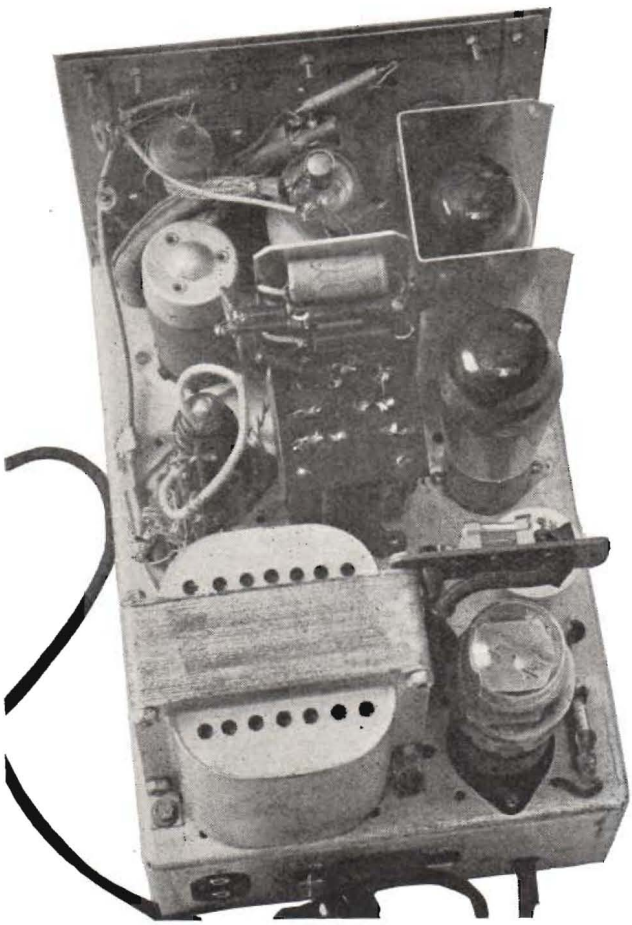
Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se
994

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektronik



Inspelningsförstärkare för trådinspelning.
Se konstruktionsbeskrivning på s. 224.

UR INNEHÅLLET:

Mätning av tonfrekvent utgångseffekt
En intressant översikt.
Av civiling. Holger Marcus

Hur ENIAC arbetar
Några intressanta kopplingar i ENIAC genomgås i denna artikel.
Av assistent Hans Führer

Något om matarledningars karakteristik
Av förste telegrafassistent Sune Bæckström (SM5XL)

Hemmatillverkat trådinspelningsaggregat
II. Inspelningsförstärkaren
Utförlig konstruktionsbeskrivning.
Av ingenjör G Lundqvist

Oktofrekvenser och tolvifarad?

Pris: 60 öre

Sept. 1948 9

Nya Sinus-produkter

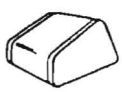
Nr **9** i serien "Nya Sinus-produkter" som under år 1948 presenterar bl. a. nedanstående nyheter:

Sinus Chefstelefon Typ 1

Annonserades i nr 3

Sinus Snabbtelefon Typ 2

Annonserades i nr 4

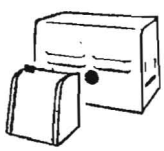


Sinus Sekundärhögtalare

Annonserades i nr 5

Sinus Kombifon

Annonserades i nr 7



Sinus Affärstelefon

Annanserades i nr 8

Sinus Standardhögtalare

Sinus "ULTRAFON" högtalare

Med högtalaren »Sinus Ultrafon» har Svenska Högtalarefabriken AB åter tagit initiativ för att tillförsäkra radioindustrien en produkt, som den hittintills tvingats importera för dyrbar, hård valuta.

»Sinus Ultrafon»-högtalare tillverkas av en mycket yrkesskicklig personal med många års erfarenhet av elektroakustisk återgivning. Detta gör oss speciellt lämpade att taga upp denna förnämliga högtalaretyp på vårt tillverkningsprogram.

»Sinus Ultrafon»-högtalare är en helsvensk produkt.

Olika användningsområden:
Idrottsplatser, folkparker, flygplatser, järnvägsstationer, fartyg, skeppsvarv och industrier m. fl.

	Typ	Bruttopris
Drivsystem	SU-251	270:—
»	SU-252	185:—
»	SU-121	125:—
Sökarhögt.	SUH-122	170:—
Reflexhorn	H-630	220:—
»	H-500	140:—
»	H-400	120:—

Begär broschyr och offert!

SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB

Sjöbjörnsvägen 62
STHLM–GRÖNDAL
Tel. växel 19 02 00

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO, TELEVISION OCH ELEKTRONIK

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

•

Redaktion och expedition: LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr., STOCKHOLM
Tel.: namnanrop "Nordisk Rotogravyr"
Postfack: 3221, Sthlm 3
Postgiro: 940
Telegramadress: Rotogravyr
Prenumerationspris: 1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25, lösnummerpris 60 öre.

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

Ansvarig utgiv.: Simon Söderstam.
Annonspriser: 1/1 sida kr. 240:— - 1/2 sida kr. 120:— - 1/4 sida kr. 70:— - 1/8 sida kr. 35:—.
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1948

NR 9/1948 INNEHÅLL 20 ÅRG.

Oktofrekvenser och tolvifarad? 211

Mätning av tonfrekvent utgångseffekt 212
Av civilingenjör Holger Marcus

Hur ENIAC arbetar 215
Av assistent Hans Führer

Om radiolänkar 220
Av civilingenjör Folke Strandén

Något om matarledningars karakteristik 222
Av förste telegrafassistent Sune Baeckström (SM5XL)

Svenska miniatyrrör 223

Hemmatillverkat trådinspelningsaggregat
II. Inspelningsförstärkaren 224
Av ingenjör G Lundqvist

Praktiska vinkar 236

Sammanträden 236

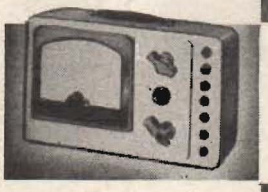
Telegraferingslektioner 238

Radioteknisk ordlista 239

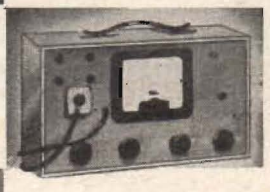
FÖR LEVERANS GENAST

Simpson Modell 260 med 20.000 ohm/V= och 1.000 ohm/V~ Netto kr. 200:—

Simpson Modell 260 TR lika som typ 260 men med jalusi. Netto kr. 225:—.

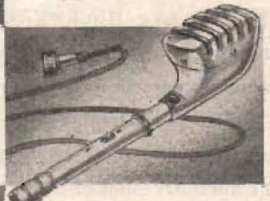


Hickok Modell 435 med 20.000 ohm/V= och 20.000 ohm/V~ Netto kr. 285:—



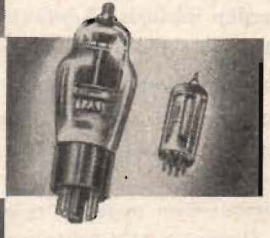
Vomax rörvoltmeter med 51 mätområden Netto kr. 348:—

Mallory vibratorer 6-volts, 4-poliga Brutto kr. 20:—



Kristallmikrofoner av utmärkt kvalitet. Brutto kr. 135:—.

Cornell-Dubilier och **Aerovox** elektrolytkondensatorer



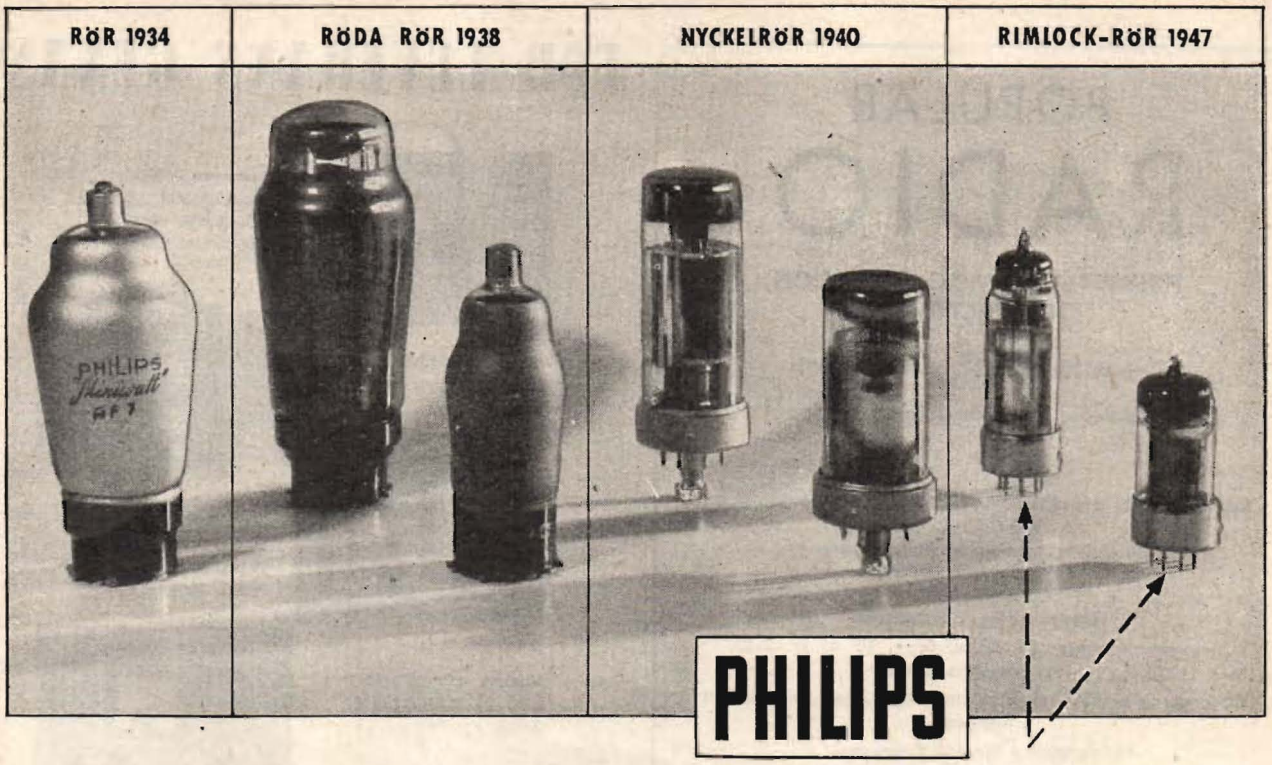
Amerikanska rör i stor sortering av alla gångbara typer.

Kabel
Kontakter
Lamphållare
Strömbrytare m. m.
i riklig sortering

Specialisten med de stora resurserna när det gäller radiotillbehör.

AKTIEBOLAGET Gylling & Co.

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



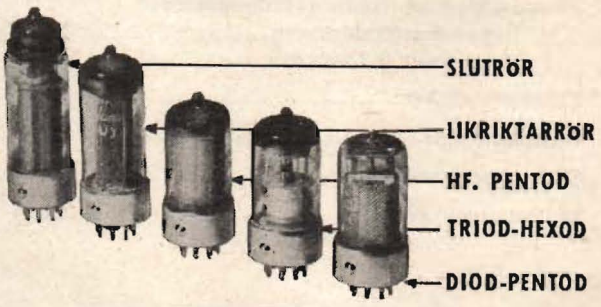
nya Rimlock-rör
— ett stort steg i utvecklingen

I Philips nya Rimlock-rör består sockeln av en glasplatta på vilken kontaktstift och elektrodsystem äro monterade. Sockel och glaskolv sammanfogas medelst en speciell keramisk massa, vars smältpunkt är så låg, att elektrodsystemet icke uppvärmes till mer än max. 230° C. Tack vare denna låga temperatur kan elektrodsystemet placeras avsevärt närmare sockeln än vad som tidigare varit möjligt. Dessutom kunna kontaktstiften ges mindre format och göras av hårt material då någon efterjustering icke kommer ifråga. Den nya tillverkningsmetoden möjliggör mycket små rördimensioner — diametern är endast 22 mm och längden inklusive kontaktstift 60—75 mm. Helglaskonstruktionen i förening med den ringa storleken gör Rimlock-rören idealiska för användning vid höga frekvenser och för konstruerandet av små mottagare. F.n. levereras både allströms- och växelströmsrör jämte blandarrör och slutrör i batteriserien. Begär utförliga upplysningar från Philips!

1 Helglaskonstruktion
2 Små dimensioner
3 Låg effektförbrukning
4 Stor jämnhet och driftsäkerhet
5 Stift av hård metall — ingen risk för deformering vid isättning i rörhållaren.
6 Rörhållaren konstruerad så, att rören endast kunna tryckas ned i rätt läge.
7 En låsanordning hindrar röret från att lossna ur hållaren.
8 8-polig sockel möjliggör tillverkning av alla normala rörtyper med samtliga elektroder sockelanslutna.

Allströmsserien omfattar typerna UCH 41, UF 41, UAF 41, UL 41 och UY 41. Glödströmmen är hos samtliga Rimlock-rör 100 mA och glödeffekten har reducerats till lägsta praktiska värde. Detta gör att man även vid 110 V kan använda en komplett serie om 5 rör med alla glödtrådarna serie-kopplade utan förkopplingsmotstånd, vilket ger en avsevärd effektbesparing och låg driftstemperatur i mottagaren.

Växelströmsserien omfattar typerna ECH 41, EF 41, EAF 41, EL 41 och AZ 41. Rören äro avsedda att drivas med 6,3 V glödspänning och 250 V anodspänning, varför förstärkning och uteffekt blir större än i U-serien. Även i växelströmsserien har glödeffekten och därmed den totala effektförbrukningen minskats.



SVENSKA AKTIEBOLAGET PHILIPS RÖRAVDELNINGEN · STOCKHOLM 6

Oktofrekvenser och tolvifarad?

Chefen för Tekniska Nomenklaturcentralen tekn. dr *John Wennerberg* har i en intressant artikel i Teknisk Tidskrift[1] föreslagit ett på tiopotenser baserat system för benämning av vissa måttenheter.

I denna artikel behandlas visserligen frågan från generella utgångspunkter, men den föreslagna benämningsprincipen skulle — synes det — med största fördel kunna tillämpas på flera områden inom svagströmstekniken och inte minst inom radiotekniken. En översikt över de väsentliga punkterna i TNC-chefens förslag bör därför vara av intresse för POPULÄR RADIO:s läsare i synnerhet som det föreligger planer att få förslaget framfört inför internationellt forum.

Dr Wennerberg erinrar inledningsvis om att det redan nu finns åtskilliga benämningar knutna till heltalspotenser av 10 exempelvis

10^3=kilo- (k), 10^{-3}=milli- (m), 10^6 mega- (M) och 10^{-6}=mikro- (μ). Vidare har man mera allmänt börjat tillämpa benämningen giga- (G) för 10^9, nano- (n) för 10^{-9} tera- (T) för 10^{12} och piko- (p) för 10^{-12}.

Det bör emellertid enligt dr Wennerberg finnas användning för benämningar även på andra tiopotenser. Det gäller endast att finna passande benämningar som leder tanken på ifrågavarande exponenter i 10-potenserna. Dr Wennerberg framlägger ett förslag till dylika benämningar som dels är lämpade för internationellt bruk, och som dels har begynnelsebokstäver som passar som beteckningar. Beteckningarna för multiplar av tiopotenser är utformade med deka-, hekto-, kilo- och mega- som förebild dvs. alla multiplar av potenserna har fått namn med a eller o som slutbokstav. För submultiplarna har deci-, centi- och milli- utgjort förebilder dvs. de har fått benämningar som slutar på i. Ett undantag utgör dock mikro- som benämning för 10^{-6}.

Tabell 1.

Tiopotens	Benämning	Förkortning av benämning	Tiopotens	Benämning	Förkortning av benämning
10^1	deka-	D	10^{-1}	deci-	d
10^2	hekto-	h	10^{-2}	centi-	c
10^3	kilo-	k	10^{-3}	milli-	m
10^4	kvarto-	Q	10^{-4}	kvarti-	qi
10^5	penta-	P	10^{-5}	penti-	pi
10^6	mega-	M	10^{-6}	mikro-	mi
10^7	septo-	S	10^{-7}	septi-	si
10^8	okto-	O	10^{-8}	okti-	oi
10^9	nono-	N	10^{-9}	noni-	ni
10^{10}	zeno-	Z	10^{-10}	zeni-	zi
10^{11}	elvo-	E	10^{-11}	elvi-	ei
10^{12}	tolvo-	T	10^{-12}	tolvi-	ti

[1] WENNERBERG, J: *Tiopotenser i måttenhetsnamn.* Tekn. Tidskrift 1943 h. 23, s. 369.

Enligt det framförda förslaget skulle man exempelvis för de olika radiofrekvenserna få följande benämningar

Våglängdsband	Föreslagen benämning på motsvarande frekvensband
kvartometervågsbandet	kvartofrekvensbandet
kilometervågsbandet	pentafrekvensbandet
hektometervågsbandet	megafrekvensbandet
dekametervågsbandet	septofrekvensbandet
metervågsbandet	oktofrekvensbandet
decimetervågsbandet	nonofrekvensbandet
centimetervågsbandet	zenofrekvensbandet

Andra exempel: pF skulle bli tiF, tolvifarad, nF skulle bli nonifarad. Om man så vill skulle man i stället för 500 pF kunna säga 5 zenifarad (ziF) i stället för 1 000 Mp/s 1 Np/s, (nonoperioder per sek.) i stället för 10 kp/s 1 Qp/s (kvartoperioder per sek.) etc.

För en radiotekniker förefaller de föreslagna benämningarna väl genomtänkta; de skulle framförallt passa bra för att få fram en lämpligare nomenklatur för de olika radiofrekvensbanden än den vi nu förfogar över. Det kan visserligen inte förnekas, att några av de föreslagna benämningarna ser ganska främmande ut, men det gäller ju å andra sidan om allt nytt och ovant.

Frågan är om benämningarna utan vidare kommer att accepteras som internationell standard. Man har exempelvis svårt att tro att de konservativa engelsmännen kommer att lägga sig till med dem i första taget. Det är ju också tänkbart att man inom andra fack kan ha invändningar mot de föreslagna beteckningarna och — kanske ännu mer — förkortningarna. Det synes därför inte obefogat att tills vidare sätta ett försiktigt frågetecken efter benämningar som oktofrekvenser och tolvifarad.

Sch.

Mätning av tonfrekvent utgångseffekt

Av civilingenjör Holger Marcus

I nedanstående artikel ges en intressant översikt över olika metoder för mätning av tonfrekvent utgångseffekt och vilka fel man har att räkna med vid dylika mätmetoder.

621.317.32

När man vill tala om hur bra en radioapparat eller förstärkare är, så kan man peka på olika egenskaper. Man kan berömma den stora känsligheten, dess vackra ljud, dess starka ljud, osv. Dessa allmänna omdömen återspeglas i de tekniska data och kurvor, som uppmätas i de laboratorier som ha hand om konstruktionsarbetet. Känsligheten anges genom den ingångsspänning, som erfordras för att man skall erhålla tillräcklig (el. maximal) ljudstyrka. Det vackra ljudet karakteriseras genom frekvenskurvor, distorsionskurvor och brum- och brusnivåer. Det starka ljudet anges med en uppgift om slutrörens uteffekt, vid vilken man ännu kan uppnå ett vackert och distorsionsfritt ljud. (Ibland gör man även ett tillägg om högtalarens verkningsgrad.) Här beskrives närmare hur man kan mäta uteffekten och vilken noggrannhet man därvid kan uppnå.

