av detta slag sträcker sig från likström¹ till 25 kHz.

Avspelningsnålen

En viktig detalj på en nålmikrofon, som vi hittills inte ordat om, är avspelningsnålen. Det viktigaste kravet på denna är, att dess spets skall bibehålla sin halvklotform så länge som möjligt. Förr användes nästan uteslutande stål-nålar, men med forna tiders höga nåltryck nöt-

¹ I praktiken begränsas givetvis frekvensområdet nedåt av tonarmsresonansen, under vilken frekvens den avgivna spänningen sjunker med 12 dB/oktav.

tes dessa snabbt. Även de s.k. semipermanenta stål-nålar som var avsedda för upp till tio skivor nöttes redan efter en skiva ner så pass, att de inte kunde ge god reproduktion (1). I moderna konstruktioner består »nålen» inte av stort mer än själva spetsen. Denna utföres numera ofta av safir eller diamant. Även andra hårda material såsom osmium och volframkarbid förekommer.

Safiren har avsevärt högre hårdhet än stålet, och om nålmikrofonen den användes i kan arbeta med låga nåltryck — exempelvis under tio gram — kan man använda en safir av god kvalitet för hundratals, enligt vissa auktoriteter t.o.m. tusentals, skivor innan den måste kasseras (2). Safiren är alltså inte något »evighetsmaterial» — spelar man mycket, får man då och då byta safiren.

Den största nackdelen med safiren är dess sprödhet. I själva verket slits den ner tämligen snabbt, om man använder den till skivor som tidigare spelats mycket med stål-nål. I sådana skivor, är nämligen spårens väggar bemängda med små stålfisar, som snabbt förstör safiren. När safiren inte tål hårda törnar är det fullkomligt förkastligt att spela spräckta skivor med safir-nål.

Det idealiska materialet för avspelningsnålar är diamant (3). Diamant är hårdare än

(Forts. på sid. 18)

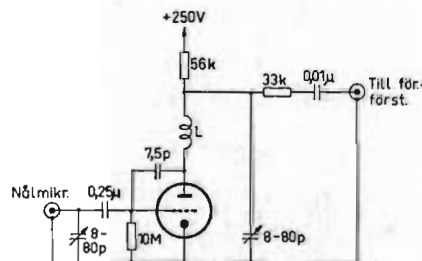


Fig. 40. Kopplingschema för den kombinerade FM-oscillator och demodulator som används till Weathers kapacitanspickup.

Rörvoltmeter med 30 mätområden Av ingenjör Stig Hjorth

En rörvoltmeter är ett oundgängligt instrument för såväl amatörer som tekniker. Här beskrives utförligt en förnämlig rörvoltmeter, som bör fylla även högt ställda anspråk i fråga om konstruktivt utförande och elektriska data.

Antag att vi skall mäta skärmgallerspänningen på ett förstärkarrör, som har ett seriemotstånd på 500 kohm i skärmgallerkretsen. Antag vidare att skärmgallerströmmen är 0,4 mA. Spänningsfallet V över skärmgallerresistansen är då

$$V = 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 500 \cdot 10^3 = 200 \text{ V}$$

Om anodspänningskällan lämnar 250 V, är således spänningen mellan skärmgallret och jord $250 - 200 = 50 \text{ V}$.

Vi tänker oss nu att vi ger oss till att uppmäta denna spänning med ett instrument, som har känsligheten 1 000 ohm/V. Vad händer? Jo, när instrumentet anslutes mellan skärmgaller och jord, kommer detta att utgöra nedre länken i en spänningsdelare mellan anodspänningskällan och jord, till vars uttagpunkt skärmgallret är anslutet. Övre länken utgöres av skärmgallerresistansen. (Se fig. 1.) Rörrets inre resistans R_i mellan skärmgaller och jord är

$$R_i = 50 / 0,4 \cdot 10^{-3} = 125 \text{ kohm}$$

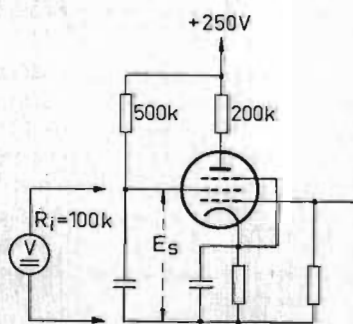


Fig. 1. Felaktigt värde erhålles vid uppmätning av skärmgallerspänning enligt denna mätupställning.

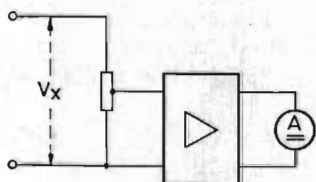


Fig. 2. Principen för en rörvoltmeter.

Denna resistans parallellkopplas med instrumentets inre resistans, som — om 100 V-skalan på instrumentet utnyttjas — är $100 \cdot 1000 = 100\,000 \text{ ohm} = 100 \text{ kohm}$. Resulterande resistansen blir $100 \cdot 125 / (100 + 125) = 55,6 \text{ kohm}$, under förutsättning att skärmgallerströmmen ej ändras genom detta ingrepp. Nu får vi under samma förutsättning den avlästa skärmgallerspänningen E_s ur

$$E_s = 250 \cdot [55,6 / (500 + 55,6)] = 25 \text{ V}$$

vilket rätt avsevärt avviker från det riktiga värdet 50 V.

Om vi nu gör mätningen med ett bättre instrument, t.ex. det välkända och mycket sålda »Simpson», mod. 260, vilket har 20 000 ohm/V, blir resultatet litet bättre. I 50 V-läget har detta instrument en resistans $= 50 \cdot 20\,000 = 1\,000\,000 \text{ ohm} = 1 \text{ Mohm}$. Parallellkopplas denna resistans med rörrets inre skärmgallerresistans 125 kohm blir resulterande resistansen $1\,000 \cdot 125 / (1\,000 + 125) \approx 110 \text{ kohm}$. Den avlästa spänningen E_s blir nu

$$E_s = 250 \cdot [110 / (500 + 110)] \approx 45 \text{ V}$$

vilket ju åtminstone närmar sig det rätta värdet på spänningen.

Men skulle man nu vilja mäta t.ex. en AFR-spänning¹ med Simpson-instrumentet får man åter felaktigt värde. Instrumentet användes då i 10 V-läget, varvid det representerar en resistans av 200 kohm. Men nu är ju som bekant AFR-kedjan relativt högresistiv, mellan 2—10 Mohm, varför instrumentet med sina 200 kohm kommer att nästan direkt kortsluta den automatiska regleringsspänningen.

De anförda exemplen visar med all önskvärd

¹ AFR = automatisk förstärkningsreglering.

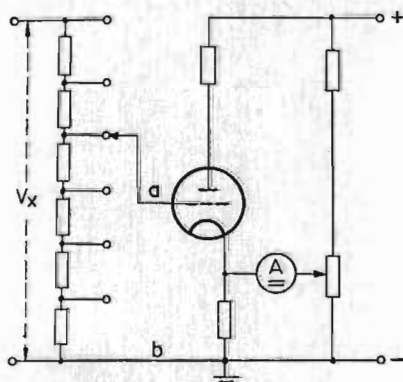


Fig. 3 a. Koppling för rörvoltmeter med ett rör med mätinstrumentet i rörrets katodkrets.

tydlighet hur nödvändigt det är att man vid spänningsmätning på högresistiva kretsar använder mätinstrument med tillräckligt hög inre resistans. Ett sådant instrument är rörvoltmetern.

Principen

En rörvoltmeter för spänningsmätning består i princip av ett förstärkarsteg, till vars utgång är anslutet ett vridspoleinstrument. Över förstärkarstegets ingångsklämmor är anbringad en högresistiv spänningsdelare med vars hjälp olika mätområden utväljes. (Jfr fig. 2.)

Man kan nu tänka sig olika kopplingar för förstärkarsteget i rörvoltmetern. Man kan exempelvis tillämpa ett schema enligt fig. 3 a. Här lägger man vridspoleinstrumentet mellan katoden på förstärkarröret och en spänningsdelare, som inställes så, att visarinstrumentet visar 0, när spänningen $V_x = 0$.

Man kan också koppla så som visas i fig. 3 b, alltså med vridspoleinstrumentet mellan förstärkarrörets anod och en över anodspänningskällan anbringad spänningsdelare, som likaledes ställes in så, att vridspoleinstrumentet visar 0, när spänningen $V_x = 0$.

En rörvoltmeter enligt 3 a och 3 b fungerar nu på följande sätt: Om en positiv spänning inkommer mellan punkterna a och b, kommer detta att öka elektronströmmen i röret. Detta resulterar i att spänningsfallet över anod- resp. katodmotståndet ökar, och vridspoleinstrumentet kommer då att göra utslag. Ju känsligare instrument, desto mindre ingångsspänning V_x erfordras för att det skall göra ett visst utslag.