Vid praktisk drift innehåller signalen vanligen flera frekvenser, och det förekommer sällan att endast en enda frekvens är helt dominerande. På de senaste åren har det utarbetats mätmetoder, som ta hänsyn härtill, men det vanligaste och hittills internationellt standardiserade sättet att mäta utgångseffekten är att mäta med en sinusformad frekvens i taget. För enkla ändamål mäter man vid endast 400 p/s, men i viktigare fall mäter man inom hela det tonfrekvensområde, inom vilket förstärkaren skall arbeta.

Mätmetoden för uppmätning av tonfrekvenseffekten ser ut att vara mycket enkel och att kunna medge en stor noggrannhet. Den enkla uppställningen framgår av fig. 1, och effekten P beräknas med kännedom om den resistiva belastningen R_b och spänningen V över denna : $P = \frac{V^2}{R_b}$

För en utgångsspänning, som är sinusformad (ingen distorsion, inga övertoner), ger denna mätmetod alltid korrekta svar, som motsvara noggrannheten för motståndsmätningen och instrumentkalibreringen.

Vid mätning av utgångseffekter tillkommer en allvarligt försvårande omständighet. För att få rimliga värden på dessa effekter måste och kan man nämligen tillåta en viss distorsion. Detta innebär att utgångsspänningen innehåller utöver grundtonen även övertoner. För att få enhetliga resultat brukar man fixera en bestämd, för det avsedda användningsområdet tillåtlig distorsion. Man kan tillåta 10 % distorsion i anläggningar för ordergivning eller samtal, 5 % i anläggningar för enklare underhållning med tal och musik och endast 2 % vid programinspelning och vid förstklassig musikåtergivning.

Vid bestämning av utgångseffekten måste man således dels mäta utgångsspänningen, som innehåller flera frekvenser (grundton och övertoner), och dels, för att kunna ställa in utgångsspänningen till sitt rätta värde, även mäta distorsionen som vanligen innehåller en eller flera frekvenser (övertonerna).

Spänningsmätningarna kunna ske med mätinstrument enligt följande olika principer:

a) Termokorsinstrument
b) Likriktarinstrument
c) Diodrörvoltmetrar
d) Selektiva rörvoltmetrar

Det fatala är att dessa fyra mätprinciper även med exakt kalibrerade instrument uppvisa olika mätresultat, så snart mätspänningen innehåller

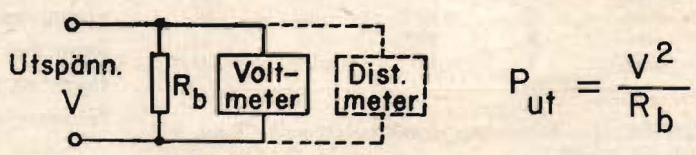


Fig. 1. Mätuppställning för utgångseffektmätning.

flera frekvenser. Detta kan uttryckas med följande matematiska formler:

Mätspänning:

$$v = \underbrace{V_1 \sin \omega_1 t}_{\text{grundton}} + \underbrace{V_2 \sin(\omega_2 t + \varphi_2) + V_3 \sin(\omega_3 t + \varphi_3)}_{\text{övertoner}}$$

a) $V = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T v^2 dt} = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2}$

b) $V = \frac{1}{T}\int |v| dt$; beror på ω_1, ω_2, ω_3, φ_2 och φ_3

c) $V_{topp} \approx V_1 \pm V_2 \pm V_3$ beror på ω och φ

d) $V = V_1$

Den för åhöraren värdefulla utgångsspänningen är egentligen endast grundtonens spänning, V_1. Den spänning, som skall läggas till grund för effektberäkningen, bör därför vara V_1, och utgångseffekten blir därvid $P = \frac{V_1^2}{R_b}$.

Det är endast en selektiv voltmeter, som ger det rätta svaret. Tyvärr äro dock selektiva voltmetrar dyra, sällsynta och svåra att hålla i noggrann kalibrering.

Men hur stora fel uppvisa de övriga instrumenttyperna vid bestämning av grundtonsspänningen?

Ett effektivvärdeinstrument enligt a visar följande fel, som äro oberoende av övertonens frekvensmultipel och fasläge.

Distorsion	*Felvisning*
20 %	2 %
10 %	0,5 %
5 %	0,1 %

Dessa instrument ha således mycket små och konstanta korrektioner, och då de lätt kunna kalibreras och ha ett stort frekvensområde, lämpa de sig för noggranna utgångseffektmätningar. Till deras nackdel måste nämnas att dessa instrument lätt förstöras vid överbelastningar.

Felvisningarna enligt b och c kunna givetvis beräknas under fixerade förutsättningar (t. ex. $V_3 = 0{,}1\ V_1$; $\varphi_3 = 45°$) och med hjälp av mera invecklade matematiska operationer (trigonometriska ekvationer och numeriska integraler för b, derivering och trigonometriska ekvationer för c kan man erhålla de önskade svaren, men många människor sätta inte någon tilltro till de resultat som fackmän komma till med teorier och ekvationer.

Med den mätuppställning som visas i fig. 2, kan man direkt och mycket handgripligt demonstrera de fel som de vanligaste mätinstrumenten enligt b och c uppvisa vid mätning av distorderade spänningar.

Tongenerator 1 ger en spänning som motsvarar grundtonen (t. ex. 50 V, 400 p/s). Tongenerator 2 ger en spänning som motsvarar övertonen (t. ex. 5 V, 1 200 p/s+0,2 p/s). Genom att kortsluta klämmorna över tongenerator 2 erhåller man värdet för grundtonsspänningen på de anslutna instrumenten och genom att iaktta instrumentens utslagsförändringar och viftningar, som ha en period i enlighet med ε (jmfr fig. 2), kan man se hur spänningsangivelsen förändras med övertonerna och deras fasläge. Tabellen visar vilka variationer man kan få under praktiska förhållanden.

Man ser att avvikelserna äro stora och olika för de vanligaste instrumenttyperna, och vid arbetet med mätuppställningen enligt fig. 2 kan man ob-

Instrumenttyp	Distorsion	Grundtons-spänning	Max. Utsl.	Min. Utsl.	Felvisning
Andra överton 2 f_1					
b) Weston Tester, modell 772, med kopparlikriktare	20 %	50	50,5	49,5	1 %
	10 %	50	50	50	0 %
	5 %	50	50	50	0 %
c) General Radio Rörvoltmeter, typ 726 A, med enkel diodlikriktare	20 %	50	60	41	20 %
	10 %	50	55	45	10 %
	5 %	50	52,5	47,5	5 %
Tredje överton 3 f_1					
b) Weston Tester, modell 772, med kopparlikriktare	20 %	50	52,5	47,5	5 %
	10 %	50	51	49	2 %
	5 %	50	50,5	49,5	1 %
c) General Radio Rörvoltmeter, typ 726 A, med enkel diodlikriktare	20 %	50	60	41	20 %
	10 %	50	55	46	10 %
	5 %	50	52,5	47,5	5 %

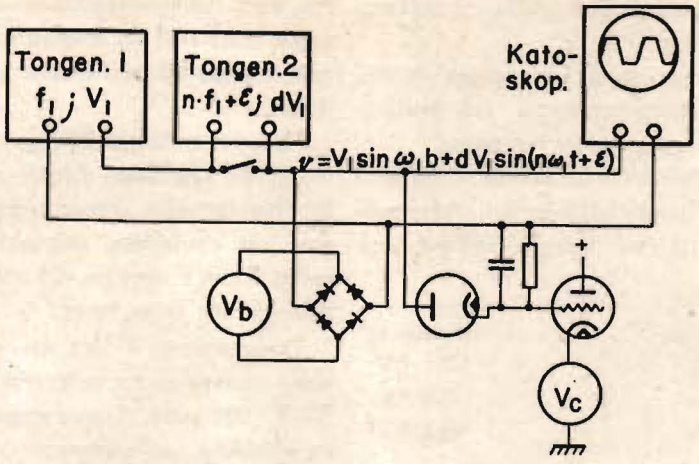


Fig. 2. Mätuppställning för bestämning av felvisningarna hos likriktarinstrument och diodrörvoltmetrar.

servera att olika distorsionstyper ge motsägande avvikelser från grundtonseffekten. Triangelformation ger t. ex. för stora utslag vid mätning med diodvoltmeter och för små vid mätning med likriktarinstrument. Trapetsdeformation ger för stora utslag i ett likriktarinstrument.

Ha nu dessa sanningar någon praktisk betydelse? Det ha de faktiskt, emedan utgångseffekten är ett ganska viktigt mått i tekniskt hänseende och en mycket viktig motivering i kommersiella hänseenden.

I den gamla goda tiden med en hederlig distorsion av 20 % kunde en leverantör uppge en uteffekt till 56 W, medan kunden vid kontrollmätningen kanske kom till endast 35 W, och båda parterna mätte med till synes riktiga uppställningar och rätt kalibrerade instrument. Det är uppenbart att så stora skillnader måste leda till förvecklingar. Numera är den enligt svenska normer maximalt tillåtna distorsionen för de minst kritiska användningsområdena endast 10 %, varigenom motsättningarna mildras (48 W hos producenten mot 34 W hos kunden).

Man bör på tal om uteffekter ej tillmäta sina mätresultat större tillförlitlighet än vad som visas av tabellen och rätta sina kataloger och diskussioner därefter. En omständighet, som ytterligare försämrar noggrannheten, är att även distorsionsmätningen är en mätning på en frekvensblandning med därav följande tvivelaktiga noggrannhet. En så noggrann uppgift som t. ex. 4,65 W uteffekt vid 10 % distorsion verkar därför mot denna bakgrund ovederhäftig. Dessutom skall man på tal om akustiska värden ej eftersträva en onödig noggrannhet, emedan det mänskliga örat ej märker nivåskillnader på ± 1 dB, vilket motsvarar en spänningsnoggrannhet av ± 10 %.

(AGA-nyheter nr 1/1948.)

TNC-spalten

Diagram.

Det inom tekniken synnerligen viktiga begreppet diagram har av TNC gjorts till föremål för utredning i sina huvuddrag och viktigaste tillämpningar. Den stora mängden av specialdiagram, sådana som punkt-, stolp-, stapel-, sektor-, strömdiagram, har tillsvidare måst förbigås.

diagram, 1 bild som visar storlekssambandet mellan två eller flera variabler med givna skalor t. ex. koordinatsystem med kurva, *2* bild som visar sambandet mellan två eller flera variationsgrupper, varav minst en men icke alla äro matematiska variabler med givna skalor, medan de övriga är grupper av varianter av annat slag med inom varje grupp viss tydlig gemenskap, t. ex. bild med uppradning av metallnamnen stål, koppar, zink... och vinkelrätt däremot staplar med en höjd som svarar mot årsproduktionen av dessa metaller; se vidare *kurvdiagram, skaldiagram, nomogram, kartogram.*

Anm. I vissa fall behöver skala inte vara angiven, t. ex. för årsproduktionen i sist nämnda exempel, om skalförhållandet är konstant och endast allmän jämförelse avses. Om i diagram 2 de återstående matematiska variablerna ersättes med »uppradningar» övergår diagrammet i en tabell (som definieras i kommande TNC-spalt).

skala, 1 följd av element som i större eller mindre steg fyller ett visst variationsområde, t. ex. tonskala, färgskala, rangskala; *2* i mätdon, med streck e. d. markerad indelning av längd eller vinkel i element numrerade enligt någon talserie; strecken kallas *skalstreck*, och området mellan på varandra följande skalstreck kallas *skaldel; 3* grafiskt framställt (variabelt) samband mellan synlig variation i bild och den variation som därav representeras, t. ex. linje med gradering och numrering med det antal volt som motsvarar i bilden mätt (och t. ex. med passare överförd) längd, eller ett band av olika färger med siffror för det antal meter över havet som varje färg skall motsvara; *4* detalj försedd med skala 2 eller 3, t. ex. en graderad plåt; *5* konstant förhållande mellan längd, yta eller annan (varierande) storhet i en bild, och den storhet som därav representeras, t. ex. på avbildning — se anm. — skala 1: 10 (förminskad bild) eller skala 10: 1 (förstorad bild), i diagram: skala 1 cm: 100 volt.

Anm. I samband med avbildning, konstruktionsritning o. d. skall med skala alltid förstås längdskala — alltså icke förhållande mellan ytor eller mellan volymer — om ej annat särskilt påpekas.

kurva, 1 (allmänt:) båglinje, kroklinje, *2* (i diagram:) linje, oftast enkelt eller flerfaldigt bågböjd men i ytterlighetsfall rät eller bruten, som i ett koordinatsystem visar samband mellan variabler.

Anm. I vardagsspråk förstås med kurva ofta kurvdiagram, se d. o.

kurvdiagram, diagram bestående av en eller flera kurvor i ett koordinatsystem, t. ex. vanlig »feberkurva».

skaldiagram, diagram bestående av linjer försedda med skalor för olika variabler, vilkas samband avläses direkt såsom vid dubbelskala (se d. o.) eller med hjälp av rörliga linjaler e. d. såsom vid vissa nomogram (se d. o.)

dubbelskala, skaldiagram bestående av en linje med två intill varandra anbragta skalor för två variabler, vilkas samband kan avläsas direkt

nomogram, diagram visande sambandet mellan tre eller flera variabler, utfört t. ex. som skaldiagram med flera skalor, eller som kurvdiagram med flera kurvor

kartogram, kombination av karta och diagram, åstadkommen genom att i kartans olika punkter eller områden någon variabels värde representeras av till själva kartan icke hörande bilder enligt viss skala, t. ex. karta över Sverige med folkmängden i varje landskap angiven genom ett antal människofigurer, som vardera motsvarar 100 000 personer.

Hur ENIAC arbetar

Av assistent Hans Führer

I en tidigare artikel[1] *gavs en mera allmän orientering om ENIAC-räknemaskinen. Avsikten här är att noggrannare beskriva de kopplingar, som hittills publicerats (2)*[2] *och (3), samt att ge ett exempel på, hur ENIAC kopplas för uträkning av en viss uppgift.*

I ENIAC-räknemaskinerna användes i stor utsträckning en koppling som angivits av Eccles och Jordan. Denna koppling som i det följande i avsaknad av lämplig svensk benämning kallas »flip-flop-koppling», innefattar två trioder (eller en dubbeltriod) kopplade som i fig. 1, eller som rör 3 och 4 i fig. 3. Vidare behövs det kopplingar, som kan effektuera begreppen »och», »eller» och »icke». Begreppet »och» betyder, att en signal skall skickas ut, när *både* en signal *a* och en signal *b* kommer till ingången, »eller» betyder, att en signal sändes ut, när signal *a eller* signal *b* finns vid ingången och »icke» betyder slutligen, att »ingen signal» skall skickas ut, när en vanlig (positiv) impuls tillföres ingången.

Begreppet »och» kan realiseras medelst ett flergallerrör, exempelvis en pentod, som får impulser tillförda till både det första och det tredje gallret. Röret kopplas så, att det endast drar ström när båda gallren är på katodpotential eller positiva. (Sådana rör är ritade i fig. 2 och 4 som kvadrater med två ingångar och en utgång, exempelvis rör 2 i fig. 2). Vi kan för enkelhetens skull kalla ett sådant rör för »stopprör», ty röret stoppar en impuls, om ej samtidigt en annan finns vid ingången. Det finns f. ö. också en annan lösning på problemet: man kopplar flera rör så, att de får en gemensam anodresistans; det spänningsfall, som uppstår över denna, när ett eller flera av rören drar anodström, räcker till att helt spärra det efterföljande röret. Endast under förutsättning att inget av de förra rören drar någon anodström, upphör rörets blockering.

Begreppet »eller» realiseras lätt av två »spärrade» rör med en gemensam resistans i anod- eller katodkretsen (rör 8 resp. 7 i fig. 3, där motstånden ej är utritade). Får ena röret eller bägge rören en positiv impuls, blir det ett spänningsfall över den gemensamma resistansen. En annan möjlighet vore ett vanligen »ledande» flergallerrör, till vilket negativa impulser kan tillföras två av gallren.

Begreppet »icke» realiseras av ett »omvändningsrör», som alltså förvandlar positiva impulser till negativa och tvärtom. Se exempelvis rör 3 i fig. 2 och rör 6 i fig. 3!

Vanligen spärrade rör är i figurerna alltid ritade på vanligt sätt, vanligen ledande är däremot streckade.

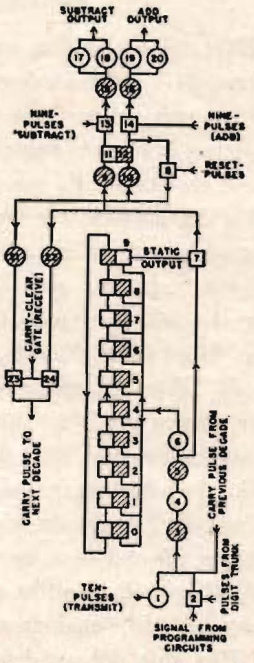


Fig. 2. Ett av en ackumulators 10 räkneverk. (Signal from programming circuits = signal från programkretsarna. Pulses from digit trunk = impulser från sifferkabeln. Carry pulse from previous decade = 10-överföringspuls från siffran närmast till höger. Transmit = sändning. Carry pulse to next decade = 10-överföringsimpuls till siffran närmast till vänster. Receive = mottagning. Add = addera. Subtract = subtrahera. Output = uttag. Beträffande de andra beteckningarna se fig. 6!)

[1] FÜHRER, H: *Om moderna elektriska räknemaskiner*, Populär Radio nr 6 1948, s. 139, nr 7 1948, s. 171.

[2] Siffror inom parentes hänvisa till litteraturhänvisningar i slutet av uppsatsen.

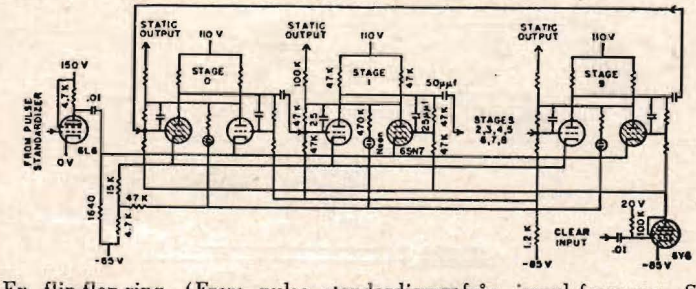


Fig. 1. En flip-flop-ring. (From pulse standardizer = från impulsformaren. Static output = statiska uttag. Stage = steg. Clear input = nollställningsintaget. K = 1 000 ohm.)

När en flip-flop ej används tillsammans med andra flip-flop som exempelvis i en s. k. flip-flop-ring, så utökas kopplingen med ytterligare två rör (t. ex. 1 och 2 i fig. 3), av skäl som strax kommer att beröras. Vid konstruktionen av en flip-flop-krets bör hänsyn tagas dels till de stabila lägen, som beror på likströmskretsarna, och dels till övergången från det ena

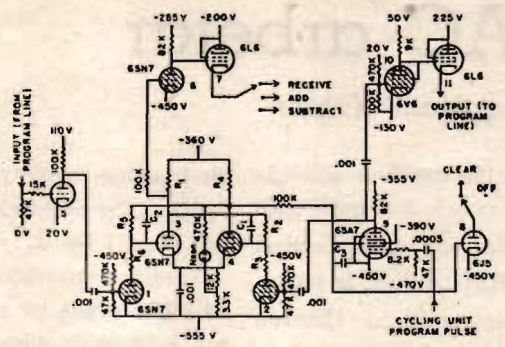


Fig. 3. En ackumulatorprogramkontroll (något förenklad). (Input = intag. Output = uttag. Program line = programledning. Off = frånkopplat, nollställer ej. Beträffande de övriga beteckningarna jämför fig. 1, 2 och 6!)

stabila läget till det andra, som dessutom beror på växelströmskretsarna.

Anoderna och gallren i de två flip-flop-trioderna är korsvis sammanbundna medelst motstånd (R_2 och R_3 i fig. 3), varför det ledande röret pålägger det spärrade röret en negativ gallerförspänning, och det spärrade röret pålägger det ledande en positiv förspänning. Motstånden R_2 och R_3 resp. R_5 och R_6 bildar en spänningsdelare för likströmmen, och bör väljas så, att gallerförspänningarna blir de rätta. Skillnaden i spänningarna vid rörets anod 3, när det är ledande och icke ledande beror på storleken av resistanserna R_1, R_2 och R_3 jämfört med inre resistansen i rör 3 (analogt gäller för rör 4). Hur stor del av denna skillnad, som kan överföras som signal till gallret på rör 4 beror på förhållandet $\frac{R_3}{R_2}$. Man får även ta hänsyn till variationer i resistansvärden, inre resistansen i rören, samt till nätspänningsvariationer. De värden som visade sig vara lämpliga i ENIAC var $R_1 = R_4 = 39\,000\ \Omega$ och $R_2 = R_3 = R_5 = R_6 = 47\,000\ \Omega$, vilket är ca 6 gånger den inre resistansen i ett 6SN7-rör när gallret är positivt.

Beträffande övergången från det ena jämviktsläget till det andra så är det två motverkande faktorer som spelar in: kopplingshastigheten och den tid som förflyter från det ögonblick omkopplingen skett tills det kretsen är klar igen för nästa omkoppling. En ökning av R_1, R_2 och R_3 ger större förstärkning och påskyndar således omkopplingen. Att öka C_1 minskar impedansen för signalen från anoden till gallret, och påskyndar likaledes omkopplingen. Men stora värden på R_1, R_2, R_3 och C_1 förorsakar en stor tidskonstant, vilket inverkar ogynnsamt. C_1 (och C_2) valdes = 25 pF. Rören 1 och 2 verkar påskyndande, dels därigenom, att de förstärker signalen, och dels genom, att det då ej behövs långa ledningar i rörens 3 och 4 gallerkretsar, varför kapacitansen där kunde hållas låg. Kretsen i fig. 3 kopplar över på ca 1 μs och är klar för nästa överkoppling om ca 4 μs. I ENIAC är dessa tider 2,5 μs resp. 10 μs, varför man har en viss säkerhetsfaktor.

Räkneverk med hjälp av flip-flop kan byggas på två sätt: antingen kan en flip-flop användas för varje steg som i fig. 1 (s. k. 2-rör-per-steg-räkneverk), eller också kan man utbygga flip-flop-kopplingen så, att man får ett räkneverk med ett rör per steg. Vid en sådan koppling har man en resistans från *varje* anod till *alla de andra* rörens galler. Denna koppling blir således desto mer komplicerad ju fler steg man har. Därför valdes den förstnämnda kopplingen för räkneverken, men den senare för att registrera tecknen. Denna är ritad i fig. 5.

Räkneverken är ritade i fig. 1 och 2; i den förra registreras talet *0*, i den senare talet *9*. Impulserna tillföres samtliga rör, men endast ett steg reagerar (det steget, vars neonlampa lyser), samtidigt som det ger en impuls till nästa steg, så att nu detta steg intar läge 1 (se (1)) med lysande neonlampa. Nollställningen sker medelst en negativ impuls till rörets 6Y6 galler. Från detta rör resp. ett balanseringsmotstånd på 1 200 Ω går ledningar till samtliga steg. I steg 0 är anslutningarna omkastade, just för att räkneverket skall visa 0.

Konstruktion av räkneverk.

Vid konstruktionen av räkneverk bör följande fem grundprinciper beaktas:

1) Som fig. 2 visar finns det i ackumulatorerna ett antal rör, kopplade så att de bildar en sluten slinga. Skulle alla rör i en sådan slinga samtidigt vara ledande kunde kretsen självsvänga. Detta kunde möjligen förhindras genom att minska förstärkningen per steg, men en sådan lösning skulle minska räkneverkens hastighet. Man har därför i ENIAC helt uteslutit sådana slingor, där alla rör kan bli ledande på en gång.

2) Det finns många förbindelseled-

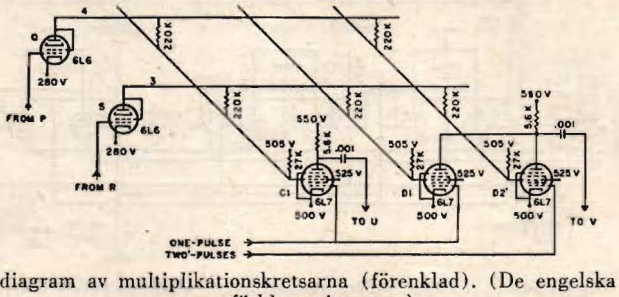


Fig. 4. Block-diagram av multiplikationskretsarna (förenklad). (De engelska beteckningarna förklaras i texten.)

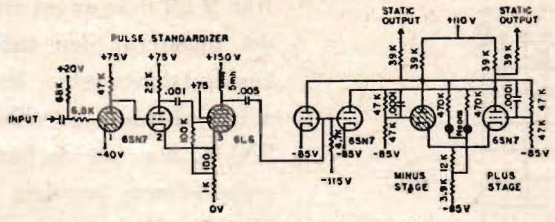


Fig. 5. Tecken-flip-flop med impulsformare.

ningar i en ackumulator. Förutom ledningarna inom varje flip-flop-steg finns det sådana till den gemensamma impulsledningen, förbindelser till röret för nollställningen och statiska uttag (se (1)) till neon-glimlamporna och vissa andra rör. Det är önskvärt att koppla kretsarna så, att till varje rörelektrod anslutes så få ledningar som möjligt. Det är därför ofördelaktigt att föra impulserna till styrgallren, eftersom dessa redan är upptagna av kopplingen inom flip-flop-kopplingen och för kopplingar mellan de olika stegen. Räkneverket i fig. 1 får impulserna förda till katoden, och teckenräknaren i fig. 5 får dessa förda till anoden.

3) Ett räkneverk, som får impulserna över katoden har också en annan fördel framför sådana, som får impulserna tillförda via gallren, nämligen det ej kan reagera på ett icke önskat sätt. Om ett räkneverk skall arbeta korrekt, skall endast ett flip-flop-steg åt gången befinna sig i tillstånd 1. I ett räkneverk, där impulserna tillföres gallren, är det möjligt, att flera flip-flop åt gången befinner sig i nyssnämnda tillstånd och att det räknar runt ändå. Detta är omöjligt när impulserna tillföres katoderna som i fig. 1, ty gallerförspänningarna fås från katodresistanserna. Skulle mera än ett steg råka komma i läge 1, så skulle detta åstadkomma en så stor negativ gallerförspänning, att endast ett steg kunde förbli i detta tillstånd.

4) Den fjärde principen gäller uppladdningen av gallerkopplingskondensatorerna. Om en positiv impuls tillföres ett galler via en kondensator, så uppladdas denna. Om nu röret endast är ledande så länge impulsen är närvarande, så laddas kondensatorn genom rörets låga galler-katod-impedans (gallret positivt), men urladdas genom den förhållandevis stora gallerläckan. I vissa fall (nämligen när impulserna följer tätt på varandra), kan då en större laddningsmängd samlas på kondensatorn, vilket förändrar arbetspunkten. Storleken av denna effekt beror naturligtvis på hur snabbt impulserna följer på varandra, och eftersom denna hastighet varierar ständigt, skulle arbetspunkten ständigt ändra sig. Av detta skäl (som gäller för alla kretsar i ENIAC) används hellre direkt koppling i stället för kapacitiv när det är fråga om positiva impulser.

5) Den sista principen rör slutligen tidsförhållandena. En impuls, som tillföres en flip-flop-ring inverkar endast på det steg, som befinner sig i läge 1, (steg 9 i fig. 2). När då steg 9 intar läge 2 alstrar det en impuls, som försätter det nästa steget (steg 0) i läge 1 och om då den förra impulsen fortfarande är kvar på impulsledningen, så motarbetar denna den senares verkan. I teckenräknaren i fig. 5 är förhållandena liknande. Vid övergången från det ena jämviktsläget till det andra finns en punkt, där bägge rören drar lika mycket ström. I detta läge är det ej längre rören, som minns teckenräknarens tidigare läge, utan endast laddningarna på kondensatorerna mellan ett rörs anod och det andras galler. Dessa laddningar motverkas av den påtryckta impulsen. Verkningarna av den påtryckta impulsen och den mellan stegen av ett räkneverk alstrade impulsen motverkar varandra, så att »räknandet» åstadkommes genom att kretsarna tar differensen mellan de två signalerna. Kretsarna kan fås att arbeta på önskat sätt genom att göra tidskonstanten för den inkommande impulskretsen kortare än tidskonstanten mellan stegen (och denna givetvis kortare än intervallet mellan två impulser). Detta är gjort i kretsarna i fig. 1 och 5. Trots detta är funktionsdugligheten av ett räkneverk starkt beroende av den inkommande impulsens form, varför den impulsformande kretsen i fig. 5 kommer till användning vid ENIAC's alla räkneverk.

Räkneverken i fig. 1 och 5 kan arbeta inom ett frekvensområde från ett par upp till 200 000 impulser per sekund. För att ha en säkerhetsfaktor av 2: 1 används i ENIAC en frekvens av 100 000 p/s. Vid denna hastighet kan ackumulatorerna arbeta med likspänningar mellan 100 och 500 V. I verkligheten hålles denna spänning inom 195 ± 10 V. Att ändra resistanserna eller kapacitanserna i dessa kretsar med ± 20 % och ersätta rören med andra med upp till 6 gånger 6SL7 inre motstånd, reducerar ovannämnda spänningsintervall endast från 190 till 370 V. Vid 200 000 impulser per sekund kan teckenräknaren arbeta med likspänningar mellan ca 10 och 1 000 V.

De olika enheterna i ENIAC arbetar som ett synkroniserat system, varvid varje enhet styrs av en standardserie av tidskontrollerade impulser från impulssändaren (se fig. 6). Om impulserna skulle återutsändas från de olika enheterna, skulle de så småningom deformeras, och olika smärre fel kunde adderas till större. Man använder därför en sådan återutsänd impuls endast till att öppna ett stopprör (se avsnittet om begreppet »och»), som sedan släpper igenom impulsen eller impulserna från impulssändaren.

De tio olika impulsserierna (fig. 6) som alstras i impulssändaren härleder

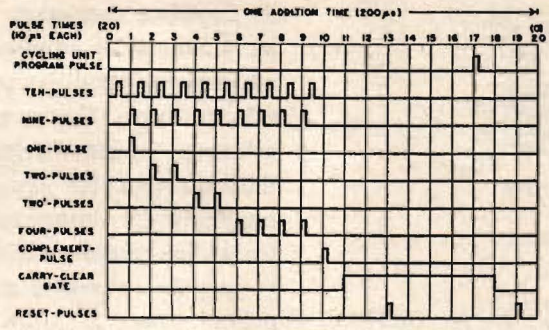


Fig. 6. De olika impulserna från impulssändaren (one addition time=en *a-tid*.)

sig från en oscillator, som normalt svänger med 100 000 p/s, men som även kan arbeta på andra frekvenser för kontroll- och felsökningsändamål. Impulserna från oscillatorn tillföres ett 20-steg-flip-flop-räkneverk och får (efter att ha passerat en elektrisk fördröjningsledning) i sin tur passera stopprör, som styras av nämnda räkneverk. Alla impulser ligga i fas utom »ten pulses» vilka fasförskjutas med hjälp av ytterligare en fördröjningsledning. Impulserna har en »höjd» av ca 50 V och tillföres ständigt samtliga enheter. Men de släppas fram endast om programimpulserna öppnar lämpliga stopprör.

Ackumulatorerna består av tio flip-flop-ringar, som i fig. 2, en tecken-flip-flop, som i fig. 5, och en programkoppling, exempelvis av det i fig. 3 visade slaget. De till ett steg av ackumulatorn inkommande sifferimpulserna får först passera rören 3, 4 och 5 (motsvarande rören 1, 2 och 3 i fig. 5) och får där sitt slutliga utseende innan de tillföres rör 6, vilket är samma rör som 6L6 i fig. 1. Rören 9, 10, 11 och 12 är kopplade som en flip-flop, kallad 10-överförings-flip-flop, som »minns» om en 10-överföring skall ske eller ej. Denna flip-flop används medan ett tal utsänds för att kontrollera stopprören 13 och 14.

Additionen av två tal kräver att två ackumulatorer får arbeta samtidigt. Först skall beskrivas hur kretsen i fig. 2 mottager ett tal som anländer i form av impulser på en sifferledning. Eftersom dessa sifferimpulser härleda sig från impulssändarens sifferimpulser (nine-pulses, one-pulse, two-pulses, two^1-pulses, four-pulses och complement-pulse) anländer de under impulstiderna 1 t. o. m. 10.

Ett intag till rör 2 är anslutet till en sifferkabel. Eftersom samma sifferkabel också används av andra enheter i ENIAC, erfordras detta stopprör, så att impulserna, som kommer över sifferkabeln, ej kan komma fram för såvitt inte det andra intaget av stoppröret 2 öppnas av en signal från programledningarna. Antag t. ex. att räkneverket står på 8 och att fem impulser kommer över sifferkabeln medan rör 2 är öppet. Dessa impulser går då genom rör 2 till rören 3, 4 och 5, där deras form kontrolleras, och sedan till räkneverket som räknar från 8 genom 9 och 0 till 3. Enär 5+8=13 dvs. 3 med 1 i minnet, skulle en impuls ha tillförts det räkneverk som representerar närmaste siffran till vänster. Men eftersom även detta räkneverk under denna tidrymd kan mottaga impulser från sifferkabeln, måste det faktum, att en 10-överföring skall ske, ihågkommas, och den mot denna svarande impuls till närmaste räkneverk till vänster först skickas ut under en senare del av additionstiden. Detta utföres av 10-överföringsflip-flop-kopplingen under impulstiderna 11 t. o. m. 17.

Metoden att överföra 10-överförings-flip-flop-kopplingen i det andra jämviktsläget när räkneverket passerar från 9 till 0 är av ett visst intresse, ty det illustrerar den tidigare nämnda konstruktionsregeln att impulserna aldrig alstras i de olika enheterna i ENIAC utan att de härleds från impulssändarens impulser med hjälp av stopprör. Hade man bortsett från denna regel, så kunde impulsen till 10-överförings-flip-flop-kopplingen tagits från steg nr 9 i flip-flop-ringen. Men i stället använder man sig av stopprör 7. Detta stopprör mottar varje impuls som kommer från rör 5 vid det ena intaget, men släpper igenom en impuls endast när röret »öppnats» vid det andra intaget, vilket sker, när räkneverket visar 9. När alltså ett räkneverk står på 9, så går den impuls som ställer räkneverket på 0 också genom rör 7 och inverkar på 10-överförings-flip-flop-kopplingen, på så sätt registrerande att en 10-överföring skall minnas. (Impulsen från rör 7 går också genom omvändningsröret 22 fram till stoppröret 24, men blockeras där, eftersom »carry-clear gate» från impulssändaren inte finns där under impulstiderna 1—10). Vid slutet av impulstid 10 visar således varje räkneverk summan av de ursprungliga och de mottagna siffrorna modul 10, och varje 10-överförings-flip-flop registrerar om en 10-överföring har skett eller icke.

10-överföringen sker under impulstiderna 11—17, (dvs. efter det alla eventuella impulser via sifferkabeln har anlänt). Under denna period passerar »carry-clear gate» från impulssändaren via ackumulatorns programkontroller stopprören 23 och 24, vilka på så sätt öppnas. Vid impulstiden 13 kommer den första »reset-pulse» till stopprör 8 som (i detta exempel) är öppet, eftersom 10-överförings-flip-flop-kopplingen står i »10-överföringsläget». Denna »reset-puls» går alltså genom rör 8, ställer 10-överförings-flip-flop-kopplingen i sitt ursprungliga läge (så att den är klar för nästa ope-

ration), och går genom omvändningsröret 21 och stoppröret 23 till närmaste räkneverk till vänster på så sätt utförande 10-överföringen.

En sådan 10-överföring kan ge upphov till en annan 10-överföring och denna till ytterligare en osv. Om nämligen det räkneverk som får en 10-överföringsimpuls redan stod på 9, måste ytterligare en 10-överföring ske. Detta åstadkommes medelst rören 7,22 och 24. Antag exempelvis, att räkneverket i fig. 2 står på 9 när en 10-överföringsimpuls (carry-pulse) kommer till rör 3 från närmaste räkneverk till höger. Eftersom räkneverket står på 9, är stopprör 7 öppet, så att denna impuls, förutom att den ställer räkneverket från 9 till 0, passerar rören 7,22 och 24 och går till nästa räkneverk. Denna impuls inverkar också på 10-överförings-flip-flop-kopplingen, men denna nollställes igen av den andra »reset-pulse» under impulstiden 19, dvs. efter det »carry-clear gate» har slutat verka, så att den då alstrade impulsen blockeras av stopprör 23.

»Carry-clear gate» varar i 50 μs räknat från det ögonblick då den första »resetpulsen» förorsakat den första 10-överföringen. Skälet för det är att i ett extremafall 20 st. 10-överföringar kan ske efter varandra. Detta sker t. ex. när talet +1 skall adderas till —1, som ju är registrerat som M 99 . . . 9 (20 st. nior). Experiment visar, att dessa 20 10-överföringarna tar 25 μs i anspråk och med en säkerhetsfaktor 2:1 ger detta alltså 50 μs.

Hur arbetar nu kretsen i fig. 2 när den sänder ut den siffra, som registreras i denna? Vid addition sändes ett antal impulser lika med denna siffra genom rör 16 och rören 19 och 20, vid subtraktion sändes ett antal impulser lika med 9 minus denna siffra genom rör 15 och rören 17 och 18. I räkneverk som svarar mot entalssiffran sändes i det senare fallet ytterligare en impuls. För detta ändamål användes »complement-pulse» från impulssändaren. (Se om komplementtal och subtraktion i (1).)