Nu är ju ett förstärkarrörs Ia-Vg-kurva inte linjär, vilket gör, att instrumentets gradering inte heller blir linjär. För att råda bot för detta, tillgripes ofta en koppling, som visas i fig. 4a. Här har en dubbelriod kommit till användning och instrumentet har lagts mellan de båda

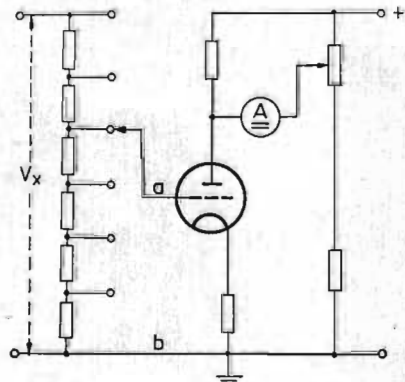


Fig. 3 b. Koppling för rörvoltmeter med ett rör med mätinstrumentet i anodkretsen.

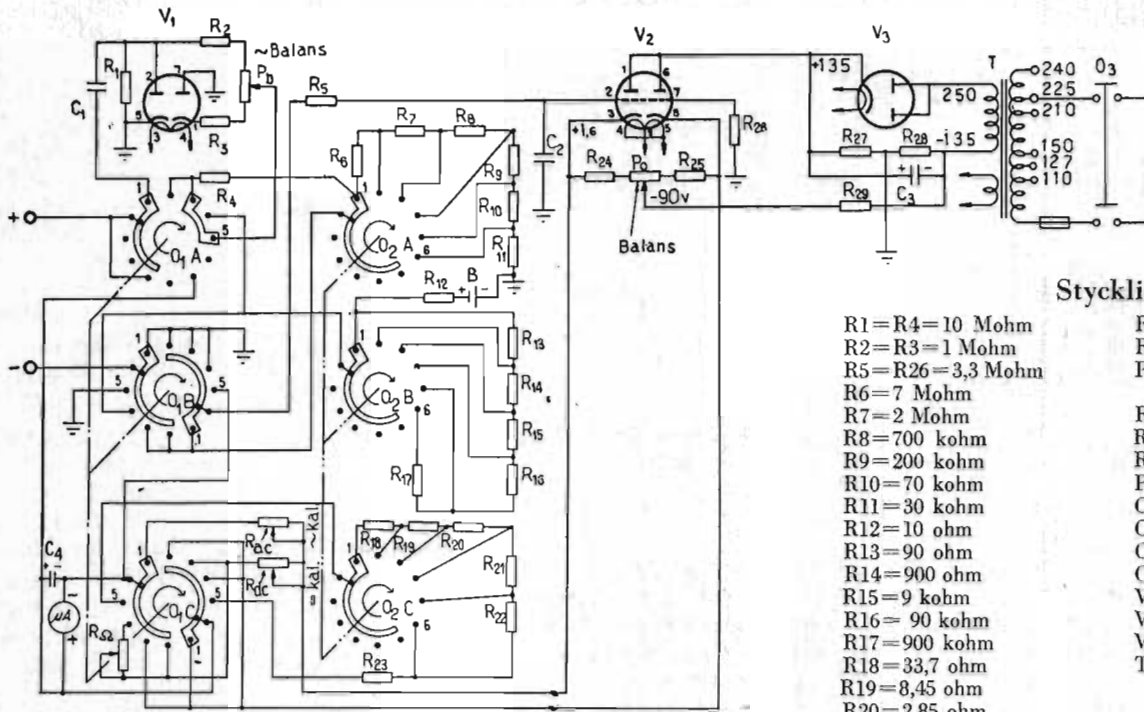


Fig. 6. Principschemat för rörvoltmetern.

Stycklista

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| R1=R4=10 Mohm | R27=R28=22 kohm, 2 W |
| R2=R3=1 Mohm | R29=6,8 kohm |
| R5=R26=3,3 Mohm | Pb=1 Mohm kolpotentiometer |
| R6=7 Mohm | Rac=5 000 ohm trådl. |
| R7=2 Mohm | Rdc=5 000 ohm trådl. |
| R8=700 kohm | RΩ=5 000 ohm trådl. |
| R9=200 kohm | Po=10 kohm trådl. |
| R10=70 kohm | C1=0,1 μF |
| R11=30 kohm | C2=5 000 pF |
| R12=10 ohm | C3=8 μF el. lyt 400 V |
| R13=90 ohm | C4=50 μF, 25 V el.-lyt |
| R14=900 ohm | V1=6AL5 |
| R15=9 kohm | V2=12AT7 |
| R16=90 kohm | V3=6X4 |
| R17=900 kohm | T=nättransformator, prim: |
| R18=33,7 ohm | 110-127-150-210-225-240 V, |
| R19=8,45 ohm | sek: 250 V/25 mA; 6,3 V/ |
| R20=2,85 ohm | 2A |
| R21=0,80 ohm | 01-02=omkopplare av Yax- |
| R22=0,28 ohm | ley-typ |
| R23=0,12 ohm | 03=nätströmbrytare |
| R24=R25=22 kohm, 1/2 W | |

anoderna, avvikelser i de båda rören anodströmmar utbalanseras med potentiometern P_0 varigenom instrumentet kan nollställas (för $V_x=0$). De båda katodmotstånden anslutes till en hög negativ spänning relativt styrgallren, men samtidigt uppstår ett spänningsfall över katodmotstånden, som är motriktat den negativa spänningen. Det hela avvägs så, att spänningen mellan katoder och styrgaller motsvarar den för röret lämpliga gallerförspänningen. Med denna koppling kommer röret att bli mycket kraftigt motkopplat, och god linearitet hos instrumentet erhålles.

Ytterligare en variant visas i fig. 4 b. Här är vridspoleinstrumentet kopplat mellan de båda rören katoder, utbalansering sker med potentiometern P_0 . Verknings sättet blir tämligen likartat det som angivits för kopplingen i fig. 4 a. Det är denna koppling som tillämpats för den rörvoltmeter som kommer att beskrivas mera ingående i denna artikel. (Jfr principschemat i fig. 6.)

Växelspänning kan uppmätas med en rörvoltmeter, om mätspänningen likriktas. Härvid kan antingen likriktarrör eller halvledardiöden användas. I modellapparaten har en duoid, kopplad på speciellt sätt, använts. Om endast den ena dioden användes, skulle genom kontaktpotentialen i dioden nollningen ej vara densamma för alla mätområden. Kontaktpotentialen kan utbalanseras genom att båda de identiska dioderna utnyttjas så som framgår av schemat i fig. 5. Med potentiometern P_b utföres balanseringen så, att ingen förändring kan iakttagas vid omkoppling mellan de olika mätområdena.

En rörvoltmeter kan med fördel även utnyttjas för resistansmätning. Härvid användes en koppling enligt fig. 7. Är intet motstånd anslutet till ingångsklämmorna a-b, kommer instrumentet att mäta hela batterispänningen E.

Med det variabla motståndet $R\Omega$ inlänkat i serie med vridspoleinstrumentet inställes vridspoleinstrumentet för fullt utslag. Med poten-

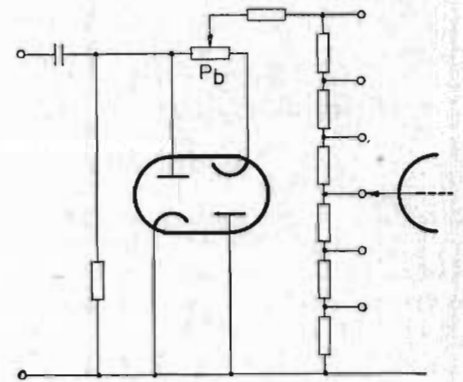


Fig. 5. Genom likriktning av mätspänning för rörvoltmetern kan denna användas även för växelspänningsmätning.

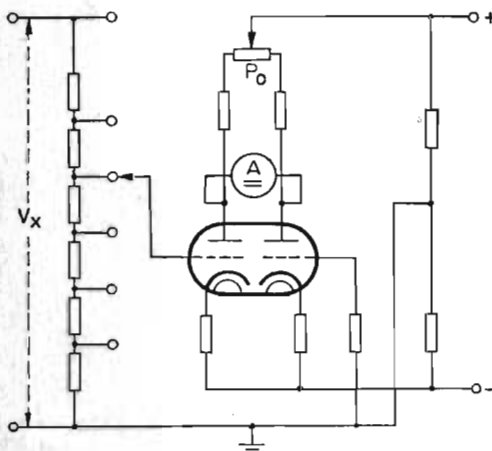


Fig. 4 a. Koppling för rörvoltmeter med två rör med vridspoleinstrumentet inkopplat i rören anodkrets.

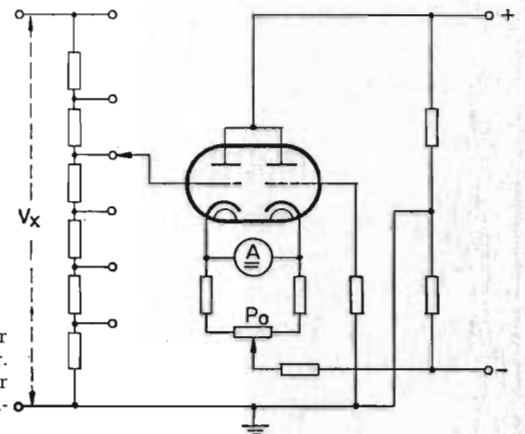
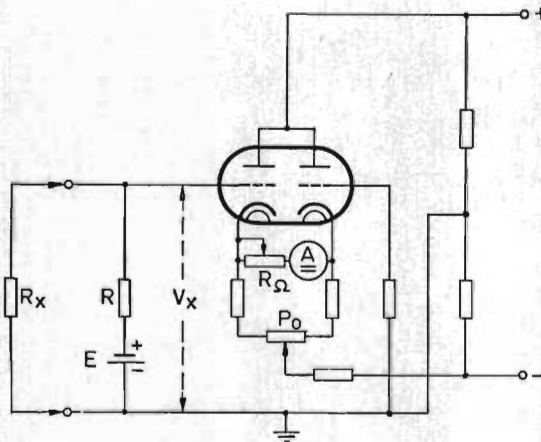


Fig. 4 b. Annan variant för rörvoltmeter med två rör. Vridspoleinstrumentet är här anbringat mellan rören katoder.