Utsändningen av talen kunde åstadkommas genom att ansluta var sitt stopprör till varje stegs statiska uttag. I ENIAC använder man sig i stället av en metod, som inte kräver så många rör. Vid denna metod användes »ten-pulses». De tillföres via rör 1 och föranlåter räkneverket att räkna över 9, 0, upp till det tal, som räkneverket visade innan »ten-pulses» tillfördes. När räkneverket går från 9 till 0 antar 10-överförings-flip-flop-kopplingen sitt andra läge. Innan detta skedde var stoppröret 13 för subtraktion öppet, men därefter är stoppröret 14 för addition öppet. Antag, att räkneverket står på 3. Då är rör 13 öppet från mitten av impulstid 0 till mitten av impulstid 6, medan rör 14 är öppet från mitten av impulstid 6 till mitten av impulstid 9. När således »nine-pulses» från impulssändaren tillföres rör 13, kan 6 därav passera, men när de tillföres rör 14, kan 3 passera. På så sätt delas de 9 impulserna i två grupper, den ena med lika många impulser som räkneverket visade, den andra med dess komplementtal i avseende på 9. Efter utsändningen har räkneverket samma läge som före, ty ingen 10-överföring kan ske och 10-överförings-flip-flop-kopplingen nollställes igen av reset-pulserna. Sifferimpulserna går ut till sifferkablarna via de anodkopplade rören 17, 18, 19 och 20.

När en enhet i ENIAC skall användas, föres en programimpuls (program-pulse) till tillhörande programkontrollkrets. Denna impuls kommer från impulssändaren vid impulstid 17. Programkontrollen stimulerar då enheten att utföra den avsedda operationen (som har inställts i förväg med hjälp av omkopplare), samt skickar ut en programimpuls till en annan enhet (eller enheter) via en programledning, och denna impuls stimulerar sedan den nästa operationen.

Fig. 3 visar en något förenklad koppling av en ackumulatorprogramkontroll. Varje ackumulator har 12 programkontroller, som kan ställas in för olika operationer (se (1)) samt figurtext). Dessa används vid olika tidpunkter, men arbetar på en gemensam programkrets, som i sin tur stimulerar räkneverken och tecken-flip-flop-kopplingarna. För att de olika programkontrollerna ej skall inverka på varandra, sker anslutningen (via omkopplare) till de gemensamma programkretsarna genom buffertröret 7. När de gemensamma programkretsarna stimuleras av någon programkontroll, öppnas stoppröret 2 i fig. 2 och »carry-clear gate» från impulssändaren släpps fram till rören 23 och 24 i fig. 2.

En positiv programimpuls, som tillföres rör 5 i fig. 3 förstärkes av detta rör och inverkar på flip-flop-kopplingen (rör 1, 2, 3, och 4), så att den intar sitt andra jämviktsläge. De statiska uttagen från denna flip-flop går (via förstärkareröret 6) till röret 7, till 8 och ena intaget till stoppröret 9. Röret 7 leder via en omkopplare till de gemensamma programkretsarna; röret 8 leder via en omkopplare till kretsar, som nollställer ackumulatorerna. Anodresistanserna för dessa rör (7, 8) befinner sig i de gemensamma kretsarna.

Stoppröret 9 mottager »cykling-unit program pulse» på styrgallret varje additionstid. Om alltså flip-flop-kopplingen befinner sig i läge 1, passerar denna impuls dels genom rör 10 och 11, dels till flip-flop-kopplingen, som nollställes. (Anodresistansen till rör 11 anslutes till programledningen på framsidan av maskinen, ty det måste anpassas efter antalet programkontroller, som är anslutna till denna ledning vid beräkningarna i fråga). Programkontrollen sänder således ut en impuls

till nästa enhet (eller enheter) och nollställes.

Observera att så snart programimpulsen överför flip-flop-kopplingen till läge 1, öppnas stopprör 9. Men om detta skedde inom 2 μs (=längden av impulsen), så skulle samma impuls gå genom rör 9 och omedelbart nollställa flip-flop-kopplingen igen. Detta förhindras av kondensatorn C_3 på 300 pF, som »försenar» kretsen.

Gallret hos varje ledande rör göres positivt; rör 10 drar t. ex. ca 1/3 mA gallerström, och även gallren hos rör 8 och 9 göres positiva gentemot dessa rörs katoder, när flip-flop-kopplingen befinner sig i läge 1. Meningen med detta är, att höja anodströmmen hos de ledande rören (och således att minska deras inre resistans), att reducera verkan av störspänningar i ledningarna (ty rörens förstärkning minskar vid positiv gallerförspänning) och att få steget att fungera även om det drivande steget ej är fullt spärrat (dvs. drar en aning anodström). Detta är särskilt viktigt i samband med multiplikationsmaskinen, där 24 normalt icke ledande rör är anslutna i parallellkoppling till ett gemensamt anodmotstånd.

Hög multiplikationshastighet åstadkommes i ENIAC med hjälp av en elektrisk multiplikationstabell (Se (1)), med vars hjälp hela multiplikanden multipliceras med en siffra av multiplikatorn på *1 a:tid.*

Beskrivningen av multiplikationstabellen för tiosiffriga faktorer är mycket invecklad. Här skall därför en förenklad form beskrivas, som visas i fig. 4. Denna koppling är avsedd för tvåsiffriga faktorer (och ger således en högst fyrasiffrig produkt) och den har dessutom för enkelhetens skull endast visats i de delar, som behövs för multiplikandsiffrorna 1, 2 eller 3. I det följande tas alltså endast hänsyn till en sådan multiplikand, i vilken ingen siffra är större än 3.

(forts.)

OM RADIOLÄNKAR

Av civilingenjör Folke Strandén

(forts)

621.396.65

Av de system, som för närvarande användas för mångkanalöverföring, kan man skilja på två huvudgrupper, nämligen:

1. Bärfrekvenssystem
2. Pulssystem

Det ligger nära till hands, att vid mångkanalöverföring på radiolänkar använda bärfrekvenssystem av samma typ, som användes inom telefontekniken. Man har också med framgång använt dylika system, såsom framgår av det ovan anförda, och de torde även i framtiden få stor betydelse. Med hänsyn till att mycket stora fordringar måste ställas beträffande linearitet hos bärfrekvenssystem, uppstå emellertid vissa svårigheter, särskilt vid många kanaler och om man önskar använda ett stort antal dellänkar efter varandra. Vid amplitudmodulering adderar sig exempelvis distorsionen i de olika relästationerna, och man erhåller på detta sätt mycket lätt störande överhörning. Sådan överhörning kan avsevärt nedbringas, om i stället frekvensmodulering användes, varvid man emellertid samtidigt måste räkna med en avsevärt ökad bandbredd.

Som exempel på dylika system kunna nämnas AT&T:s TE- och TD-system. Enligt det senare systemet äger moduleringen rum i två etapper, av vilka den senare etappen visserligen är amplitudmodulering, men efter filtrering blir i alla fall slutresultatet frekvensmodulering. Även det av RCA för Western Unions räkning utarbetade mångkanaltelegrafsystemet hör till denna kategori, men här har man gått in för dubbel frekvensmodulering. Först frekvensmoduleras en »subcarrier» med bärfrekvenssignalerna. Den på detta sätt frekvensmodulerade »subcarrier»-signalen användes sedan för frekvensmodulering av bärvågen. Även om vissa fördelar vinnas genom detta dubbla moduleringssystem, har det nackdelen att kräva en mycket stor bandbredd.

Ett antal firmor hålla även på med experiment med pulssystem av olika slag, och speciellt synes Federal Telephone and Radio Corp. vara intresserat av detta moduleringssystem. Pulssystemen ha bland annat den stora fördelen, att man lätt kan undvika överhörning även vid ett stort antal relästationer. Vidare är det mycket lättare att från en relästation tappa en eller flera kanaler än vad som är fallet vid ett bärfrekvenssystem, och även i övrigt synas pulssystemen vara mera flexibla. Som olägenhet beträffande pulssystemen får framhållas, att de kräva mycket stor bandbredd, större ju högre krav man har på störningsfrihet. Det är troligt, att en avsevärd utveckling även av pulssystemen kommer att äga rum inom de närmaste åren. Federal Telephone tillhandahåller för närvarande pulssystem på upp till 24 kanaler, men man räknar med att inom en nära framtid ha utvecklat system för 36 kanaler. Att döma av vissa erhållna informationer pågå experiment med ett 200-kanalsystem, som kanske blir klart inom ett eller annat år. Nästa etapp, som man inriktar sig på, ehuru den är betydligt mera avlägsen, torde vara ca 1 000 kanaler. När man kommer upp i system med mycket stort antal kanaler, har det visat sig fördelaktigt, att

i stället för cyklofonrör eller liknande anordningar för den snabba omkopplingen till olika kanaler använda konstgjorda linjer, som matas med pulser av samma frekvens som pulsfrekvensen. Dessa pulser vandra utefter linjen, på vilken ett uttag går till ett särskilt »grind»-rör, som bara »öppnas», dvs. släpper fram en signal just då pulsen passerar förbi, men som under återstående delen av tiden »hålles stängt».

Som allmänt omdöme om den nuvarande situationen beträffande radiolänkar kan sägas, att länkarna ännu befinna sig på ett tidigt utvecklingsstadium och att avsevärda förbättringar torde vara att vänta. Ännu har ingen stabilisering ägt rum vare sig beträffande de system, som äro att anse som mera slutgiltiga, eller vad beträffar de rörtyper, som komma att användas. Inom de närmaste åren torde rörtyper komma att utexperimenteras, vilka beräknas komma att verka mer eller mindre omstörtande på den nuvarande tekniken. Som exempel kan nämnas det s. k. vandringsvågsröret, vilket möjliggör effektiv förstärkning av mikrovågor. Det befinner sig emellertid ännu på laboratoriestadiet, och man har bland annat haft vissa svårigheter beträffande dess livslängd, men dessa torde kunna avhjälpas inom en nära framtid.[1]

Emedan radiolänkar för närvarande befinna sig i stark utveckling, synes det, som om firmorna i allmänhet ännu ej vilja bygga några större anläggningar med hänsyn till risken, att en konkurrentfirma kommer med en stor uppfinning, som gör tidigare utförda anläggningar omoderna. Man får nog också förmoda, att firmorna på grund av konkurrensen strängt hemlighålla sina senaste erfarenheter och att vid studiebesöket information ej erhöllos angående den allra senaste utvecklingen på området.

[1] Se THULIN, Å: *Bredbandsförstärkning av mikrovågor.* POPULÄR RADIO nr 4/1947, s. 93.

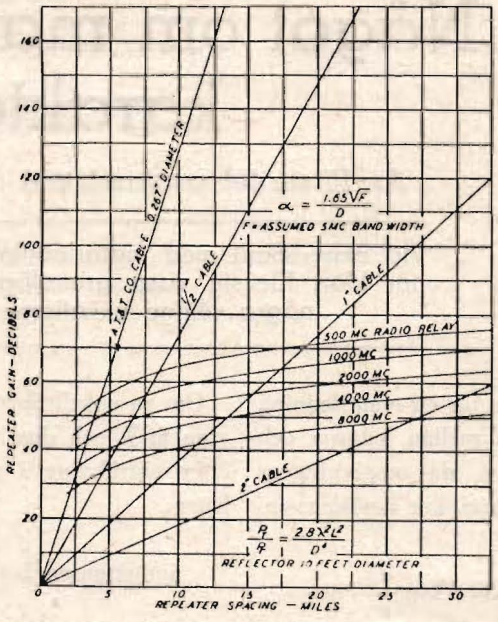


Fig. 8. Den erforderliga förstärkningens (=dämpningens) variation med avståndet hos olika typer av koaxialkablar och hos radiolänkar vid olika frekvenser men med lika antennreflektorer av 10' diameter.

Försök till jämförelse mellan radiolänkar och koaxialkablar.

Under studiebesöket i USA tillfrågades ett antal specialister inom olika företag, vad de trodde om radiolänkarnas framtida betydelse inom teletekniken, jämfört med andra system för mångkanalöverföring, speciellt koaxialkablar. Svaret har i allmänhet varit, att frågan är för tidigt väckt, då man ännu varken känner radiolänkarnas eller koaxialkablarnas framtidsmöjligheter i tillräcklig grad. Några av problemställningens konturer kunna emellertid redan nu skönjas. De sammanfattas nedan i korthet och följas av ett försök till prognos.

1) Man vet ej, hur många telefonkanaler en radiolänk maximalt kan överföra. En koaxialkabel har för närvarande mångfaldigt större kapacitet.

2) Det är ej känt, hur långa sträckor, som kunna överbryggas med radiolänkar. Även då det gäller koaxialkablar saknas här tillräcklig erfarenhet.

3) Vid mycket små överbryggningsavstånd har länken stor dämpning pr längdenhet, men vid större avstånd är dess dämpning pr längdenhet avsevärt mindre än koaxialkabelns. I fig. 8 visas hur den erforderliga förstärkningen — och alltså även dämpningen — varierar hos olika typer av koaxialkablar samt hos en viss typ av radiolänkar vid olika frekvenser. Med hänsyn till att radiolänken på stora avstånd har liten dämpning pr längdenhet torde man därför kunna räkna med avsevärt färre relästationer för en länk-förbindelse än förstärkarstationer för en koaxialkabel. I detta hänseende ställer sig givetvis kabeln oförmånligare. Det är emellertid möjligt, att koaxialledningarnas dimensioner öka och samtidigt avståndet mellan förstärkarstationerna.

4) Då anläggningskostnaderna för en länk- och en kabelförbindelse jämföras, spela kostnaderna för den förras relästationer en stor roll. Mycket tyder på, att dessa kostnader i en framtid komma att minska avsevärt.

(forts. på s. 234)

Något om matarledningars karakteristik

Av förste telegrafassistent Sune Bæckström (SM5XL)

Vid experiment med matarledningar är det värdefullt att man har klart för sig vissa grundläggande fakta. Här nedan ges några viktiga ekvationer för dylika ledningar.

Karakteristiken för en matarledning med avståndet d mellan ledarna och ledarens radie $=r$, då omgivningens inverkan försummas, kan beräknas enligt formeln

$$Z_0 = 276 \cdot {}^{10}\log \frac{d}{r}$$

Det kan var intressant att undersöka, hur denna formel behöver korrigeras, om de båda ledarna befinna sig på stort avstånd från varandra, så att hänsyn måste tagas till deras höjd över jordytan.

Om en enkelledares höjd över jordytan är h och dess längd är l, gäller efter omräkning i praktiska måttenheter:

$$\text{induktansen } L = 2l\left({}^{e}\log \frac{2h}{r} + \frac{1}{4}\right) \cdot 10^{-9};$$

$$\text{kapacitansen } C = \frac{l}{2 \cdot {}^{e}\log \frac{2h}{r}} \cdot \frac{10^{-12}}{0{,}9}$$

Försummas såväl resistansen som den ömsesidiga induktansen, fås karakteristiken

$$\sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{2l\left({}^{e}\log \frac{2h}{r} + \frac{1}{4}\right) \cdot 10^{-9}}{\frac{l}{2 \cdot {}^{e}\log \frac{2h}{r}} \cdot \frac{10^{-12}}{0{,}9}}}$$

Efter omräkning av ${}^{e}\log$ till ${}^{10}\log$ och efter användning av närmeformeln $\sqrt{1+n} \approx 1 + \frac{n}{2}$, när $n \ll 1$ fås

$$138\left({}^{10}\log \frac{2h}{r} + 0{,}054\right)$$

GEORG NEUMANN

Laboratorium för Elektroakustik
Berlin

kan åter leverera sina välkända tillverkningar av

Kondensatormikrofoner
Vaxinspelningsmaskiner
Vax- och lackinspelningsdosor
Dynamiska uppspelningsdosor
etc.

Högsta kommersiella kvalitet.
Användas av film-, radio- och grammofonbolag.

GENERALAGENTER:

SELA

Svenska Elektronikapparater A.B.
Russinvägen 62 STOCKHOLM tel. 48 82 67

En förstärkare i särklass

kvalitetsbyggd i minsta detalj och med extra förstklassig ljudåtergivning. **Pris kr. 565:—.**

Förstärkare för **drift från 6 volts bilbatteri** och växelström, kompletta med högtalare och mikrofon för omgående leverans. Högtalare av fabr. Philips, Sinus och Voxtone på lager.

ELEKTRISKA A/B CHAMPION Ehrenswärdsgatan 3
STOCKHOLM.
Tel. 52 25 28, 52 25 29, 52 26 30.

Karakteristiken för två enkelledare blir i sådant fall det dubbla beloppet eller:

$$Z_0 = 276\left(^{10}\log\frac{2h}{r} + 0{,}054\right)$$

Denna formel är tillämplig t. ex. för beräkning av en rombantenns karakteristik.

Om nu någon av de ovannämnda anordningarna, med karakteristiken Z_0, avslutas i sin bortre ände med en impedans Z_a, kan det vara av intresse att veta, vilken impedans Z_i, som då erhålles vid anordningens ingångsände. Som exempel tages en ledning med längden l. Högfrekvensen på ledningen antages där ha våglängden λ. Nu blir

$$Z_i = Z_0 \frac{Z_a + jZ_0 \cdot tg\frac{2\pi l}{\lambda}}{Z_0 + jZ_a \cdot tg\frac{2\pi l}{\lambda}}$$

Härav kunna bl. a. följande fall förekomma.

1) ledningen är kortsluten.

$$Z_a = 0$$

$$Z_i = jZ_0 \cdot tg\frac{2\pi l}{\lambda}$$

2) ledningen står för avbrott.

$$Z_a = \infty$$

$$Z_i = -jZ_0 \cdot \cot\frac{2\pi l}{\lambda}$$

3) $l = \frac{\lambda}{4}$ $\qquad Z_i = \frac{Z_0^2}{Z_a}$

4) $l = \frac{\lambda}{2}$ $\qquad Z_i = Z_a$

Av dessa ekvationer erhålles lätt egenskaperna t. ex. för de s. k. anpassningssektionerna för matarledningar. Ekvation 1 och 2 tillämpas sålunda på s. k. matching stubs; ekvation 3 tillämpas vid den vanliga kvartsvågstransformatorn, vilken alltså skall utföras enligt

$$Z_0 = \sqrt{Z_i Z_a}$$

Ekvation 4 visar hur en halvvågsledare ger en ingångsimpedans lika med belastningsimpedansen oberoende av sin egen karakteristik Z_0.

Svenska miniatyrrör

Det är med stor tillfredsställelse man tar del av nyheten, att *Svenska Elektronrör* nu efter ungefär ett års förberedelser upptagit tillverkningen av miniatyrrör. Därmed har svensk rörtillverkning knappat in på amerikanarnas försprång på rörområdet och därmed får också svenska radiotekniker chansen att mera målmedvetet utnyttja miniatyrrörens möjligheter. Vid förfrågan meddelar direktör *A Schleimann-Jensen*, att de serier av miniatyrrör, som man tagit eller kommer att ta upp för tillverkning exakt överensstämmer med motsvarande amerikanska miniatyrrörstyper. Samma rör tillverkas också i bl. a. England, Frankrike och Ungern, medan förberedelser för tillverkning av dylika rör pågår i Danmark och Schweiz. Detta att tillverkning av miniatyrrören baseras på en så vidsträckt internationell standard som möjligt, är en omständighet vars betydelse ej bör underskattas.

Tillverkningen av de svenska miniatyrrören baseras ännu så länge på import av vissa råmaterial framhåller dir. Schleimann-Jensen. Visserligen har vi här inom landet både råmaterial och möjligheter att bearbeta det för att få fram lämpligt utgångsmaterial för miniatyrrören, men med hänsyn till den relativt ringa förbrukningen av sådant material blir kostnaderna för svenska materialet åtskilligt högre. Det är emellertid av värde att veta, att vi inom landet har möjligheter att, om det kniper, uppehålla en produktion av miniatyrrör med egna resurser.

Man kan räkna med, framhåller direktör Schleimann-Jensen, att radioindustrin i allt större utsträckning kommer att övergå till att använda miniatyrrör och det gäller inte endast tillverkare av rundradiomottagare. Erfarenheterna från USA tyder på, att radioteknikerna även för mycket kvalificerade behov, exempelvis för mätutrustningar, telefonförstärkare etc. avgjort föredrar miniatyrrör framför äldre, större typer av rör. Det förefaller inte osannolikt, att tillverkningen av elektronrör i framtiden huvudsakligen kommer att baseras på miniatyrrör.

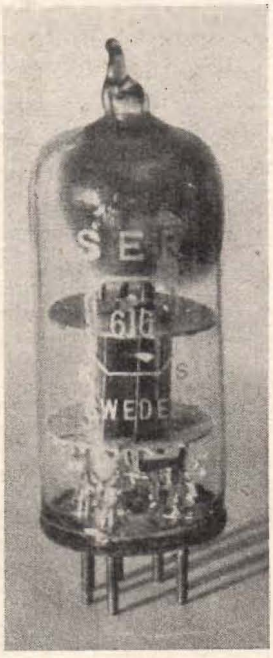
Civilingenjör *Arne Schleimann-Jensen*, chefen för AB Svenska Elektronrör. Dir. Schleimann-Jensen har nyligen av the *Institute of Radio Engineer* tilldelats en utmärkelse »Fellow award — 1948» för hans verksamhet inom elektronrörsindustrien i Sverige under svåra krigsförhållanden.

I varje fall är det redan nu mycket stort intresse från den svenska radioindustriens sida för de nya miniatyrrören och SER räknar också med att man skall kunna ta upp en väsentlig del av den svenska förbrukningen av dylika rör för rundradioapparater. Redan nu är stora leveranser kontrakterade, men tillverkningsprogrammet fram till 1949 upptar även en betydande tillverkning för lagerhållning.

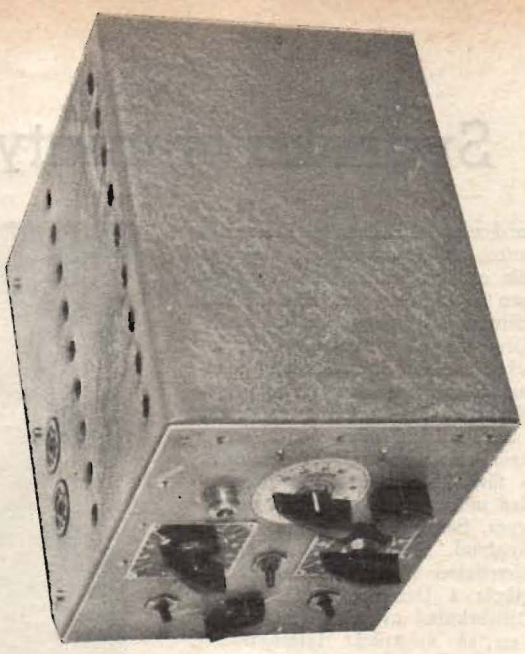
Civilingenjör *G Svala* vid Svenska Elektronrör omtalar, att tillverkningen av miniatyrrör sker uteslutande med helt svenskbyggda maskiner. Till att börja med kommer man att tillverka en 6,3 V-serie med följande rör: 6J6, 6BA6, 6AU6, 6AT6, 6AQ5, 6X4, 6AK5. Samtliga dessa rör utom 6AQ5 och 6AK5 är i produktion, i november räknar man med att ha igång tillverkningen även av 6AQ5.

Rimligtvis kommer tillverkningen sedermera att kompletteras med en komplett serie allströmsrör och omöjligt är inte heller, att tillverkningen av batterirör i miniatyrutförande kommer att tas upp.

Ingenjör Svala omnämner, att produktionen ingångsattes efter synnerligen ingående prov och ytterst noggranna förberedelser. De rör man hittills haft i produktion har också visat sig fullt i klass med motsvarande amerikanska rör. *Sch.*



Miniatyrrör av svenskt fabrikat från AB Svenska Elektronrör.



Hemma trådinspelni

II. Inspelnin

Av ingenjö C

I detta avsnitt av sin artikelse aggregatet hörande inspelnin ler en lokaltillsats och e

Innan vi gå in på själva konstruktionen måste något sägas om förutsättningarna. De första inspelningsförsöken, vilka gjordes för ett par år sedan, utfördes med en ganska primitiv inspelningsapparat. Detta var med avsikt; på den tiden var ingenting känt beträffande metoder, hastigheter, effekter m. m. varför det var nödvändigt att göra en del försök av elementär art. Någon litteratur på området stod ej att uppbringa utan allt måste byggas upp och utprovas från början. Den förstärkare, som nedan kommer att beskrivas, användes vid dessa första försök, men den var då utförd som en vanlig lågfrekvensförstärkare och är sedan ombyggd i flera avseenden.

Den kanske svåraste nöten att knäcka var utraderingen. Först användes likström från en ackumulator. Det visade sig emellertid svårt att få tråden »ren» även om tråden ströks flera gånger. Vidare var det svårt att avpassa strömstyrkan så, att tråden ej erhöll för stor förmagnetisering. Denna medförde helt naturligt överstyrning vid inspelningen eller — om volymen hölls låg — dålig spänning från avspelningshuvudet. Ett uppslag att låta tråden passera mellan ett flertal magnetpoler efter varandra med efterhand avtagande styrka förkastades såsom varande svårt att utföra rent mekaniskt.

Radering med växelström.

Skulle inte motsvarande verkan uppnås genom att mata raderingsmagneten med växelström med ett periodtal över det hörbara eller kunde man inte köra tråden långsamt vid utstrykningen? Sagt och gjort. En RC-oscillator inkopplades till förstärkaren, men det visade sig omöjligt att komma över ca 15 000 p/s. En kompromiss gjordes på så sätt att tråden kördes med ca halv hastighet vid radering. Raderingen blev emellertid perfekt redan vid första försöket. Raderströmmen inmatades via inspelningshuvudet. Sedermera har det framgått att samma goda utstrykningsverkan erhålles genom att helt enkelt låta ståltråden löpa *genom* en spole utan någon som helst järnkärna.

Ett annat problem var att förbättra ljudkvaliteten. Magnetiseringskurvan för ett härdat material är ju synnerligen »tjock» (man utnyttjar ju här remanensen) eller — om man utrycker det mera populärt — molekylarmagneterna äro »svårvända». Om man kunde göra dessa mera lättrörliga under det ögonblick de påverkas av den med talströmmen matade inspelningsmagneten skulle hysteresisverkan avsevärt minskas. Tänkbart vore att uppnå detta genom att placera ett extra polpar vinkelrätt mot det ordinarie men vid samma ställe på tråden och mata detta polpar med växelström av lämplig frekvens. Med hänsyn till den kle-

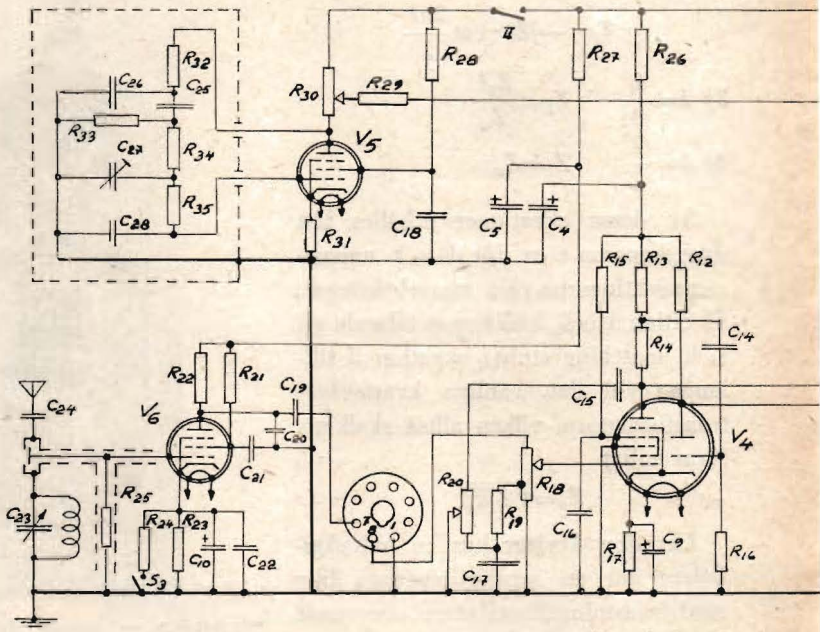


Fig. 1. Principschema

lverkat

gsaggregat

örstärkaren

ndqvist

behandlar författaren den till stärkaren, som bl. a. innehål- cillator för raderström.

na tråddiametern (0,25 mm) måste dock denna tanke åsidosättas då det skulle bli svårt att få ett tillfredsställande mekaniskt utförande.

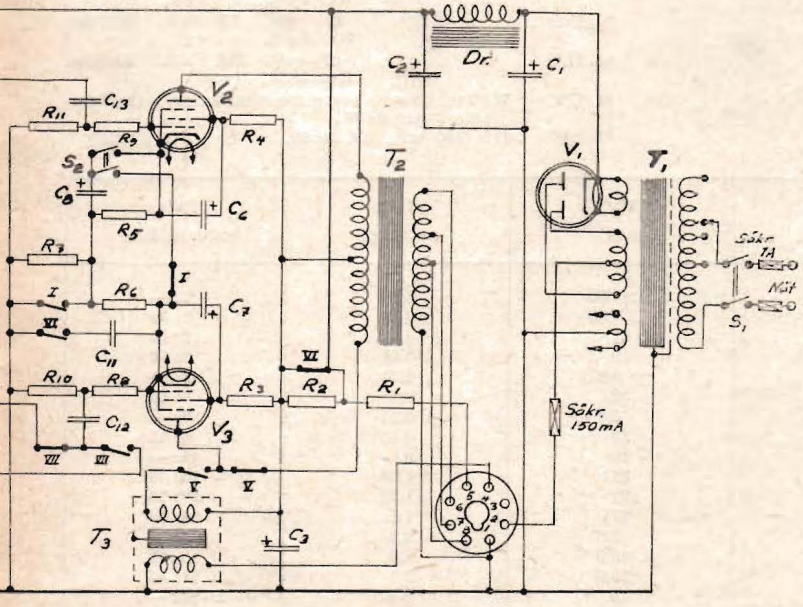
Nästa steg var att på den inspelade tonfrekvensen överlagra en frekvens, som då måste ligga över tonområdet. Detta kunde då ske relativt enkelt genom att förse inspelningsspolarna med en extra lindning och i denna mata in »högfrekvensen». Försöken i denna riktning slogo synnerligen väl ut när styrkan hos högfrekvensen avvägdes lämpligt. Ljudkvaliteten blev nu så bra som man gärna kunde begära.

Försöken hade dessutom gett vid handen att den för inspelningen behövliga effekten (hos talströmmen) var lägre än som först antagits. Ett effektsteg på ett par watt skulle mycket väl räcka till. För utstrykningen räckte det också bra med endast ett par watt.

Riktlinjerna för ombyggande av förstärkaren voro härmed klara. Den borde innefatta:

1. Ett slutsteg med 2 watt eller större utgångseffekt (talström).

2. Ett effektsteg av ungefär samma storleksordning som (*samtidigt* med talströmmen) kunde lämna högfrekvens av åtminstone 25 000 p/s. Denna borde vara relativt lågohmig på utgångssidan och givetvis skild från anodlikspänningen. Med hänsyn till inspelningsmagneternas variabla impedans borde förstärkaren vara försedd med motkoppling. Som ett önskemål uppsättes också att förstärkaren skulle vara omkopplingsbar till »vanlig» förstärkare för att kunna begagnas även för andra ändamål.

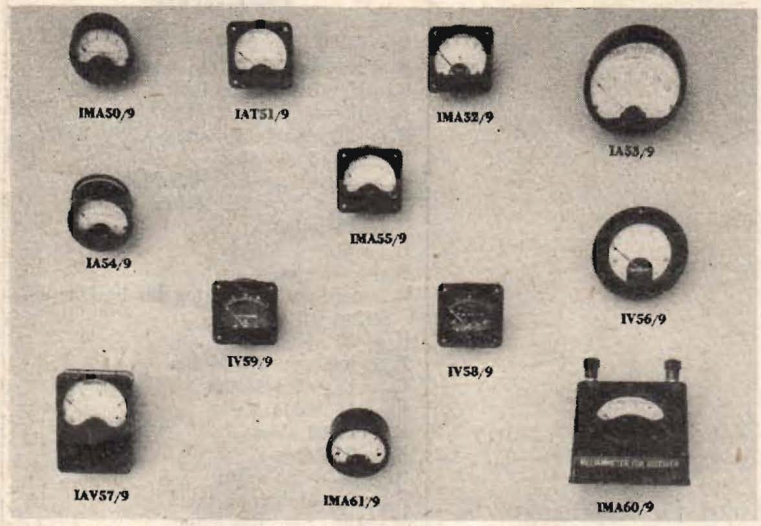


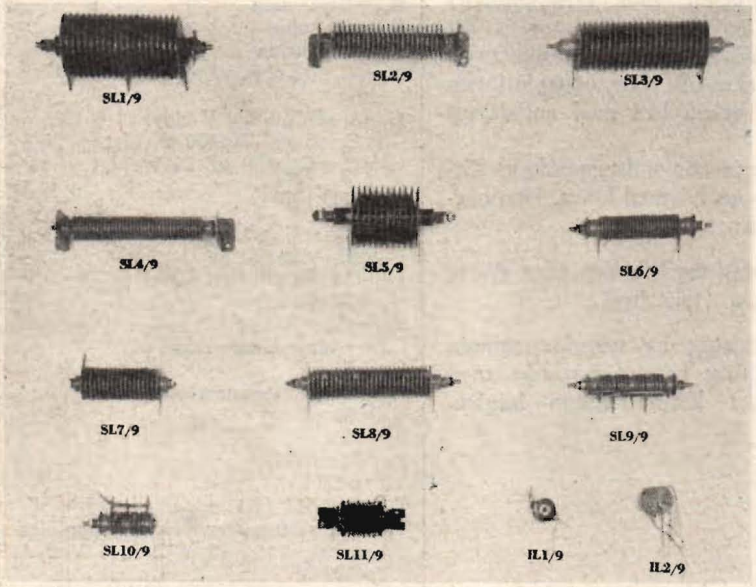
nspelningsförstärkaren.

Stycklista

R_1=2 500 ohm 2 W
R_2=380 ohm 7 W (se text!)
R_3=R_4=2 000 ohm 1 W
R_5=R_6=250 ohm 2 W
R_7=120 ohm (ställbart 0—200) 2 W
R_8=R_9=1 000 ohm
R_{10}=R_{11}=R_{21}=R_{28}=0,5 Mohm
R_{12}=R_{14}=R_{15}=0,1 Mohm
R_{13}=15 kohm
R_{16}=R_{33}=1 Mohm
R_{17}=750 ohm
R_{18}=log. pot. med uttag för baskompensering 0,5 Mohm
R_{19}=20 kohm
R_{20}=log. pot. 0,8 Mohm
R_{22}=R_{35}=0,3 Mohm
R_{23}=10 kohm
R_{24}=2 000 ohm
R_{25}=2 Mohm
R_{26}=R_{27}=50 kohm
R_{29}=0,7 Mohm, se text!
R_{30}=lin. pot. 100 kohm
R_{31}=2 000 ohm
R_{32}=80 kohm
R_{34}=200 kohm
C_1 o. C_2=C_3 o. C_4=2×8 µF 450/550 V el-lyt
C_5=8 µF 350/450 V el-lyt
C_6=C_7=8 µF 350/450 V el-lyt
C_8=C_9=C_{10}=50 µF 25 V el-lyt
C_{11}=C_{16}=C_{18}=
C_{21}=0,1 µF
C_{12}=C_{13}=C_{14}=C_{15}=
C_{19}=C_{25}=10 000 pF
C_{22}=10 000 pF, ind. fri
C_{17}=20 000 pF
C_{20}=C_{24}=100 pF
C_{23}=vridkondensator 500 pF
C_{26}=85 pF
C_{27}=45 pF (trimmerkond.)
C_{28}=30 pF
V_1=83-v
V_2=V_3=6V6G
V_4=ECH4
V_5=V_6=6J7 (G)
T_1=nättransformator, prim. omkopplingsbar, sek. 2×3, 15 V 2 A, 5 V 2 A, 2×320 V
T_2=utgångstransformator (se text!)
T_3=utgångstransformator (se text!)
D_r=sildrossel, 10 H, 100 ohm
S_1=S_2=2-pol. vippströmbrytare 250 V 2 A
S_3=1-pol. vippströmbrytare 250 V, 2 A

NYHETER för höstsäsongen...





Efter sommarstiltjen står en ny säsong för dörren. Vi möter den med goda lager. Samtliga artiklar i denna annons ha givits nya — utförligare — beteckningar. Vi äro tacksamma om Ni ville notera dessa på Edra order.

INSTRUMENT

IMA 50/9	Vridspoleinstrument, fullt utslag 500 microamp. Storlek 55 mm Ø. **Kr. 18: 50.**
IAT 51/9	Termokopplat instrument, fullt utslag 2,5 amp. Storlek 57×57 mm. **Kr. 18: 50.**
IMA 52/9	Milliamp. meter, fullt utslag 150 mA. Storlek 57×57 mm. **Kr. 17: 25.**
IA 53/9	Ampèremeter, 0—25 A, utan shunt 25 mA, 85 mm. Ø. **Kr. 14: 75.**
IA 54/9	Ampèremeter, 0—20 A, utan shunt 30 mA, 55 mm. Ø. **Kr. 14: 75.**
IMA 55/9	Milliampèremeter, fullt utslag 0—1 mA. Storlek 57×57 mm. **Kr. 26: 50.**
IV 56/9	Mjukjärnsinstrument, 15 volt. Storl. 82 mm. Ø. **Kr. 14: 50.**
IAV 57/9	Varmtrådsinstrument, 0—4 mA. Skaldiameter 0—50 mm. **Kr. 8: 75.**
IV 58/9	Voltmeter, 0—20 volt. Storlek 57×57 mm. **Kr. 11: 95.**
IV 59/9	Voltmeter, 0—40 volt. Storlek 57×57 mm. **Kr. 11: 95.**
IMA 60/9	Milliampèremeter, 0—1 mA. Monterat i bakelithölje (se foto). **Kr. 43: 50.**
IMA 61/9	Weston milliampèremeter, fullt utslag 500 microamp. Storlek 55 mm Ø. **Kr. 23: 50.**

(Nettopriser.)