Tab. 1. Mätområden för rörvoltmetern.

O1 i läge	O2 i läge					
	1	2	3	4	5	6
1 (V~)	0—1,5	0—5	0—15	0—50	0—150	0—500 V
2 (+V=)	0—1,5	0—5	0—15	0—50	0—150	0—500 V
3 (-V=)	0—1,5	0—5	0—15	0—50	0—150	0—500 V
4 (Ω)	x1	x10	x100 Ω	x1	x10	x100 kohm
5 (mA)	0—1,5	0—5	0—15	0—50	0—150	0—500 mA

Fig. 7. Principschema för rörvoltmetern använd som resistansmeter.

tillsammans med det (eller de) inbyggda normalmotstånd (R) att bilda en spänningsdelare och en delspänning V_x , mindre ju lågresistivare det sökta motståndet är, kommer att påföras rörvoltmeters ingångsklämmor. Vridspoleinstrumentet kan nu fördes med en speciell skala, som direkt visar värdet på R_x .

Vid strömmätningar kopplas instrumentet helt sonika bort från förstärkarrören och användes separat tillsammans med speciella shuntar för resp. mätområde. (Jfr fig. 14.) I modellapparaten användes det endast för likström; att utföra det även för växelström skulle väsentligt komplicera och fördyra rörvoltmetern.

Principschema

Det kompletta principalschemat för rörvoltmetern visas i fig. 6. Miniaturrör har använts helt igenom. Likriktarröret är sålunda ett 6X4, dubbeltrioden 12AT7; som mätlilikrtare användes duodioden 6AL5.

Ingångsgallret är anslutet till den tidigare nämnda spänningsdelaren via en omkopplare (O2, sektion A). Gör instrumentet fullt utslag för t.ex. 1,5 V och man skall mäta en högre

spänning, måste denna således uppdelas på sådant sätt, att man erhåller endast en del in över förstärkarrörets ingång, i detta fall 1,5 V. Resistansvärdena för de olika motstånd i ingångsspänningsdelarna framgår av stycklistan. Sektion B i omkopplare O2 inkopplar olika referensmotstånd R12—R17, som användes vid resistansmätning (jfr fig. 7). Sektion C i samma omkopplare inkopplar olika shuntmotstånd R18—R23 för vridspoleinstrumentet, när detta används för strömmätning (jfr fig. 14).

Omkopplaren O1 har fem lägen. I första läget är instrumentet kopplat för växelspanningsmätning (jfr fig. 4 b) i andra läget för likspänningsmätning (jfr fig. 4 b) i tredje läget likaledes för likspänningsmätning men med omvänd polaritet, i fjärde läget för resistansmätning (jfr fig. 7) och i femte läget för strömmätning (jfr fig. 14).

Ingångsresistansen för rörvoltmetern är mycket hög, ca 20 Mohm. För att inte mätsladdarna skall ställa till med bekymmer, när man gör mätningar på t.ex. en oscillator eller en AFR-krets, är ett motstånd på 1 Mohm inlänkat i ena (den »varma») mätsladdens spets. Om inte detta motstånd fanns, skulle sladdarnas kapa-

citans komma att ligga parallellt över oscillator-kretsen, varigenom frekvensen skulle föröryckas och funktionen påverkas menligt. Men detta motstånd kan inte vara inkopplat i den mätspets, som skall användas vid resistansmätning; det skulle ju vara omöjligt att uppmäta små resistanser om det alltid ligger 1 Mohm i mätsladden. En speciell mätsladd utan seriemotstånd måste alltså användas vid resistansmätning.

Mekaniskt utförande

Rörvoltmeters konstruktion framgår av mått-skisserna i fig. 8 och fotografierna. Chassie och panelen äro utförda i 2 mm aluminium. Det erfordras inga specialmaskiner för att tillverka dem. Det stora hålet för instrumentet kan sågas upp med en vanlig lövsåg och alla bockningar kan ske i ett skruvstycke. Plåten fastspänns mellan två tråklossar, varefter bockning kan ske.

Panelen fastsättes sedan i en låda av passande dimensioner; denna kan vara antingen av plåt eller trä, det sistnämnda blir kanske lättare att tillverka och dessutom billigare. Panelen bör lackeras för att instrumentet skall få »finish». Rynklackering är inte så trevlig, emedan lacken samlar smuts och damm, som inte går att avlägsna. Lämpligare är att använda

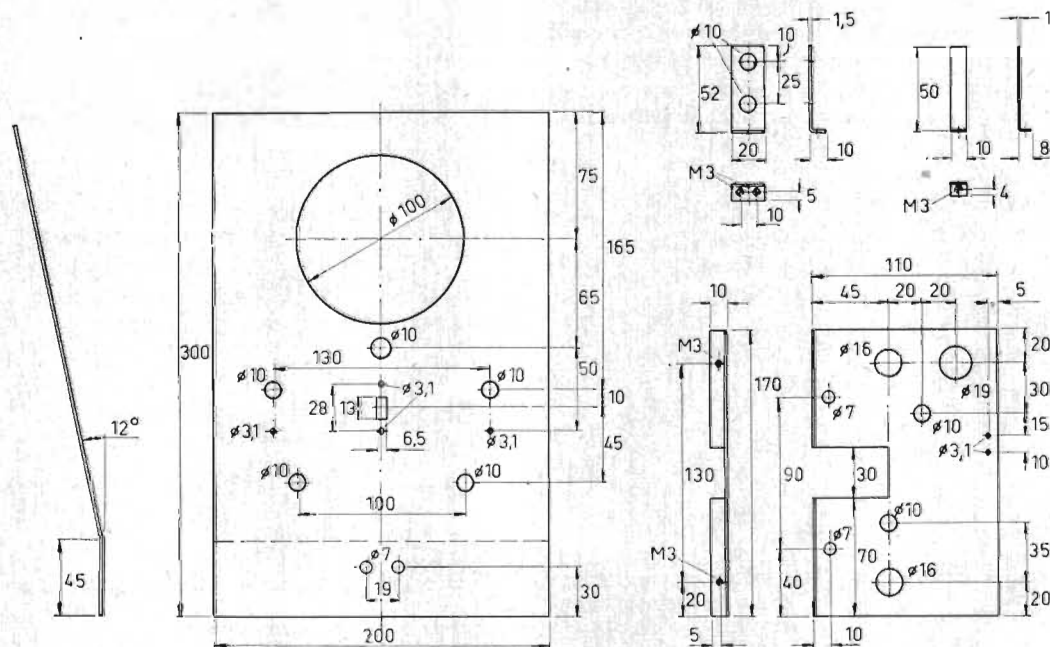


Fig. 8. Måttskiss för panel, chassie och chassiedetaljer i rörvoltmetern.

hammarlack, som ger en slät och hållfast yta.

All text graveras direkt, härigenom framträder texten mera kontrasterande mot lackeringen, varför det ej är nödvändigt att fylla texten med färg. Rätt utförd håller lacken för denna gravering, men för att vara på den säkra sidan bör man slipa eller sandblåstra plåten för att färgen skall fästa bättre och inte flaga av. Man kan också så som skett i modellapparaten använda lösa skyltar. Gravering se fig. 11.

Kalibrering

Vid kalibreringen bör man ha tillgång till ett instrument, som har en noggrannhet av minst 1 %. Vi börja med det lägsta området, 1,5 V likspänning. Motståndet R_{dc} inställes så, att instrumentet gör fullt utslag för just 1,5 V.

Därefter kontrolleras övriga områden på samma sätt, dock får inte motståndet R_{dc} rubbas ur det läge, som inställdes vid kalibrering av 1,5 V-området. Skulle inte instrumentets utslag stämma på alla områden, är spänningsdelaren felaktigt dimensionerad. Toleransen på de i denna ingående motstånden R6—R11 bör ej vara sämre än 2 %, helst bör de ha bättre tolerans, ty det är ju i spänningsdelaren som rörvoltmeterns noggrannhet till största delen ligger!

När alla likspänningsområden är klara, kommer turen till växelspänningsområdena. I detta fall bör man börja med 5 V-området och justera motståndet R_{ac} tills fullt utslag erhålles på instrumentet vid en spänning av exakt 5 V över ingångsklämmorna. Kontrollen fortsätter därefter på övriga områden. Har likspänningsområdena stämt bör även växelspänningsområdena stämma enär samma spänningsdelare ju användes för både likspänningsmätning och växelspänningsmätning. För 1,5 V-området får man dock ev. göra en särskild skala, enär diodens icke-linearitet vid låga ingångsspänningar ger en olinjär skala (sammanträngd i början). Detta är dock icke alltid nödvändigt. Avvikelsen kan i många fall bli så liten att det inte är nödvändigt med en extra skala.

Uppritning av skalorna tillgår på så sätt, att mätspänningen sänkes successivt, under det att man antecknar visarens ställning, punkt för punkt. Dessa anteckningar kan givetvis baseras på den redan befintliga skalan på vridspole-

instrumentet, det spelar ju ingen roll vilken gradering den har, det gäller ju sedan att rita en helt ny skala ovanpå den gamla.

Resistansskalan

Resistansskalan blir litet svårare! Det är ju omöjligt för den experimenterande amatören eller servicemannen att anskaffa motstånd med tillräckligt stor noggrannhet att koppla in och punkt för punkt pricka in resp. resistansvärden på skalan. Här måste man tillgripa litet matematik.

Kopplar vi enligt fig. 7 finner vi

$$V_x = ER_x / (R_x + R)$$

där E = batteriets spänning och R referensmotståndets resistans. Denna formel kan skrivas

$$V_x / E = 1 / [1 + (R/R_x)]$$

eller

$$E/V_x = 1 + (R/R_x)$$

Utgår man från denna ekv. kan man lätt få fram sambandet mellan R_x och V_x , varvid R_x uttryckes med R som enhet och V_x med E (max. utslag hos instrumentet) som enhet. Om $R_x = R$ är exempelvis $V_x = E/2$, dvs. när $R_x =$ referensmotståndet visar instrumentet hälften av max. utslag.

Om vridspoleinstrumentet har exempelvis graderingen 0—200 μA , fås alltså värdet 1 vid 100 μA på skalan, vilket betyder att det inkopplade värdet på R skall multipliceras med 1 för att man skall få R_x . Man får en gradering av resistansskalan, som anges i tab. 2, som gäller för det fall att vridspoleinstrumentets gradering går från 0 till 200. Om man så vill kan man ta till 10 gånger högre värde på graderingen — vilket skett i modellapparaten — för att slippa ifrån decimaler på skalan. Men då får man givetvis markera värdet $R/10$ på de olika resistansområdena.

Som synes blir skalan rätt sammantryckt mot slutet, men man bör ju alltid vid mätningar välja sådant mätområde att man kommer in på den högra delen av skalan.

När alla skalor är klara i tabellform, kan de uppritas på ett vitt genomskinligt papper, som lägges över den ursprungliga skalan. Sedan kan man med kalkerpapper överföra skalorna till kartong, som sedan klistras på den gamla skalan. Ett ännu bättre sätt är att överdraga den gamla skalans baksida med ett tunnt skikt

Tab. 2. Gradering av rörvoltmeterns resistansskala.

0,1	18,18	2,5	142,57
0,2	33,33	3	150,00
0,3	46,15	4	160,00
0,4	57,14	5	167,17
0,5	66,67	6	171,43
0,6	75,00	7	175,00
0,7	82,35	8	177,78
0,8	88,89	9	180,00
0,9	94,75	10	181,82
1,0	100,00	20	190,47
1,2	109,09	30	193,55
1,4	116,67	40	195,12
1,6	123,08	50	196,08
1,8	128,57	100	198,02
2,0	133,33	∞	200,00

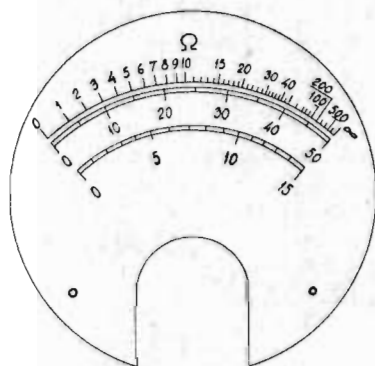


Fig. 9. Instrumentskalan kan graderas på detta sätt.

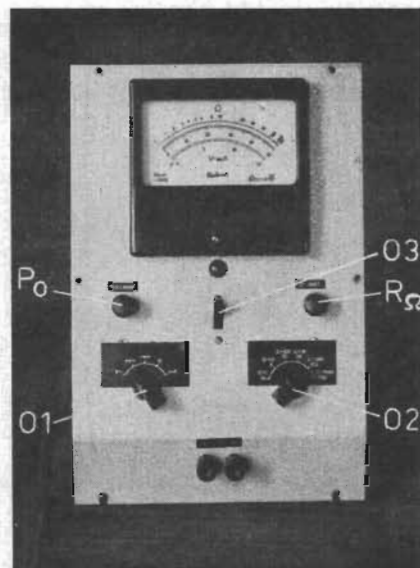


Fig. 13. Den färdiga rörvoltmetern.

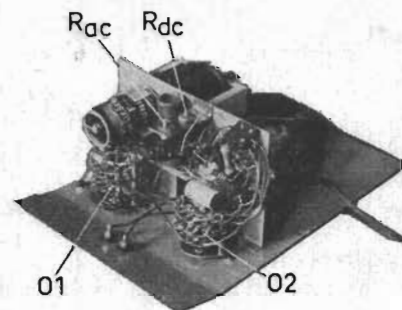
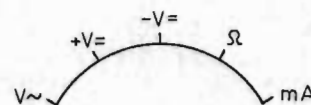
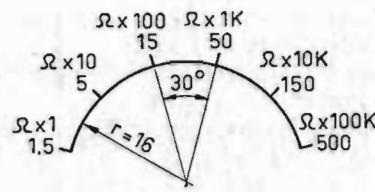


Fig. 12. Rörvoltmeterns mekaniska uppbyggnad.



NOLLNING

Ω - JUST.

Fig. 11. Gravering av skyltarna på panelen.

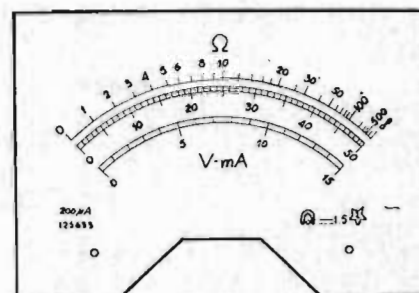


Fig. 10. Annan variant för gradering av instrumentskalan.

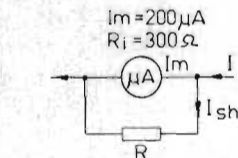
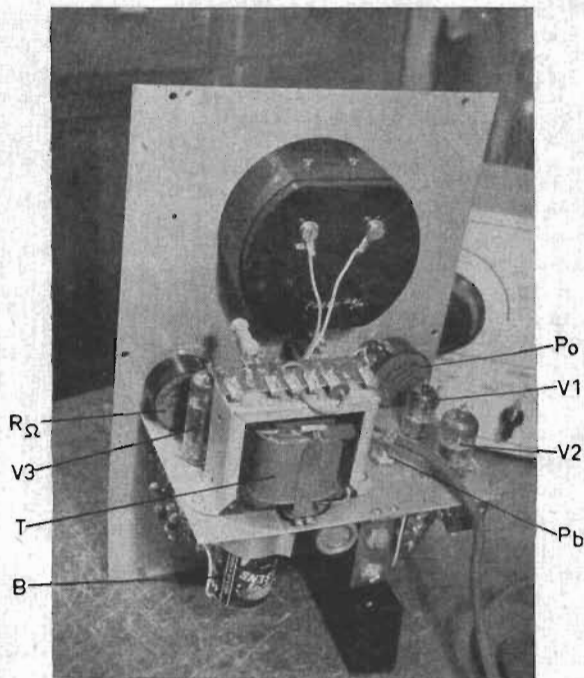


Fig. 14. Vid strömmätning användes endast vridspoleinstrumentet försett med lämpliga shuntar.

Fig. 15. Vridspoleinstrumentet som strömmätningssinstrument jämte shuntar.

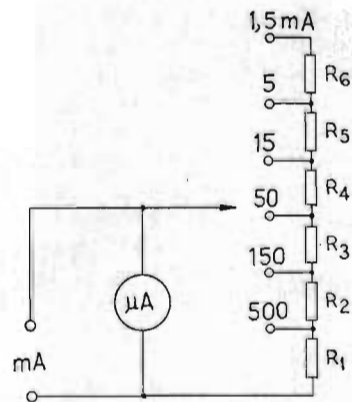


Fig. 16. Den färdiga rörvoltmetersedd bakifrån.

serie med rörvoltmetersedd, en spänningsskälla och ett variabelt motstånd. Som spänningsskälla duger ett vanligt ficklampsbatteri och det variabla motståndet kan utgöras av en trådlinjad potentiometer. Vi börja med 500 mA-området, potentiometern inregleras tills milliamperemetern visar 500 mA, varefter shuntens R_1 i rörvoltmetersedd justeras, tills även rörvoltmetersedd visar 500 mA. På så sätt förfäres med alla de övriga områdena, ett efter ett. När shuntarna lödes in, vill det gärna uppstå termoelektricitet vid lödstället, varför det är lämpligt att vänta med kontrollen, tills lödningen har svalnat.