LIKRIKTARE

SL 1/9	Selenlikriktare, 220 volt, 300 mA.	**Kr. 12: 50.**
SL 2/9	„ 250 volt, 75 mA.	„ **9: 50.**
SL 3/9	„ 250 volt, 175 mA.	„ **9: 25.**
SL 8/9	„ 300 volt, 75 mA.	„ **9: 25.**
SL 5/9	„ 150 volt, 300 mA.	„ **9: 25.**
SL 4/9	„ 375 volt, 50 mA.	„ **10: 50.**
SL 6/9	„ 250 volt, 50 mA.	„ **9: 25.**
SL 7/9	„ 200 volt, 75 mA.	„ **9: 50.**
SL 9/9	„ 100 volt, 75 mA.	Helvåg. **Kr. 7: 45.**
SL 10/9	„ 40 volt, 75 mA.	Helvåg. **Kr. 5: 55.**
SL 11/9	„ 2 volt, 300 mA.	Helvåg. **Kr. 4: 75.**
IL 1/9	Westinghouse instrumentlikriktare, (reklampris). **Kr. 6: 95.**	
IL 2/9	D:o 150 mA. **Kr. 5: 50.**	(Nettopriser.)

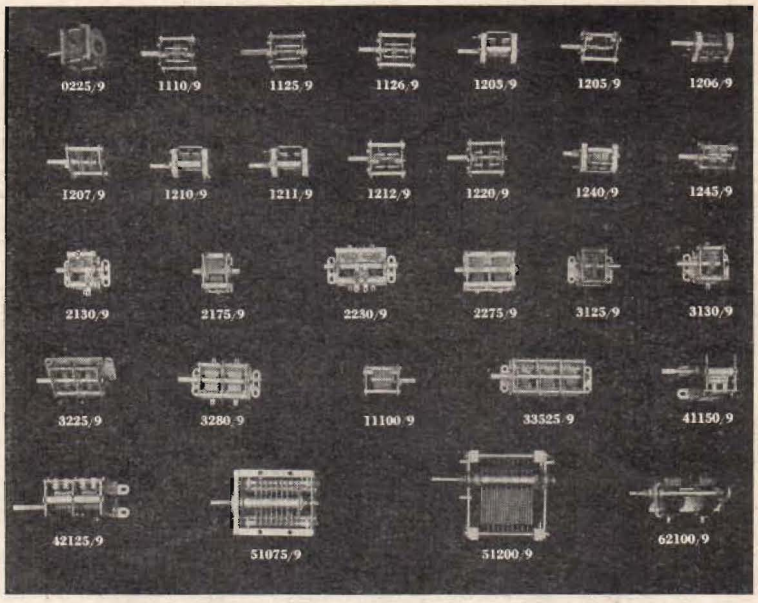
SILDROSSLAR

Typ	Bel. max. mA	ohm	Hy max.	Vikt c:a kg	Pris brutto kr.
SD 8/9	8	10.000	c:a 500	0,25	**7: —**
SD 15/9	15	6.000	„ 600	0,45	**8: 50**
SD 35/9	35	1.000	51	0,45	**8: 50**
SD 50/9	50	700	42	0,45	**8: 50**
SD 51/9	50	250	9,3	0,20	**4: 25**
SD 60/9	60	500	32	0,45	**8: 50**
SD 61/9	60	150	5,4	0,25	**5: —**
SD 76/9	75	300	19	0,45	**6: 75**
SD 90/9	90	300	16	0,8	**14: —**
SD 100/9	100	500	32	1,25	**16: 75**
SD 120/9	120	300	21	1,25	**16: 75**
SD 150/9	150	200	17	1,8	**19: 50**
SD 180/9	180	80	3,6	0,8	**14: —**
SD 201/9	200	170	13,5	1,3	**16: 75**
SD 275/9	275	150	15,5	2,5	**21: —**
SD 350/9	350	80	9	2,5	**21: —**
SD 371/9	100	275	15	2,8	**12: 50 nto**
SD 255/9	200	50	14	10	**34: 50 nto**

VRIDKONDENSATORER

0225/9	Butterfly, 2×25 pf	Kr. 5:40
1110/9	10 pf, försilvrade plattor	„ 6:50
1125/9	25 pf, försilvrade plattor	„ 7:85
1126/9	25 pf, relt försilvrad	„ 8:50
1203/9	2×3 pf, försilvrade plattor	„ 6:50
1205/9	2×5 pf, helt försilvrad	„ 5:50
1206/9	2×6 pf, försilvrade plattor	„ 6:75
1207/9	2×7 pf, helt försilvrad	„ 5:80
1210/9	2×10 pf, försilvrade plattor	„ 7:90
1211/9	2×11 pf, försilvrade plattor	„ 7:—
1212/9	2×12 pf, helt försilvrad	„ 7:40
1220/9	2×20 pf, försilvrade plattor	„ 5:95
1240/9	2×40 pf, försilvrade plattor	„ 8:50
1245/9	2×45 pf, försilvrade plattor	„ 7:95
2130/9	25 pf, försilvrade plattor	„ 7:—
2175/9	75 pf, helt försilvrad	„ 7:50
2230/9	2×30 pf, helt försilvrad	„ 11:50
2275/9	2×75 pf, helt försilvrad	„ 10:55
3125/9	25 pf, försilvrade plattor	„ 4:50
3130/9	25 pf, försilvrade plattor	„ 5:85
3225/9	2×25 pf, försilvrade plattor	„ 6:50
3280/9	2×75 pf, försilvrade plattor	„ 9:55
11100/9	100 pf, försilvrade plattor	„ 8:25
33525/9	25+50+50 pf, försilvrade plattor	„ 9:50
41150/9	150 pf, keramisk upphängning	„ 6:50
42125/9	2×125 pf, keramisk upphängning	„ 8:50
51075/9	MTC-kond., 75 pf	„ 14:50
51200/9	200 pf, 3.000 volt, keramisk isolation...	„ 17:50
62100/9	2×100 pf	„ 12:25

(Nettopriser)



KERAMISKA OMKOPPLARE

SW 123/9	1-gang, 2-polig, 3-väg	Kr. 6:50
SW 124/9	1-gang, 2-polig, 4-väg	„ 7:75
SW 224/9	2-gang, 2-polig, 4-väg	„ 9:50
SW 424/9	4-gang, 2-polig, 4-väg	„ 12:85

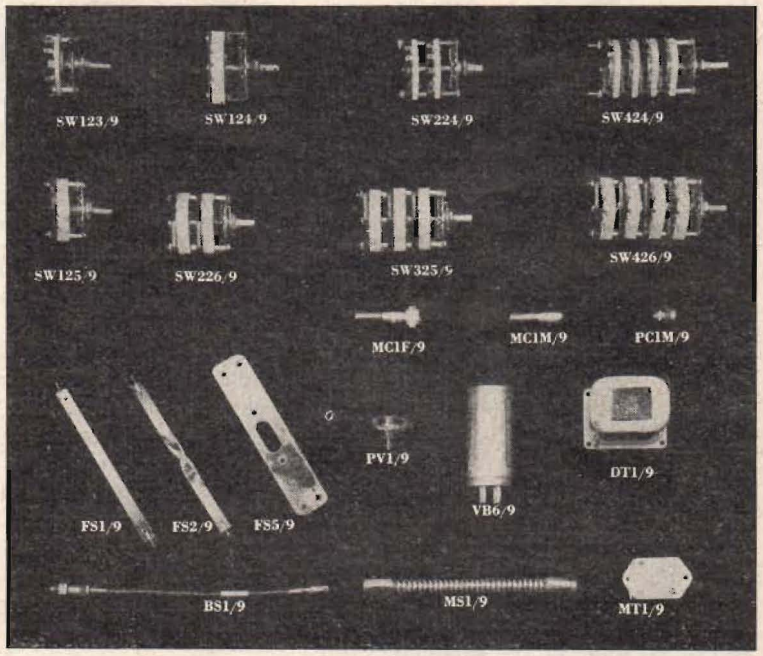
(Nettopriser)

WRIGHT & WEARIRE KERAMISKA OMKOPPLARE

Omkopplare av hög kvalitet för sändare, instrument och liknande ändamål. Isolationsmaterialet är "frequentite" och kontakterna av silverlegering med ett kontaktmotstånd av 0.002 ohm. Alla önskade kombinationer upp till 12 kontaktpunkter per sektion kunna erhållas till nedanstående fördelaktiga priser. Följande typer i lager:

SW 125/9	1-gang, 2-polig, 5-väg	Kr. 8:95
SW 226/9	2-gang, 2-polig, 6-väg	„ 12:95
SW 325/9	3-gang, 2-polig, 5-väg	„ 17:50
SW 426/9	4-gang, 2-polig, 6-väg	„ 21:50
SW 117/9	1-gang, 1-polig, 7-väg	„ 8:95
SW 126/9	1-gang, 2-polig, 6-väg	„ 8:95

(Nettopriser)



FEEDERSPRIDARE

av högvärdigt isolationsmaterial, lätta att montera.

FS 1/9	125 mm.	Kr. —:95
FS 2/9	125 mm.	„ 1:25
FS 3/9	60 mm.	„ 1:15
FS 5/9	125 mm.	„ 2:45

(Nettopriser)

MIKROFONKONTAKTER

MC1F/9	Sladdmontage	Kr. 2:75
MC1M/9	Skarvkontakt	„ 2:25
PC1M/9	Chassimontage	„ 1:70

(Bruttopriser)

PV 1/9	Planetväxel	Kr. 2:65
BS 1/9	Böjlig koppling, längd 150 mm.	„ 2:50
VB 6/9	Vibrator, 6 volts, 4-polig	„ 11:50

Engelska militärhörtelefoner och -telegrafnycklar.
Kr. 6:75 resp. 6:50
(Nettopriser)

MS 1/9	Böjligt mikrofonskaft	Kr. 20:—
DT 1/9	Drivtransformator	„ 10:50
MT 1/9	Mikrofontransformatorer	„ 7:50

(Bruttopriser)

AMERIKANSKA RÖR

Sändar-, mottagar- och specialrör lagerföras i stor sortering.

PHILIPS RÖR

Beställ Edra Philips-rör hos oss. Stor sortering.

KRISTALLDIODER

IN21B kr. 12:—, IN34 kr. 9:75, IN38 kr. 19:50

Ett flertal typer batteriomformare i lager

AB BO PALMBLAD - Stockholm (5M5ZK)

Folkungagatan 42 - Tel. 40 19 40, 41 43 43 - Postgiro 193 972

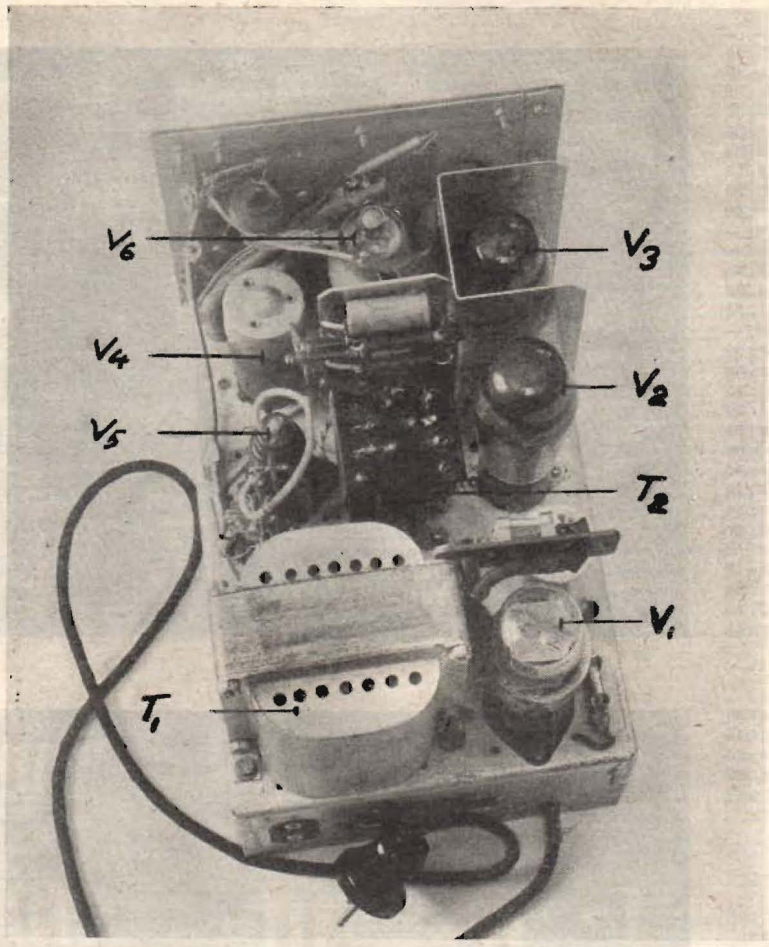


Fig. 2. Inspelningsförstärkaren sedd bakifrån.

Kopplingsschemat:

Efter åtskilliga omarbetningar av schemat kom förf. slutligen fram till det i fig. 1 återgivna principschemat.

Principschemat.

I det på schemat visade kopplingsläget tjänstgör förstärkaren som en »vanlig» sådan. Som sådan användes den t. ex. vid avspelning, av såväl ståltråden som vanliga grammofonskivor (pick-up anslutes till hylsorna 1 och 8 på den i fig. 1 visade, vänstra rörhållaren), lokal radiomottagning (hylsorna 7 och 8 på nyssnämnda rörhållare förbindas) eller tillsammans med mikrofonförstärkaren för direkt ljudåtergivning. Mikrofonförstärkaren anslutes på samma sätt som nålmikrofonen.

Slutrören arbeta med något mindre än 300 V anod- och skärmgallerspänning och lämna ca 12 W uteffekt (klass AB_1), vilket räcker mycket bra till för de avsedda ändamålen. Motkoppling (strömmotkoppling) erhålles tack vare de skilda, i detta läge ej överbryggade, katodmotstånden om 250 ohm. Skärmgallren äro växelströmsmässigt kortslutna till katoderna med kondensatorerna C_6 och C_7. Motkopplingsspänningen skulle härigenom kortslutas via filterkondensatorerna om ingen särskild åtgärd vidtogs. Det är för att hindra detta som de båda motstånden R_3 och R_4 äro inlagda. I växelströmshänseende komma dessa då att vara parallellkopplade med resp. R_5 och R_6, varför det verksamma motkopplingsmotståndet sänkes till 220 ohm, ett värde som ger ca 40 % motkoppling. Genom att brytaren S_2 slås till kan motkopplingen lätt sättas ur funktion enär de båda katoderna då förenas. Kondensatorn C_8 är därför ej nödvändig för detta fall, men när V_2 arbetar ensam, skall man också ha möjlighet att häva motkopplingen, och då behövs C_8.

Fasvändarsteget, som utgöres av ett resistanskopplat ECH4, är en exakt kopia av ett i POPULÄR RADIO nr 4/1944 beskrivet fasvändarsteg. Det är en enkel koppling som fungerar bra. Enda invändningen mot detsamma skulle vara att rörets trioddel borde lämna större distorsionsfri utspänning (vid motkoppling behövs för full utstyrning av V_3 ca 35 V maximalvärde).

I anslutning till fasvändarsteget ligger även den baskompenserade volymkontrollen och klangfärgskontrollen. En synnerligen jämn övergång från bas till diskant har erhållits genom att koppla R_{20} (logaritmisk) så att potentiometerns normala »jordsida» ligger mot C_{15}.

Medelst en omkopplare, vars sektioner betecknats med romerska siffror i schemat, kan hela slutsteget kopplas om så att de båda rören arbeta var för sig i klass A. De i schemat öppna brytarna skola då vara tillslagna och tvärt om. Anodspänningarna och även skärmgallerspänningarna sänkas tack vare R_2 till 250 V. R_2 består i modellapparaten av ett motstånd på 600 ohm parallellt med ett ställbart dito om 2 500 ohm inställt på ca 1 000 ohm.

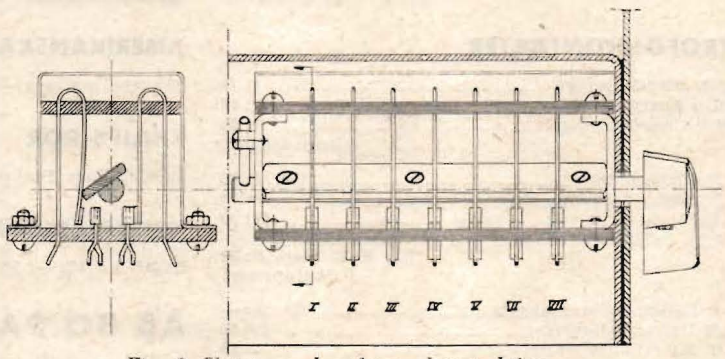
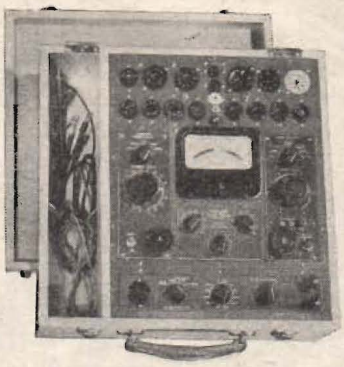


Fig. 3. Slutstegsomkopplarens konstruktion.

SERVICEINSTRUMENT från lager

TAYLOR RÖRPROVARE

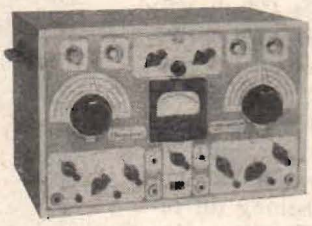


Med denna rörprovare kunna följande prov utföras:

1. Branthetsprov
2. Glödtrådsprov
3. Kortslutningsprov
4. Katodläckageprov
5. Emissionsprov på likriktarrör och dioder

Denna rörprovare kan även levereras kombinerad med universalinstrument, varvid ström, spänning och motstånd kunna mätas.

KANALANALYSATOR RCA typ 162-C



Kanalanalysatorn är ett synnerligen mångsidigt instrument, som kan användas vid felsökning i varje slag av mottagare, oavsett fabrikat och årsmodell. Med detta instrument kunna förekommande fel systematiskt, snabbt och bekvämt lokaliseras.

Kanalanalysatorn består av en HF- och MF-kanal, en oscillatorkanal, en LF-kanal, en rörvoltmeter samt en wattmeter, vilka kunna användas var för sig eller kombinerade.