Användningsexempel

Nu är instrumentet färdigt att tagas i bruk. Med det kan man mäta alla spänningar i hög-resistiva kretsar och erhålla ett korrekt värde. Vid mätning av AFR-spänningar och vid mätning på oscillatorer samt vid uppmätning av andra gallerförspänningar måste man dock tänka på att dessa spänningar är negativa, varför omkopplaren ställs i läge »-V».

Vid mätning av växelspanningar måste man komma ihåg, att instrumentet är kalibrerat för sinusspänningar, således kan man inte med noggrannhet uppmäta växelspanningar med annan kurvform, såsom sågandesspänningar, kantvågsspänningar, synkpulser etc.

vit färg, den bör helst sprutas, varefter en ny skala uppdrages med svart tusch. Hur den färdiga skalan kan se ut framgår av fig. 9 och 10.

Beräkning av shuntarna

Vid mätningar av likström frikopplas, som framgår av principschemat, instrumentet helt från rörvoltmeterkopplingen; således är inte ens den negativa anslutningskontakten jordad. Beräkning av shuntarna för instrumentet sker på följande sätt (jfr fig. 14):

$R = I_m R_i / I_{sh}$ där R = resistansen för shuntens, I_m = strömmen genom mätinstrumentet och I_{sh} = strömmen genom shuntens. När den totala strömmen $I = I_{sh} + I_m$ fås $R = I_m R_i / (I - I_m)$. I fig. 15 visas den kompletta kopplingen. Vi ser här de olika shuntarna och omkopplaren. I läge $I = 500$ mA är endast shuntens R_1 inkopplad. I modellapparaten var $R_i = 300$ ohm och $I_m = 200$ μA (för max. utslag) = 200 μA = $0,2$ mA. Värdet på R_1 fås ur

$$R_1 = 0,2 \cdot 300 / (500 - 0,2) = 0,12 \text{ ohm.}$$

I läge 150 mA är både R_1 och R_2 inkopplade i serie och värdet på R_2 blir således

$$R_2 = [0,2 \cdot 300 / (150 - 0,2)] - 0,12 = 0,28 \text{ ohm}$$

På så sätt uträknas de olika shuntarna en efter en och vi få följande värden (gäller alltså för $R_i = 300$ ohm och $I_m = 200$ μA för fullt utslag):

- $R_1 = 0,12$ ohm
- $R_2 = 0,28$ ohm
- $R_3 = 0,80$ ohm
- $R_4 = 2,85$ ohm
- $R_5 = 8,45$ ohm
- $R_6 = 33,65$ ohm

Nu är det nog inte många av läsarna som har ett precisionsinstrument att mäta dessa resistanser med, varför det är enklare att uppmäta dem på ett ungefär och taga till litet i överkant. Shuntarna inkopplas sedan på sina platser. Sedan kopplas en noggrann milliamperemeter i

Vad Ni bör...

(Forts. från sid. 13)

safir och har samtidigt större brotthållfasthet. En diamantnål håller för femtio à hundra gånger så många spelningar som en safirnål. Den stora nackdelen med diamantnålen är dess höga pris — man torde få betala bortåt hundra kronor extra för att få en nålmikrofon utrustad med diamantspets i stället för safirspets. Detta beror inte så mycket på råmaterialets pris som på kostnaderna för slipning och polering. Detta är nämligen en mycket tidsödande process — eftersom man ju tyvärr inte har något hårdare än diamantpulver att tillgå för slipningen!

Undersökningar tycks visa, att mikropårskivor sliter avsevärt mer på avspelningsnålen än vad 78-varvsskivor gör (3). Detta verkar ju egendomligt, men torde ha sin förklaring i, att

det specifika yttrycket på spetsen blir större vid avspelnning av mikropårskivor på grund av den lilla spetsradie, som då fordras.

När det gäller högklassig återgivning av grammofonskivor, är en god nålmikrofon väsentlig. Givetvis krävs för fullt utnyttjande av en sådan också en god förstärkare och högtalare. För den entusiastiske diskofilen är det dock under alla förhållanden en god affär att använda en högklassig nålmikrofon. Det relativt höga pris en sådan betingare uppväges nämligen mer än väl av det faktum, att en sådan sliter mycket obetydligt på de dyra skivorna.

Litteraturhänvisningar:

- (1) BELLANDER, J: *Vad Ni bör veta om nål-*

mikrofoner, Populär Radio och Television 1954, nr 4, s. 23.

(2) BRIGGS, G A: *Sound Reproduction*. Wharfedale Wireless Works, 2:nd ed. s. 177 ff.

(3) MARCUS, E J, MARCUS, M V: *The Diamond as a Phonograph Stylus Material*. Audio Engineering, 1950, juli, s. 25.

Rättelser

I föregående avsnitt av denna artikel har tyvärr insmugit sig några felaktigheter. I fig. 4 skall formeln lyda helt enkelt $I = (A - B) / (A + B)$. Faktorn 1/4 bortfaller alltså. Den i fig. 12 återgivna frekvenskurvan har upptagits med en 78-varvs provskiva, ej en LP-skiva.



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

Babyphon — tysk radiogrammofon i miniatyr

I Tyskland är numera de större modellerna av rese-mottagare försedda med UKV-område, även om konstruktörerna på grund av den lägre bransheten hos batterirören har haft att övervinna rätt många svårigheter. Bl.a. har man fått övergå till MF-förstärkare med upp till 4 steg. Det finns också i Tyskland numera modeller, som innehåller ett inbyggt kopplingsur, så att man också har en batterimotsvarighet till klockradioapparaterna.

En nyhet på området är en rundradiomottagare för batteridrift med inbyggd skivspelare. Fig. 1 och 2 visar ett par fotografier av denna konstruktion, som erbjuder en hel del konstruktiva finesser.

Rundradiodelen består av en sexkretsupper med fyra rör, bestyckat med de nya batterirören för 25 mA glödström, DF96, DAF96 och DL94 (det senare röret med 50 mA glödström) och med avstämningsorgan för mellanväg 510—1 630 kHz. Vidare har mottagaren en ferritstavantenn; känsligheten uppges vara 15 μ V. Selektiviteten uppgår till 1:35 och apparaten motsvarar därför en ordinär mindre batterimottagare.

Den intressantaste delen är emellertid skivspelaren. Den är avsedd endast för de minsta skivorna för 45 varv/min. med 17 cm diameter. Av dessa skivor kan man anbringa 5 stycken i en behållare på insidan av locket tillsammans med en särskild reduktionsfattning, som möjliggör avspelning av dylika skivor med större centrumhål (38 mm).

Skivtallriken upptar det inre av en mycket stor mottagarskala, som omger skivtallriken som en graderad krans.

För driften användes en speciellt utrustad och fjädrande upphängd 6 V motor, som driver skivtallriken via en speciell friktionskoppling. Skivtallriken har relativt stor massa och säkerställer därigenom jämn gång. Utväxlings-

förhållandet är justerbart, så att man kan reglera in varvtalet mellan 40 och 50, detta för att kompensera för nya och gamla glödströmsbatterier.

Tonarmen, som är av Ronettes fabrikat, har utvecklats speciellt för detta ändamål. Tonarmen fasthålls i sitt viloläge av en fjäder.

Strömförsörjningen

I fig. 2 ser man t.v. batterilådan. Den innehåller ett modernt miniatyrbatteri för 90 V anodspänning och två parallellkopplade monoceller, vardera på 1,5 V spänning för glödströmmen. Dessutom ingår det fyra miniatyrceller, vardera på 1,5 V i serie, som ger de 6 V, som erfordras för att driva motorn. Denna drar endast 20—25 mA ström, så att man med en batterisats får ungefär 80 arbetstimmar, dvs. den tillåter avspelningar av 1 000 grammofonskivor.

En speciell sparkoppling utnyttjas för slutröret, vars ena glödtrådsida kan kopplas ur. Därigenom sjunker glödströmsförbrukningen för hela mottagaren med omkring 50 %, varjämte man minskar anodströmsförbrukningen avsevärt. Trots detta är försämringen i kvalitet, särskilt vid nya batterier praktiskt taget omärkbar.

I stället för batterilådan kan man också sätta in en speciell nätdel, så att apparaten, som bär det träffande namnet »Babyphon», också skall kunna anslutas till belysningsnätet, när man vill ha den hemma i sin bostad.

Hela apparaten, som komplett med batterier



Fig. 1. Skivorna anbringas i locket på »Babyphon». Avstämningsskalan för radioapparaten är anbringad i form av en ring kring skivtallriken.

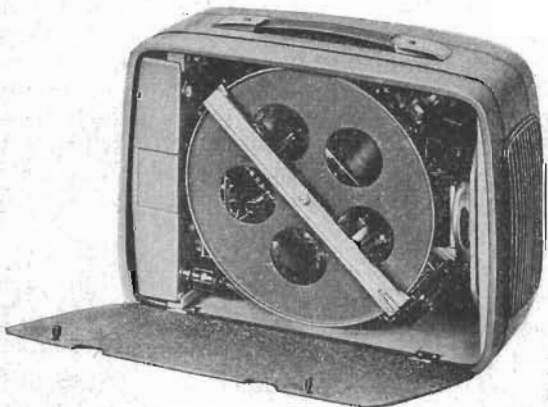


Fig. 2. »Babyphon» med borttagen botten. T.v. batterilådan, t.h. högtalaren.