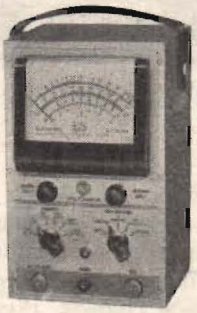
SIGNALGENERATOR RCA typ WR-67A

Detta är en ny modern signalgenerator för service med förnämliga elektriska egenskaper och med ett synnerligen tilltalande yttre. Frekvensområdet är 100 kp/s—30 Mp/s. Dessutom finnes tre fasta trimpunkter för frekvenserna 455, 600 och 1500 kp/s. Utgångsspänningen är kontinuerligt inställbar mellan 4 μV och 1 V och modulationsgraden är inställbar från 0 till 75 % vid 400 p/s.

SIGNALGENERATOR Mc MURDO SILVER typ 906 AM/FM

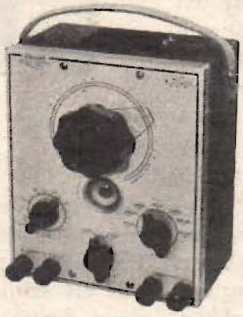
Denna signalgenerator är utförd för både amplitud- och frekvensmodulering och frekvensområdet är 90 kp/s—170 Mp/s vid AM och 90 kp/s—210 Mp/s vid FM. Utgångsspänningen är kontinuerligt inställbar mellan 2 μV och 1 V och kan kontrolleras med hjälp av ett särskilt utgångsinstrument. Moduleringsgraden är inställbar mellan 0 och 100 % vid AM och mellan 0 och 500 kp/s vid FM. Frekvensnoggrannhet är $\pm$ 1 %.

RÖRVOLTMETER RCA "VOLTOHMYST" typ 195-A



Med denna förnämliga rörvoltmeter kunna mätas lik- och växelspänningar i 5 områden upp till 1 000 V, motstånd upp till 1 000 Megohm samt uteffekter från — 20 till + 62 dB. Instrumentutslaget är så gott som oberoende av nätspänningsvariationer. Med hjälp av en särskild kristallmätkropp kunna växelspänningar med frekvenser upp till 100 Mp/s mätas. Förutom typ 195-A finns en typ WV-75A, vars frekvensområde är linjärt upp till 250 Mp/s.

TRUSH MOTSTÅNDS- OCH KAPACITETSMÄTBRYGGA typ 34 A



Detta är en universalmätbrygga av Wheatstonetyp med magiskt öga som nollindikator. Förutom resistanser och kapacitanser kan även förlustfaktor och läckning i kondensatorer bestämmas, varvid förlustfaktorn erhålles direkt i procent på en särskild skala. Noggrannheten är 2 % och mätområdena äro:

För resistanser: 5—5000 Ω, 500 Ω—0,5 MΩ och 50 kΩ—50 MΩ
För kapacitanser: 5—5 000 pF, 0,0005—0,5 μF och 0,05—50 μF

Besök vår monter på S:t Eriksmässan 25/8—5/9

Ett 70-tal olika instrument av amerikanska, engelska och tyska fabrikat visas.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Kungsgatan 34 - Stockholm - Tel. 21 62 90, 21 62 91.

R_7 som i den ritade kopplingen behövdes för att ge rätt gallerförspänning är nu kortslutet. De 12,5 V som nu erfordras får man över R_5 och R_6 enbart. V_2 ligger i detta läge kvar ensam på transformator T_2. Uteffekten blir ca 4 watt.

Röret V_3 lämnar den högfrekventa raderspänningen. Transformatorn T_3 omsätter rörets utimpedans 5 000 ohm till ca 20 ohm för anpassning till raderingsspolen. Kärnan till en liten lågfrekvenstransformator av god kvalité har använts till T_3. Mättningen är så låg som ca 500 gauss, vilket är nödvändigt för att hålla nere järnförlusterna. Primärlindningen har 300 varv och sekundären 20 varv tråd. När röret belastas fullt får man ut ca 3 W nyttig effekt, vilket betyder att i T_3 något över 1 W förloras. Detta kan utan vidare accepteras. Sin styrspänning erhåller V_3 från oscillatorröret V_5, vars anodspänning kopplas till, när slutsteget »klyves». V_5 svänger över ett fasvridande R/C-nät. På schemat är detta inramat. Detaljerna sitta på en isolitskiva och hela »klasen» är monterad bredvid röret. Spänningen uttages över den som anodresistans lagda potentiometern R_{30}, och seriemotståndet R_{29} är avpassat så (700 kohm), att V_3 får full styrspänning vid fullt pådraget R_{30}.

När oscillatorröret svänger ger det nämligen en spänning om ca 70 volt effektivvärde. Som synes finnes för V_5 ingen särskild amplitudbegränsning. Man kan därför ej vänta att få sinusformad spänning, men för detta ändamål medföra eventuella övertoner ingen olägenhet.

Detektorsteget för lokalmottagning bjuder ej på några särskilda nyheter. Det är utfört med anodlikriktning och saknar återkoppling enär signalstyrkan ändå är mer än tillräcklig, då centralantenn användes. För att även kunna använda röret som vanligt förstärkarsteg har anslutning gjorts till en mikrofonkontakt av »automatiskt kortslutande» typ. Den är isolerad från chassiet och jordförbindes över avstämningsspolen. Någon särskild omkoppling behövs därför ej, men likriktarverkan måste upphävas och detta åstadkommes genom att S_3 slås till, varvid katodresistansen sänkes från 10 000 till ca 1 600 ohm.

Nätaggregatet är också av vanligt utförande. Som skydd vid ev. fel på elektrolytkondensatorerna ligger en 150 mA säkring i anodåterledningen. För att skydda rören förbindes dessutom denna återledning med chassiet via en förbindning mellan stiften 1 och 2 på högtalarproppen. Om därför förstärkaren skulle kopplas på av misstag utan att högtalarna äro anslutna så uteblir även anodspänningen och ingen skada sker på slutrören.

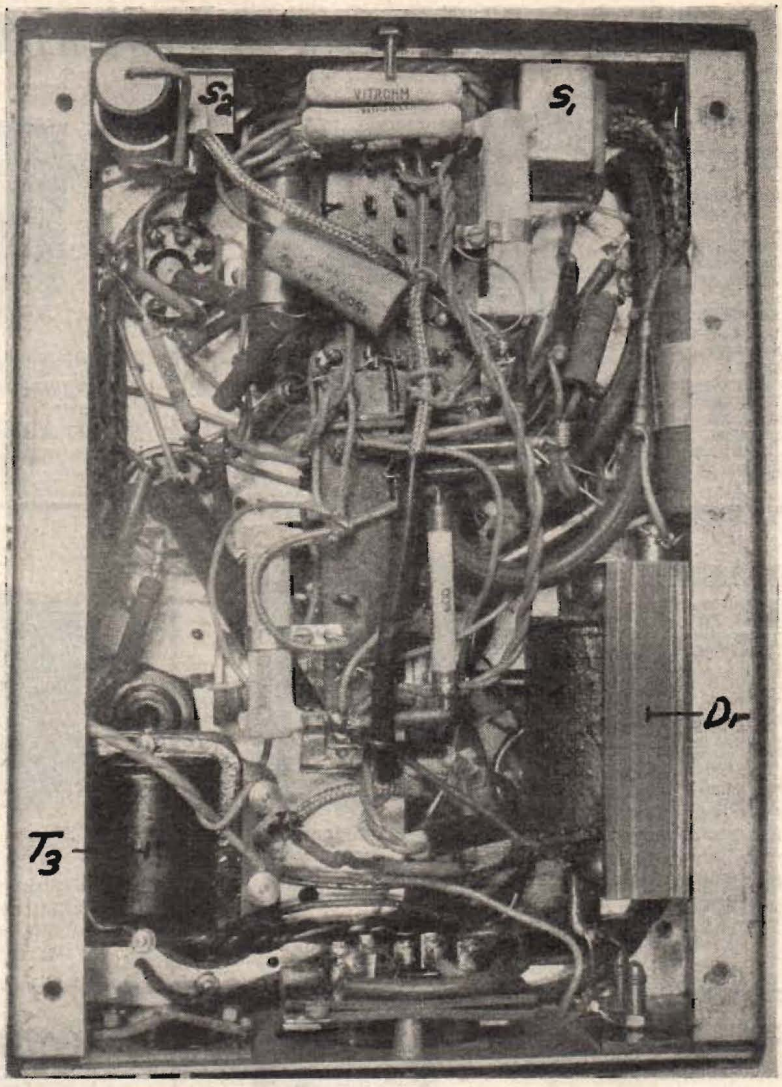


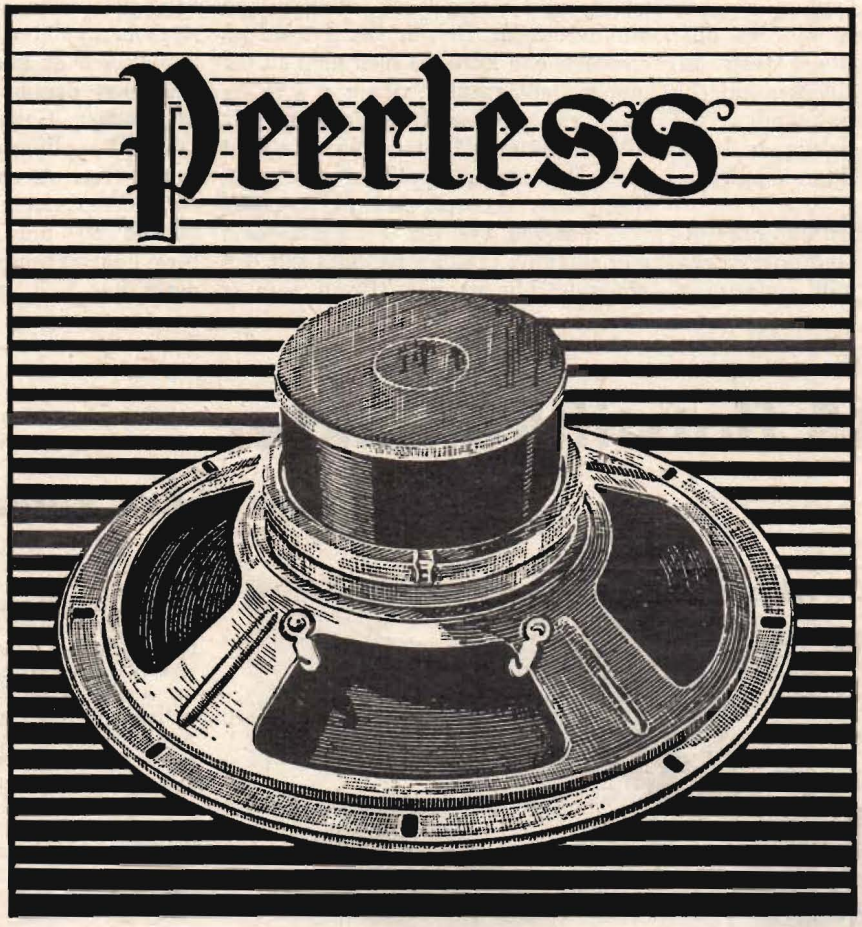
Fig. 4. Inspelningsförstärkaren sedd underifrån.

Några detaljer.

Någon omkopplare som kunde användas för slutstegets omkoppling fanns ej att köpa färdig. Endast vanliga våglängdsomkopplare stodo att uppbringa, men dessa äro i allmänhet för klena att använda för att göra spänningsomkopplingar med. Dessutom finnas de inte med för detta speciella ändamål lämpliga kopplingsdiagram. Återstod alltså endast att själv tillverka omkopplaren.

Utförandet av den hemmatillverkade omkopplaren torde framgå av fig. 3. Stommen utgöres av ett par isolitskivor fastskruvade på ett par gavelstycken av 2 mm plåt. De fasta kontakterna äro gjorda av kopparplåt med pålödda kontaktstycken av silver. De rörliga däremot utgöras av i U-form bockade bitar av 1 mm pianotråd. Även dessa ha försetts med kontaktstycken av fastlödda bitar av silverplåt. Axeln består av en bit 6 mm silverstål. Den är som fig. visar filad

PERMANENTDYNAMISKA HÖGTALARE



RADIO AB PEERLESS

Erikslustvägen 23, Malmö. Tel. 79494

platt på ena sidan och en remsa isolit sitter där fäst med några 1/8″ skruvar fastgängade i axeln.

I ena kopplingsläget är alla brytställen på ena sidan öppna och alla på motsatt sida slutna. I andra kopplingsläget blir det omvänt. Genom pianotrådarnas fjädring erhålles dels ett gott kontakttryck, dels en god fasthållning i de båda lägena. En skärmplåt av aluminium utgör hölje och hela omkopplaren fästes vid chassiet med ett par skruvar genom gaveln. För att utan svårighet en del eventuella ändringar i kopplingsschemat skulle kunna företagas gjordes omkopplaren med 7 sektioner trots att endast fem av dem hittills kommit till användning. Isolationsavstånden bli stora och då alla anslutningar ligga på samma sida underlättas kopplingsarbetet.

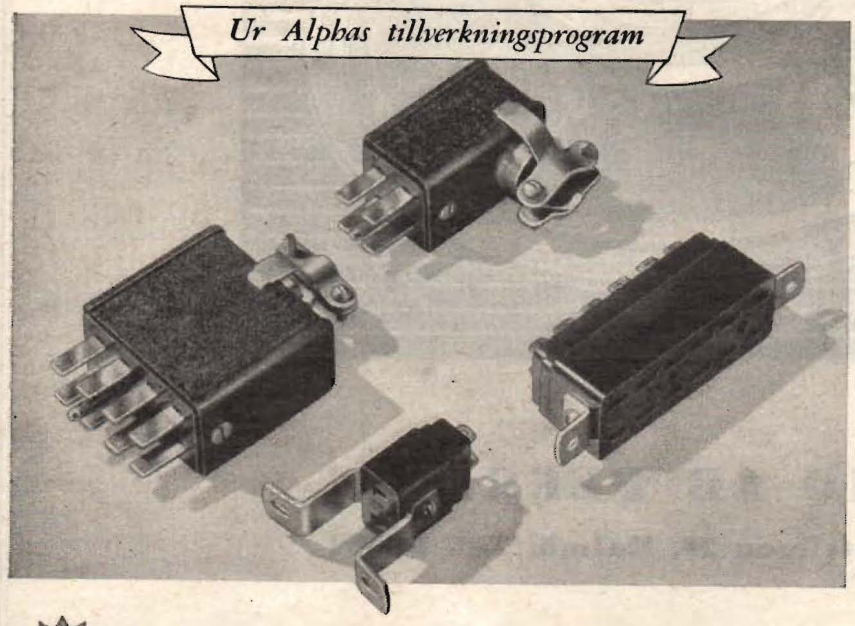
Utgångstransformatorn har flera uttag på sekundären. Lindningsvarven äro så avpassade att rätt anpassning kan erhållas till högtalare både när hela slutsteget begagnas (8 000 ohm anod till anod) och när endast V_2 är inkopplat (5 000 ohm på *halva* primärlindningen). Högtalare, inspelningshuvud m. m. anslutas med vanliga oktal-rörsocklar som stickproppar. R_1 tjänstgör som seriemotstånd när en fältmatad högtalare (250 V) begagnas. Här uttages även högfrekvensen mellan hylsorna 1 och 4. Rörsocklarna för de yttre anslutningarna sitta på förstärkarens ena sida. Chassiet är gjort av 1,5 mm järnplåt. Frontpanelen är en 1,5 mm tjock, sandblästrad aluminiumplåt. Den är fastskruvad på chassiets ena kortsida men med en 0,5 mm mellanläggsplåt, vilken ej går ända ut mot sidorna. I den fals som här bildas skjutes plåthuvens invikta kant ned. Den styres upptill av tre plåtlister, som skruvats fast på frontplåtens baksida (se fig. 2). En mycket god stagning erhålles på detta sätt och utseendet blir trevligt. Huven, som är av vanlig galvaniserad plåt och frostlackerad fästes med några skruvar vid chassiets nerkant. Urtag finnas för anslutningskabel, antennintag, de båda rörsocklarna samt nätspänningsomkopplarens lägesmarkering.

Fig. 2 visar även en skärmplåt omkring V_3, nätsäkringarna som sitta på en vid nättranformatorn fastskruvad isolitplatta, samt anodsäkringen nere på chassiet bredvid likriktarröret.

På fig. 4, som visar det färdigkopplade chassiet från undersidan, synes längst ner nätspänningsomkopplaren och sildrosseln. Upptill ligger slutstegsomkopplaren, omkring vilken kopplingen är koncentrerad. På ömse sidor om denna skymta rörhållarnas undersidor. Genom denna placering kunde kopplingsarbetet ske rätt bekvämt trots att chassiet ej är särdeles stort. Yttermåtten äro 250×180 mm, höjden 220 mm. De ledningar, som föra högfrekvensen ha skärmats. Till dessa har f. ö. använts skärmad an-

ALPHAS flatstiftkontakter

— *ger säkra kontakter . . .*

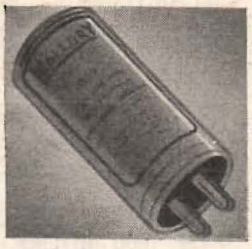


Alphas flatstiftkontakter används numera icke endast inom radio- och telefontekniken utan även inom flera andra elektrotekniska områden. Deras ändamålsenliga konstruktion och gedigna kvalitet gör dem idealiska som anslutningsdon vid kopplingar av strömmar upp till ca 20 A eller vid spänningar upp till ca 500 i normal rumsfuktighet.

Kontakterna tål ännu högre strömstyrka om stiften resp. hylsorna parallellkopplas. Isolationen mellan kontakternas metalldelar är mycket god och understiger vanligen ej 1 000 Mohm då kontakten används i normal rumsfuktighet. Sänd efter vårt prospekt idag — där får Ni utförliga uppgifter om Alphas flatstiftkontakter!

AKTIEBOLAGET
1888 ALPHA 1948
– ETT LM ERICSSON-FÖRETAG –

SUNDBYBERG • TELEFON 282600



Nu på lager i Sverige

TCC-Elektrolyter i plåtbägare, 500 volt arbetsspänning, 600 volt toppspänning. Kapacitet 32 mfd. **Pris kr. 9: 80.**

Alla andra värden 450/500 volt av fabrikat TCC, Solar och Cornell Dubilier finnas även på lager till gällande priser.

Mallory Bilvibratorer, 6 och 12 volt med 4-polig sockel. **Pris kr. 22: —.**

Rabatter enl. sedvanlig klassning.

ELEKTRISKA A/B CHAMPION Ehrenswärdsgatan 3
STOCKHOLM.
Tel. 52 25 28, 52 25 29, 52 26 30.

ELECTRON WIRE

Den populära ledningstråden ELECTRON WIRE kan nu åter levereras.

Vit plasticisolerad. Area: 1×0:75 kvmm.
Kartonger om 25 yards.
Rullar om 100, 300 och 1 760 yards.

Stor sortering av aktuellt servicematerial för radioverkstäder finnes på lager för omgående leverans.

WÅLLGRENS
A:B HARALD WÅLLGREN GÖTEBORG

Telefon 17 49 80 — växel.