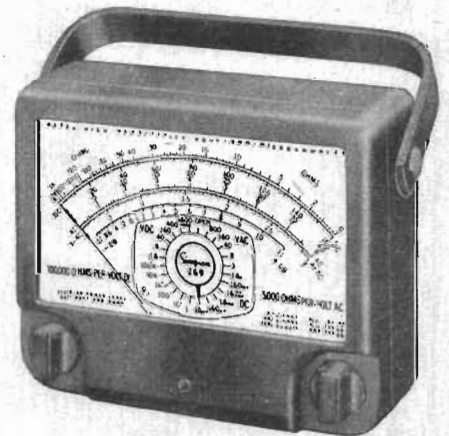
väger 4,9 kg, har yttermåttan 36×25×12,5 cm; den är beklädd med vattentätt konstläder.

Vid konstruktionen har man — som redan nämnts — enbart gått in för avspelning av små mikropårskivor. Hade apparaten gjorts även för standardplattor, 78 v/min., (shellack), skulle den ha blivit betydligt större och mer komplicerad och skulle inte längre ha motsvarat namnet »Babyphon». Emellertid är ju repertoaren i fråga om mikropårskivor så omfattande, att den som är intresserad av grammofonspelning knappast behöver sakna 78 varvs-möjligheten.

Karl Tetzner

Universalinstrument med 100 kohm/V

Ett nytt universalinstrument med inre resistansen 100 kohm/V har nu börjat tillverkas av Simpson Electric Co. AB Champion Radio, Stockholm, som är generalagent för det amerikanska företaget, har översänt data för detta instrument, som har följande mätområden.



Likspänning: från 0—1,6 V till 0—4 kV med 100 kohm/V (7 mätområden).

Växelspänning: från 0—3 V till 0—800 V med 5 kohm/V (5 mätområden).

Resistanser: från 0—2 kohm till 0—200 Mohm (6 mätområden).

Likström: från 0—80 μ A till 0—16 A (7 mätområden).

Instrumentet är försett med dB-skala. Yttermåttan: 20×15×8 cm, vikt: 0,5 kg.

TV-provapparat

Firma Otto Gruener, Stuttgart, har introducerat ett serviceinstrument för televisionsapparat. Det innehåller en signalgenerator för frekvensområdena 5—60, 60—120 och 170—230 MHz med anordningar för frekvenssvep från 0 till ± 10 MHz kring bärfrekvensen, svepfrekvensen 50 Hz. Genom att instrumentet är utrustat med ett katodstråleosilloskop med frekvensområde 3 Hz—1 MHz krävs inget extra oscilloskop för »uppritningen» av frekvenskurvorna. Signalgeneratoren är försedd med anordningar för AM-modulering 600 Hz och för frekvensmodulering 600 Hz, frekvenssving ± 50 Hz. Utgångsspänningen är variabel från 50 μ V till 100 mV över ca 100 ohm impedans.

I apparaten ingår en markeringsoscillator inställbar för godtycklig frekvens mellan 10 och 20 MHz. Likaså ingår en kristallstyrd oscilla-



tor på 5,5 MHz för kalibrering och som markeringsoscillator vid trimning av intercarriermottagare samt en kantvågsgenerator, inställd på 350 Hz och 93,75 kHz, som ger vågräta resp. lodräta band på TV-mottagarens bildskärm.

Liten resemottagare

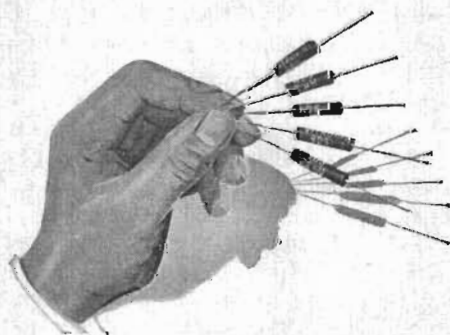
En batteriradio med inbyggd ferritantenn avsedd för mellanvåg och långvåg med beteckningen »Championette» tillverkas nu av AB



Champion Radio, Stockholm. Rörbestyckningen är 1T4, 3S4, 1R5 och 1S5. Mellanfrekvensen är 472 kHz. Dimensionerna är 208×146×63 mm och vikten 1,4 kg.

HF-drosslar

Forslid & Co AB, Stockholm, har översänt data för små HF-drosslar från det danska företaget Vitrohm. Dessa smådrosslar, som tillverkas för induktansvärden mellan 0,47 och 10 μ H, är inbakade i isolationsmaterial och har ytterdimen-



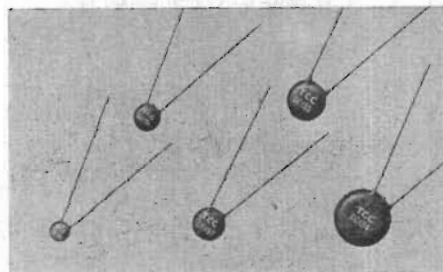
sioner, som påminner om 1 och 2 W stavmotstånd. Diametern hos drosslarna är sålunda 6,4 mm och längden på spolkroppen är alternativt 18 eller 32 mm.

Q-värdet för HF-drosslarna är vid 12 MHz av storleksordningen 25, och egenresonansfrekvensen ligger för de mindre induktansvärdena omkring 200—300 MHz, för de större håller den sig omkring 65—110 MHz. Egenkapacitansen är av storleksordningen 0,8—1,5 pF vid 24 MHz.

Drosselspolarna tillverkas med ± 10 % tolerans för induktansvärden över 1 μ H och med ± 15 % tolerans för värden under 1 μ H. Drosslarna för små induktansvärden tål strömmar från 1 till 2 A, drosslar för högre induktansvärden från 200 mA till 1 A.

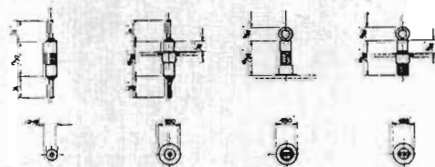
Avkopplingskondensatorer

Avkopplingskondensatorer för apparatur för högre frekvenser, exempelvis UKV- och FM-mottagare tillverkas av The Telegraph Condenser Co (TCC), (svensk representant Forslid & Co AB, Stockholm). Dessa kondensatorer, som ha extremt låg induktans, har visserligen mycket stor temperaturkoefficient, men det spelar



ju vanligen mindre roll i de fall, kondensatorerna användes i avkopplingskretsar. Kapacitans toleranserna är -20 %, $+80$ %, maximal arbetsspänning är 500 V likspänning eller 250 V växelspanning. Kapacitansvärden från 1 nF till 10 nF.

En annan typ av avkopplingskondensatorer för mycket höga frekvenser, ca 200 MHz, introduceras också av TCC. Denna typ av kondensatorer uppvisar extremt låg induktans och är utformade så, att de lätt kan anbringas i lämplig

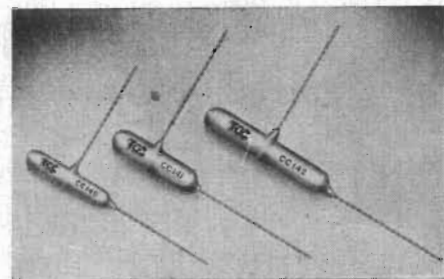


jordningspunkt på chassiet. Kapacitansen är standardiserad till 100 pF, och arbetsspänningen är 350 V likspänning. Kapacitans toleranser: -20 %, $+80$ %.

Kondensatorer för pulskretsar

En ny typ av keramisk kondensator avsedd för extremt höga pulsspänningar har introducerats av The Telegraph Condenser Co (TCC). Kondensatorerna är avsedda att användas exempelvis i TV-mottagare, i radarsändare och -mottagare etc. De tillverkas i kapacitansvärden

från 10 pF till 620 pF och för maximum pulsspänning från 500 V till 5 kV.



(Svensk representant Forslid & Co AB, Stockholm.)

Engelsk radioutställning

National Radio Show anordnas i år i London under tiden 25 aug.—4 sept. 400 TV-mottagare av engelsk tillverkning kommer att utställas, även mottagare för decimetervågsbandet. Rundradiomottagare med UKV-område kommer också med i stort antal.



The Radio Amateur's Handbook 1954. 31:a uppl. Utgiven av ARRL. 800 sid. 1 250 fig. 95 tab. Pris \$ 4.

Radio Amateur's Handbook kommer nu med sin 31:a upplaga sedan 1926. Sammanlagt 3 milj. exemplar har under åren sålts av denna handbok, som blivit ett standardverk och en oumbärlig referensbok på varje amatörstation.

Bland nyheterna i 1954 års edition märks bl.a. ett helt nytt kapitel om halvledare, kristalldioder och transistorer. Vidare är kapitlet om sändare för nybörjare starkt utökad. Kapitlet om UKV-mottagning är helt och hållet omskrivet och vidare har kapitlet om TVI, »Television interference», reviderats med hänsyn till de TV-sändningar på decimetervågsområdet och de färgtelevisionssändningar, som nu börjar bli aktuella i USA. Kapitlet om HF-teknik är kompletterade med de sista informationerna om single-sideband, superselektiva MF-förstärkare, störningsbegränsarsystem etc., delvis material, som under 1953 förekommit i QST.

Liksom i tidigare upplagor innehåller även denna handbok en överväldigande mängd av praktiska saker om mätutrustningar, sändare och mottagare, antenner, nättaggregat, konverterar för UKV och decimetervåg osv.

Boken avslutas med en 140 sidor stark annonserdel i 2-färgstryck, omfattande läckra apparater och utstuderade instrument, som — även om de inte ligger inom räckhåll för de flesta svenska amatörer — kan ge impulser till egna konstruktioner och experiment.

RICHTER, H: *Fernsehen-Experimentier-Praxis.* Stuttgart 1952. Franksche Verlags-handlung. 252 sid. ill. (Intrapress, Holte, Danmark, pris 19: 50).

Televisionen har nyligen på allvar gjort sitt intåg i Tyskland, och tysk facklitteratur om tele-

vision börjar nu dyka upp. Med föreliggande bok, som vänder sig till amatörbyggare på området, har förf. velat ge praktiska anvisningar för hur en amatör själv skall kunna bygga sin TV-mottagare.

Risken med en bok av detta slag är givetvis att den, med hänsyn till de snabba framstegen på TV-området, rätt snart blir omodern (i föreliggande bok saknar man exempelvis sådana rör som PCC84 och de kopplingsmöjligheter detta rör medger). Men några år till bör dock denna bok tåla.

I varje fall har en amatör alltid glädje av de mängder av rent praktiska saker och anvisningar av grundläggande natur, som återfinnes i boken. Sålunda finns det ett helt kapitel enbart om hur man själv bygger vissa komponenter för TV-mottagare, utgångstransformatörer för bildavlänkningen, UKV-spolar, MF-spolar, »peak-spolar» etc. Utförliga detaljuppgifter ges här om lindningsvarvtal, kärnor etc., vilket bör vara av stort värde för den experimenterande amatören. Ett annat kapitel handlar om kopplingspraxis vid TV-mottagare. Även det en matnyttig sak, och det inte bara för amatörer. Vidare genomgås olika mätutrustningar för undersökningar på TV-apparatur och slutligen finns i boken ett kapitel om hur man bygger en ljusfläcksavsökare med tillhörande försökssändare, ett kapitel av intresse för den som tänker syssla med amatör-TV-sändning.

Wireless and electrical trader year book 1954. 25:e uppl. London 1954. Trader Publishing Co Ltd, 296 sid. Pris 10 s. 6 d.

Denna bok utgör en referensbok för den engelska radio- och elektroniska industrin och bör vara en utmärkt vägledning för var och en, som på något sätt har med engelska radio- och elektronikutrustningar att göra. Även den som söker kontakt med engelska exportörer och importörer bör ha stor glädje av det omfattande adressregister som återfinns i boken.

De tekniska uppgifter, som i boken sammanförts beträffande engelska rör och deras sockelkopplingar, mellanfrekvenser för engelska rundradiomottagare m.m. kan vara värdefullt att ha samlade för en serviceman, som har med engelsk apparatur att göra.

WILLIAMSONS UTGÅNGSTRANSF.

Omkopplingsbar transf. för 8- och 32 ohms högtalare av högsta kvalitet. Utförd enligt artikeln om Williamson-förstärkaren i Populär Radio. **Pris Kr. 90:—.**

F:a El-Lindning & Motorrep.

Bällstavägen 18, Mariehäll.
Tel. 28 44 33.

Mellan
Polytechnic

RESEARCH & DEVELOPMENT COMPANY, INC.



och

SIVERS LAB

har träffats ömsesidig överenskommelse som innebär att firmorna fungera som varandras generalagenter inom respektive områden.

SIVERS LAB representerar således PRD
med ensamrätt inom
FINLAND, NORGE och SVERIGE.

PRD:s program är välkänt sedan många år inom mikrovågsområdet, där ett PRD-instrument ansetts stå på höjden av fulländning efter teknikens ståndpunkt. Frekvensområdet utvidgas nu mot såväl högre som lägre frekvenser. Televisionsområdet täckes redan nu av ett flertal instrument.

Priserna på PRD-instrument överensstämmer med USA-priserna och gälla fob, vid packning för flygfrakt.

Uppgifter kunna som regel lämnas omgående

SIVERS LAB KRISTALLVAGEN 18 STOCKHOLM
HÄGERSTEN TEL. 19 86 33

Restparti av rör

utförsäljes så långt lagret räcker

3AP1 20:—	6AQ5 4:—	1630 3:—
3BP1 20:—	6K5 4:—	211A 6:—
3DP1 15:—	6P5 4:—	2J32 56:—
3HP7 15:—	6V6gt 4:—	2J38 56:—
5FP7 29:—	6L6ga 6:—	3J31 56:—
5CP1 15:—	6SN7 4:—	532-A 3:—
5GP1 29:—	6SL7 4:—	3B22 5:—
5JP1 29:—	14R7 5:—	2E31 4:—
7BP7 65:—	AB150 5:—	2G21 4:—
7CP1 59:—	9006 3:—	2G22 4:—
9JP1 65:—	1619 3:—	4G32 20:—
6AK5 6:—	1629 6:—	

Nyinkomna rörtyper

1AB5	5516	5691	6112
1AD4	5651	5692	5819
1AE4	5653	5693	4X150
1AG4	5722	5829	
1P28	5670	5840	Transistorer
3-4	5672	5886	CK 716
2AS-15	5642	5910	CK 718
6H-6	5676	5971	CK 721
6X8	5677	6088	CK 722
6U8	5678	6111	CK 724

BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssongatan 29 - Tel. 44 92 95
STOCKHOLM Sö.

Blivande RADIOAMATÖRER

som ha för avsikt att delta i höstens telegraferingskurs vid Arméns Signalkola, Marieberg, för att skaffa den telegraferingsfärdighet som förutom vissa tekniska kunskaper fordras för radioamatörcertifikat, skola anmäla sig **senast den 15 juli** till Signalkolan, tel. 52 04 80, ankn. 35, 8.30—16.30, lörd. 8.30—13.00. Kursen börjar under senare delen av augusti månad och omfattar ungefär 100 timmars sändnings- och mottagningsundervisning. Priset är som vanligt kr. 50:—.

Arrangör:

Frivilliga Radioorganisationen

Box 743 - STOCKHOLM 1

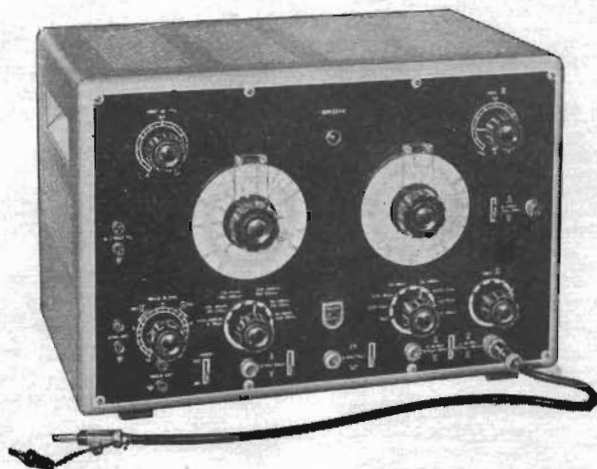
"CENTRALAB" och "BEYSCHLAG"

Tryckfels-Nisse var framme och bytte om rubrikerna i vår annons i Populär Radios juninumner. Vi vill bara bekräfta vad Ni själv säkert visste - det är "CENTRALAB" som gör keramiska kondensatorer och "BEYSCHLAG" som gör ytskikt motstånd.

★

BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssongatan 29 - Tel. 44 92 95
STOCKHOLM Sö.



NYTT



företeknikern!
Philips
pulsgenerator
GM 2314

**många
 användnings-
 områden ...**

Provning av bredbandsförstärkare.
 Provning av impedansnät, kablar, transmissions-
 ledningar m.m. samt för felsökning i dessa
 Mätning av tidskonstanter och fördröjningstider.
 Kontroll av elektroniska räknare, GM-räknare n.m.
 Frekvenskontroll och kalibrering av
 mottagare, oscillatorer o.d.

**tre olika
 vågtyper...**

Fyrkantvåg med pulserna variabla i frekvens,
 vidd och amplitud.
 Korta pulser med variabel frekvens, konstant
 amplitud och konstant vidd för kalibrerings- och
 synkroniseringsändamål.
 En symmetrisk fyrkantvåg med variabel frekvens
 och konstant amplitud.
 En sinusvåg med variabel frekvens och variabel
 amplitud.

**... och allt
 detta!**

Direkt avläsning av utspänning, frekvens och
 pulsvidd.
 Frekvensen variabel i sex områden mellan 15
 p/s och 200 000 p/s.
 Pulsvidden variabel mellan 0,75 μ s och 40 ms.
 Generatoren för fyrkantvåg och pulser kan styras
 antingen av en inbyggd sinusvåggenerator eller
 av en yttre växelspanning.
 Polariteten på fyrkantvåg och pulser kan skiftas.
 Den inbyggda sinusvåggeneratoren kan synkroni-
 seras med en yttre växelspanning.

Ring eller skriv efter utförliga data!

PHILIPS

MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN · Stockholm 6
 Tel. 340580. För rikssamtal 340680.

Zworykin ...

(Forts. från sid. 7)

menter, rör och kretsar för färgtelevision, spe-
 ciellt då bildrören för mottagare. För närva-
 rande är bildrör av »masktyp» i produktion
 med ca 2000 rör per månad och det finns möj-
 ligheter för ytterligare förbättringar och för-



Dr Vladimir Zworykin.

enklingar. Dessa rör ger en bildstorlek motsva-
 rande ca 14", men senare kommer också dessa
 rör med bildstorlekar motsvarande 17" rör.
 Emellertid har laboratoriet nu överlämnat till
 fabriken för produktion en ny typ av färgrör,
 där »masken» ersatts av ett nät av fina trådar,
 på vilka lägges spänningar på sådant sätt att
 en apertur bildas. Därigenom erhålles en högre
 briljans hos färgbilden. Dessa rör kommer även
 att tillverkas i större format, så att bilder mot-
 svarande 21"-rör kan erhållas. Mot slutet av
 år 1954 beräknar RCA att man skall ha tillver-
 kat ca 60 000 färgbildrör.

Vilken rörtyp som kommer att dominera i
 framtiden ville dr Zworykin ej uttala sig om.
 Där kommer många produktionstekniska faktor-
 er att spela in och utvecklingen är ej på långa
 vägar avslutad. Frågan huruvida transistorer
 kunde beräknas bli billigare inom den när-
 maste tiden kunde dr Zworykin ej besvara med
 säkerhet. Det bör finnas förutsättningar för
 prissänkningar på längre sikt, men när detta
 inträffar beror på när verklig massstillverkning
 av transistorerna kan startas. Inget hinder mö-
 ter att transistorerna dock kan bli billigare än
 elektronrören.

Mycket återstår att göra på televisionsområ-
 det ännu, förbättringar, förenklingar och nya
 uppfinningar. Många nya användningsområden
 väntar också säkert på att exploateras av tele-
 visionen, exempelvis telefonapparater kombi-
 nerade med televisionsapparat, så att man får
 se den man talar med i telefon. En av de
 mest intressanta frågorna i samband med dessa
 problem är hur bildinformationen skall kunna
 trängas ihop på ett smalare frekvensband, och

mycket arbete lägges för närvarande ned på det problemet.

Dr Zworykin nämnde även om den nya metoden för magnetisk inspelning av televisionsprogram som för någon tid sedan demonstrerades i RCA's laboratorier. Denna metod har visat sig vara mycket lämplig för färgtelevision och faktiskt har det visat sig lättare att spela in färgtelevision på magnetiskt band än på färgfilm. Signalen uppdelas vid bandupptagning i 5 kanaler, nämligen rött, blått och gult samt en kanal för synkroniseringspulser och en kanal för ljudet. Vid svart-vit television finns redan en välutvecklad filmmetod för 16 mm smalfilm, varför bandupptagning ej är så aktuell. Kvaliteten på bilderna upptagna på band är fullt tillfredsställande och kostnaderna för sådan upptagning är avsevärt lägre än för upptagning enligt den gamla metoden.

Dr Zworykin uttryckte sin förvåning över att Sverige inte kommit i gång med television ännu. Han fann det desto mer överraskande som han funnit att den tekniska nivån på andra områden ligger mycket högt. Den glesa befolkningen borde vara en sporre och inte ett hinder att införa televisionen, då det visat sig att det är just de på landsbygden och de mindre orterna som har största glädjen av televisionen. Televisionen har även visat sig kunna i viss mån stoppa flykten från landsbygden, då den bringar folk tillbaka till hemmen.

Även om dr Zworykin inte anser sig vara en ekonomisk expert framhåller han, att televisionen, när den startas i stor skala, har varit en ekonomisk succé på andra platser i världen och något skäl för att samma sak inte skall upprepas i Sverige kunde han ej finna.

(Sch)

RÄTTELSE

Amatörundersökningar vid årets solförmörkelse (Nr 5/54, sid. 16)

Genom ett förbiseende har i artikeln ej angivits att tiderna i såväl text som figurer är uttryckta i GMT. Det betyder således att man till de angivna tiderna får lägga till en timme för att få svensk tid.

RADANNONSER

Under denna rubrik införs radannonser till ett pris av kr. 3:— per rad. Annonstypen är avsedd endast för amatörer och för enstaka försäljningar. Firmaannonser måste hänvisas till våra övriga annonsformat.

Till salu: Vålv. Champion ork.-förest., 20 W 1 eller 2 Pearl Mikr. med stat. Gösta Eriksson, Alster.

KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT



Ingenjörs- o. verk.-ex. från folksk., real- el. studentex. Dag- o. aftonskola. Teleteknik med radio- och radarteknik. Maskinteknik med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader: 100 kr. lägre pr mån än i Stockholm o. Göteborg. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 30 aug. Studiehandbok sändes på begäran. — Angiv faek, praktik, ålder m.m. Åberopa denna tidning.

Glasgat. 23, Köping. Tel. 11816. - INGVAR LILLIEROTH, civiling., rektor.

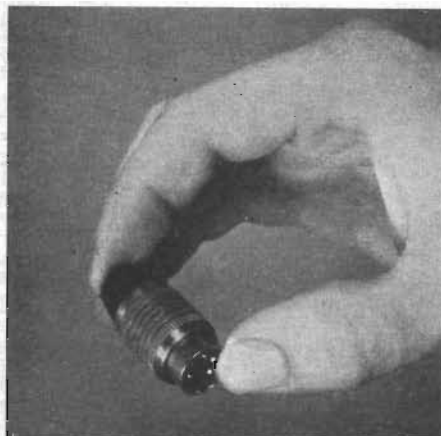
Nya mikrofon-
kontakter från

TUCHEL

5-poliga

3-poliga

1-poliga



Samma överlägsna kontaktprincip som i alla andra Tuchel-kontakter, många separata fjädrar per stift.

Från början konstruerade för de nya tyska televisionsmikrofonerna, alltså för de högsta professionella fordringar.

SELA SVENSKA ELEKTRONIK-APPARATER AB
RUSSINVÄGEN 62 STOCKHOLM TEL. 94 42 60, 94 16 05

Rekvirera gärna
annonsprislista för

POPULÄR RADIO

Populär Radio, Annonssavdelningen
STOCKHOLM 21

ANNONSÖRSREGISTER

Juli 1954

Champion Radio AB, Stockholm	23
Cosmocord Ltd, England	24
Elektronikbolaget AB, Stockholm	2
F:ra El-Lindning & Motorrep., Mariehäll ..	21
Frivilliga Radioorganisationen, Stock- holm 1	21
Köpings Tekn. Institut, Köping	23
Palmblad AB, Bo, Stockholm	21
Pearl Mikrofonslaboratorium, Spånga	4
Sela, Svenska Elektronik-Apparater, En- skede	23
Sivers Lab., Stockholm	21
Svenska AB Philips, Stockholm	22
Teknologia, Enskede	3

Byggsats för reseradio



Sveriges minsta reseradio,
dim. 208x146x63 mm, vikt
1.400 gram.



App. har 4 rör med 6 rör
funktioner. Perm. dyn. hög-
talare. Inbyggd ferritstavan-
tenn. Vågl.: mellanv. 183—
588 mm. Batt.: 1 st. Anod
67,5 v. 1 st. glödström stav
1,5 v. Byggsatsen kompl.
utan batt. endast **86:00**

AB CHAMPION RADIO

Pohemsg. 38, Stålm. Tel. 51 65 72

Malmkillnadsg. 24, Tel. 21 57 03

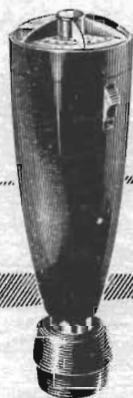
Sveavägen 50, Tel. 21 78 48



Åter en förstklassig

acos

KRISTALL MIKROFON



Bords-

Golv-

Hand-

} mikrofon

MIC 36
SERIES

Mikrofon med strömbrytare
och bordstativ **MIC 36-4**

Mikrofon med strömbrytare
för anslutning till golvstativ
MIC 36-6

TEKNISKA DATA:

Känslighet —55dB.

Frekvensområde 30—7 000 p/s.

Motsv. kapacitet 0,002 mfd.

Lämpl. imp: Ej under 1 megohm.

Denna nya ACOS-mikrofon har alla förutsättningar att bli en »schlager». Den är ett mycket nätt instrument — och dess återgivning motsvarar dess utseende. Den slunggjutna mikrofoninsatsen har hög känslighet med ett upptagningsområde, som är i det närmaste utan riktungsverkan. Mikrofonen är försedd med strömbrytare, och kan monteras på golv- eller bordstativ.

ACOS-produkterna skyddas genom patent, patentansökningar och inregistrerade varumärken i alla länder.

Generalagent:

AB CHAMPION RADIO

Rörstrandsgatan 37
Nordhemsgatan 60
Isak Slaktaregatan 9

STOCKHOLM
GÖTEBORG
MALMÖ

Tel. 22 78 20 (växel)
Tel. 12 40 75 (växel)
Tel. 97 67 25, 97 67 26

COSMOCORD LIMITED, ENFIELD, MIDDLESEX, ENGLAND