Aktuell radiomateriel från lager:

- Amerikanska radiorör, »National Union», »Philco» och »RCA».
- »Hunt» elektrolyter, kända för absolut pålitlighet. Samtliga gångbara värden.
- »Philco» ringlednings- och glödströmsbatteri RA 6, med hög kapacitet och stor lagringsförmåga.
- »Philco» industribatteri, RA 4 LI med dubbel kapacitet.
- »Ersin Multicore», lödtenn med tre flusskanaler. Oöverträffad effektivitet. Användes av landets förnämsta radiofabriker inom bilservicen, telegrafverket, flyget, armén m. fl.
- Kopplingstråd PVC, 0,65 mm ⌀, grön.
- »Pronto» trimverktyg för servicemän, sats I och II.
- Montage- och servicetången Philco. Ett utmärkt verktyg vid radioservice.

ELEKTROSKANDIA
STOCKHOLM 6, Norra Stationsgatan 75-77
Telefon: Namnanrop "ELEKTROSKANDIA"
Göteborg · Malmö · Nässjö · Karlstad
Gävle · Sundsvall · Östersund · Umeå

AR-194 b.

tenn-nedledning (kapacitansfattig). Såväl gallersida som anodsida av röret V_3 är ansluten till omkopplaren. För att undvika icke önskvärd återverkan har sådan indelning av omkopplarsektionerna valts, att växelströmsmässigt jordade sektioner ligga mellan och på så sätt verka skärmande. Även ingångssidans ledningar äro skärmade, men till detta har vanlig skärmslang använts.

På förstärkarens framsida synas längst till vänster nedifrån: S_2, volymkontrollen, mikrofonkontakten, i mittraden: slutstegsomkopplaren, S_3 och potentiometern R_{30}, samt i högra raden: nätströmbrytaren, klangfärgskontrollen och avstämningskondensatorn för lokalkretsen.

Nästa avsnitt behandlar själva inspelningsapparaten.

Om radiolänkar *Forts. fr. s. 221*

5) Ju flera relä- resp. förstärkarstationerna äro, desto större bli riskerna för driftstörningar. Här synas länkarna ligga bättre till än kablarna. Blir det möjligt att bekvämare (mera direkt) förstärka kortvågseffekten i relästastationerna, torde länkarnas driftsäkerhet ytterligare komma att öka. I gengäld äro de nu använda koaxialkabelförstärkarna enklare än reläförstärkarna i länkarna.

6) Koaxialkablarna äro utsatta för skador genom åska och åverkan. De därav uppkommande felen kräva relativt lång reparationstid. Sådana skador ha emellertid i Amerika nedbringats i hög grad. Man har utverkat goda skyddsanordningar mot åska. Kablarna äro även tryckgasskyddade mot åska. Risken för åverkan är starkt reducerad genom intensiv affischering utefter kablarna. I verkligheten torde därför fel i terminaler och förstärkarstationer dominera koaxialkablarnas driftsäkerhet.

7) Länkarna störas av fading. Ehuru föga statistik över sådana störningar finnes, synas de emellertid uppträda relativt ofta men ha kort varaktighet. I motsats till kabelfelen kräva de ju ingen reparation. Man kan i viss utsträckning minska fadingstörningarna genom att bygga triangellänkar. Anläggningskostnaderna öka givet då i motsvarande grad.

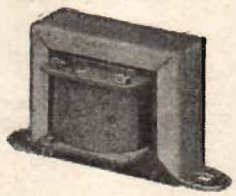
8) En nackdel med radiolänkar, som man ej får lämna obeaktad, är våglängdsproblemet. Trots att man arbetar med mycket höga frekvenser, blir på grund av de stora bandbredderna antalet disponibla våglängder begränsat. Man räknar därför med att vissa svårigheter kunna uppkomma, när ett större antal mikrovågsförbindelser utgå från ett stort trafikcentrum, t. ex. New York. Det synes emellertid troligt, att man i praktiken alltid skall finna en tillfredsställande lösning på detta probem.

Det är givet, att nu anförda skäl för och emot radiolänkar och koaxialkalbar inte möjliggöra något definitivt ställningstagande. Det förefaller emellertid, som om de båda transmissionssy-

RADIO-

TRANSFORMATORER

DROSSLAR



STANDARD- OCH SPECIALTYPER

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

luftisolerade, böjliga
KABLAR FÖR RADIOFREKVENSER

LÄGSTA
dämpning och kapacitans, som någonsin uppnåtts
OMEDELBARA LEVERANSER FÖR EXPORT
Ytterligare typer med fast isolation (polyetylen) äro under utveckling

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

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

På begäran sända vi gärna data för våra övriga kabeltyper.

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

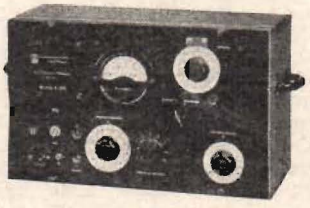
ELEKTRO BORG

MÄTINSTRUMENT

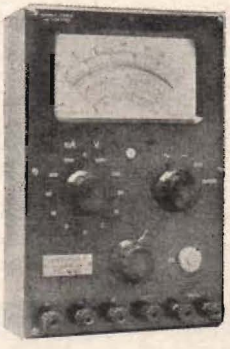
SAG Rörvoltmeter

Mod A 2121 Mätområden: 10 mV—300 V. Noggrannhet vid 800 P/s: ± 2 % av ändvärdet. Frekvensområde: 30 P/s—300 kp/s. Ingångsmotstånd: ~ 1 Megohm. Ingångskapacitet: 10mV—1V c:a 28 pF, 3V—300V c:a 14 pF.

SAG Klirrfaktormätare



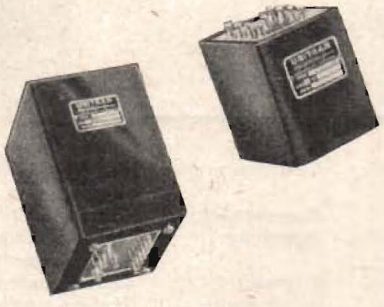
Mod A 1610. Data: Egen klirrfaktor: < 3 ‰. Mätområden: 1, 3, 10, 30 %. Noggrannhet ± 10 % av mätvärdet. Ingångsspänningar och ingångsmotstånd: 10 V—10 Megohm, 10 V—1 Megohm, 100 V—1 Megohm, 300 V—1 Megohm, 30 V—1 Megohm.



Universalinstrument

typ T6, 37 mätområden 2 000 Ohm/V. Mätområden för Ström, lik- och växel 500 μA—10 A Spänning lik- och växel 3 V—1 000 V. Motstånds- och kapacitetsmätningar.

ELEKTRO BORG **S:t Eriksmässan** **B-hallen, monter 66**



Ingångs- och mikrofontransformatorerna

ha dessutom enhåls- resp. skruvmontage varigenom man kan vrida transformatorerna så att minsta möjliga störfält erhålles.

UNITRAN

högfidelitetstransformatorer erbjuda följande fördelar: Rätlinjig frekvenskurva — God avskärmning — Låg distorsion — Vacuumimpregnerade — Kompoundisolerade — Vattentäta — Alla förbindningar svetsade — Inga lödförbindningar — Ingen korrosion.

Förutom ett stort antal standardtyper tillverkas även specialtyper enligt Edra önskemål och specifikationer. *Låt oss ta del av Edra transformatorproblem. Ni kommer att vinna på det.*

AB ELEKTROBORG

Birger Jarlsgatan 41, Stockholm

Telefon 10 02 81, 10 13 02

stemen under ganska lång tid komma att existera samtidigt och i viss utsträckning komplettera varandra. På teknikens nuvarande ståndpunkt kan i varje fall ej förutsägas, om något av systemen längre fram kan komma att dominera.

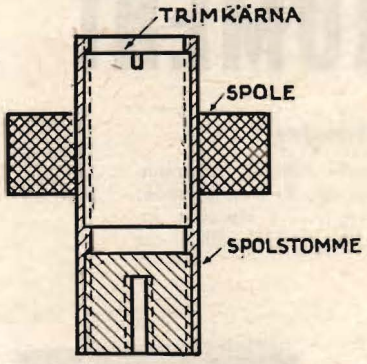
Praktiska vinkar

Våra läsare är välkomna med bidrag under denna rubrik. Vi efterlyser praktiska saker: trevliga arbetsmetoder, knepiga kopplingar och mätmetoder, lättillverkade detaljer, enkla och effektiva hjälpmedel för service och felsökning etc. Det räcker med en blyertsskiss och några rader. Varje infört bidrag honoreras med kr. 5: —.

Spolar för mellan- och långvåg.

Spoltråden lindas på en stomme av rullat papper (se fig.). I ena änden insättes en järnkärna och i den andra änden insättes en plugg av trä, ebonit el. dyl., som stöd och fäste för spolen. Alltsammans sammanfogas med något lämpligt klister. Spolens induktans kan trimmas på två sätt:

1. Järnkärnan klistras fast inuti spolröret och induktansen varieras genom att spolen skjutes upp eller ned på röret. Denna metod går bra om man har en stadig spole från ett gammalt spolsystem, där varven hålla väl samman utan särskilt stöd.



2. Spolen får sitta fast på röret, och induktansen varieras genom trimkärnans förskjutning. Bäst är det i detta fall om trimkärnan är försedd med grova gängor. Då gör det ej så mycket att spolröret är slätt invändigt. Genom att taga upp några små hål i spolrörets väggar, bildas inbuktningar på insidan, lagom stora för trimkärnans gängor att fästa i. Sedan spolen färdigtrimmats, indroppas vax el. dyl. så att kärnan behåller sitt läge. *(Folke Wedin)*

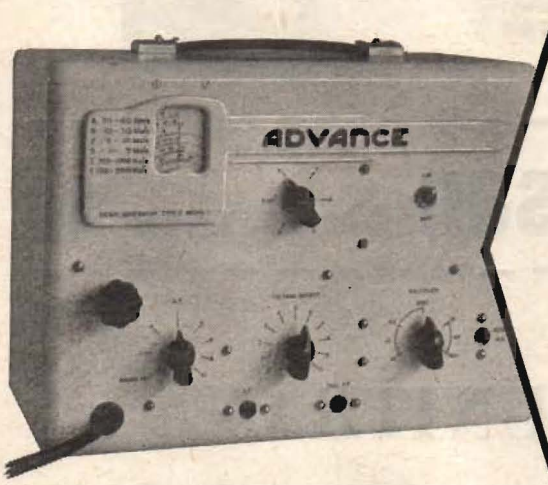
Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Vårterminens program avslutades fredagen den 28 maj med ett studiebesök hos firma *G Schönander*. Många medlemmar passade på tillfället att bese denna intressanta fabrik, och det vackra vädret bidrog säkert även till att deltagarantalet blev så stort. Deltagarna samlades på fabrikens stora altan, och sedan alla sett sig mätta på den vackra utsikten över Mälaren mot Stockholms sydligare stadsdelar hälsade civiling. *S. Ledin* Radioklubbens medlemmar välkomna. Han gav en översikt över firmans produktion, som huvudsakligen omfattar röntgenutrustningar och numera även elektronmikroskop i samarbete med professor *M Siegbahn*.

Deltagarna uppdelades i smågrupper och fingo under sakkunnig ledning bese fabrikens olika avdelningar. Största intresset tilldrog sig elektronmikroskopet, som demonstrerades i drift, och glashyttan, där allt glas framställes, som behövs för tillverkningen av röntgenrör. Det var synnerligen fascinerande att se, hur de skickliga glasblåsarna drogo ut en glödande glasklump till ett långt, jämntjockt glasrör.

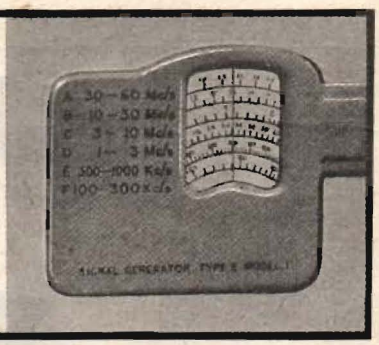
Efter besöket på de olika avdelningarna blevo deltagarna bjudna på kaffe med dopp



Advance

SIGNALGENERATOR

TYP E



Den senaste ADVANCE signalgeneratorn, typ E, ställer en LABORATORIEAPPARAT inom räckhåll för varje serviceverkstad och amatör.

Dess enastående noggrannhet, vidsträckta frekvensområde samt tillförlitliga attentuatorsystem gör detta instrument till ett oumbärligt redskap vid service av känsliga radioapparater.

Broschyr med fullständig beskrivning tillhandahålles på begäran.

Frekvensområde:	*100 Kc/s—60 Mc/s på grundfrekvenserna.*
Noggrannhet:	*Garanterad till ± 1 %.*
Dämpning:	*Konstant impedans genom 75 ohms transmissionslinje.*
Strålning:	*Under 3 mikrovolt vid 60 Mc/s.*
Belyst skala:	*Skalans totala längd 750 mm.*
Nätanslutning:	*110—210—230—250 volt, växelström 40—100 p/s.*
Dimensioner:	*33×27×20 cm.*
Vikt:	*Omkr. 7,5 kg.*

Pris Kr. 375: — nto.

PÄR HELLSTRÖM

AGENTURFIRMA

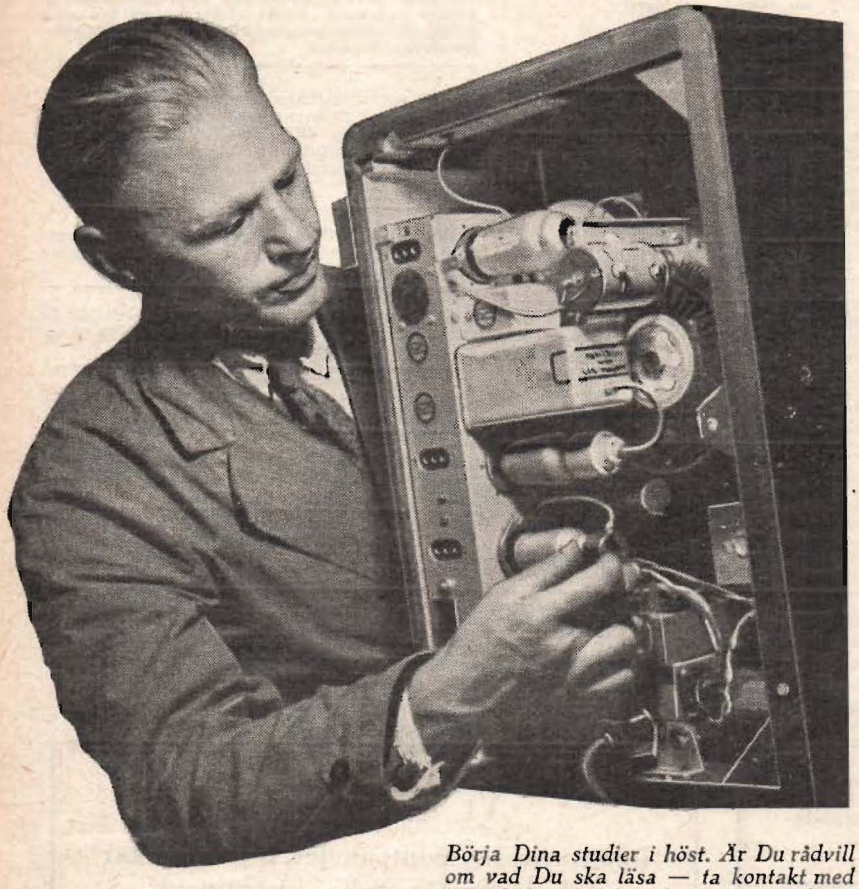
Elteknisk avdelningen

Spannmålsgatan 14. Telefoner 11 43 39 och 13 28 32

GÖTEBORG

Radiotekniker-

ett yrke på frammarsch



Radion går mot en ny storhetstid. Efterfrågan på skickliga radiotekniker stiger ständigt och de som kan sin sak och följer med i utvecklingen får goda anställningar. Men kraven på kunnande stiger också, och det räcker inte enbart med praktik. Man måste även behärska de teoretiska grunderna i radiotekniken. Desto värdefullare är det, då dessa kan inhämtas jämsides med det praktiska arbetet. Brevskolans *Radiokurs* har mycket att ge för den som grundligt vill lära sitt yrke. Genom ständig överarbetning hålles kursen fullt i nivå med utvecklingen, och de många praktiska beräkningsexemplen och beskrivningarna underlättar förståelsen av den teoretiska framställningen.

Även amatörer

har stor nytta av Brevskolans Radiokurser som på ett lättfattligt och intressant sätt förklarar allt en radioamatör behöver kunna för att med gott utbyte kunna bedriva sin trevliga hobby.

Börja Dina studier i höst. Är Du rådvill om vad Du ska läsa — ta kontakt med Brevskolans studierådgivning som kostnadsfritt står till Din tjänst.

Med denna kupong kan Du anmäla Dig direkt till kursen "Räknestickan"

UTMÄRKT KURS + RÄKNESTICKA

för endast 19:—

Du har ofta önskat att kunna använda en räknesticka. Nu kan Du få lära Dig det för en ringa kostnad genom Brevskolans nya kurs. Den omfattar fyra synnerligen instruktiva studiebrev. Du får både kursen och en god räknesticka för endast 19 kr. Sänd in kupongen redan idag.

Brevskolan STOCKHOLM 15

Härmed anmäler jag mig till kursen **Räknestickan.** Avgiften kr. 19: — (inkl. räknesticka) insättes samtidigt på postgirokonto nr 11.

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: ..... P.R.

Stryk under det ämne som intresserar Dig så får Du omgående prospekt med alla upplysningar

Teleteknik:
Radiotekniker-kurser
Radio
Signalteknik
Grundkurser
Yrkeskurser

Verkstadsteknik:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser
Kurser för arbetsstudiemän
Kurser för planeringsmän

Gjuteriteknik
Mästarekurser
Förmanskurser
Lärlingskurser

Svetsningsteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Smidesteknik:
Mästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Träförädling:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Motorteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Montörskurser
Motorskötarekurser

Maskinteknik:
Konstruktörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Maskinistkurser
Reparatörskurser
Montörskurser

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

Elektroteknik:
Ingenjörskurser
Maskinistkurser
Verkmästarekurser
Installatörskurser
Montörskurser
Yrkeskurser
Lärlingskurser

Värme- o. sanitetsteknik:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Mästarbrevskurser
Maskinistkurser
Yrkeskurser

Grovplåtslageri:
Verkmästarekurser
Förmanskurser

Vägbyggnadsteknik:
Vägmästarekurser
Schaktmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Grundkurser i:
Matematik
Formelräkning o. trigonometri
Fysik och kemi
Ritteknik
Verkstadsteknik
Elektricitetslära
Elektromaskinlära
Motorlära
Radio
Signalteknik

Specialkurser:
Räknestickan
Avvägning
Elektrotekniska beräkningar
Isolationsmätningar
Planschverk för yrkesundervisning m. fl.

Ritteknik:
Ingenjörskurser
Ritarekurser
Ämneskurser

Realskolekurser:
Enskild brevundervisning
Dagbrevskolor
Aftonbrevskolor

Språkkurser:
Grundkurs i svenska
Rättskrivning
Praktisk skrivkurs
Engelska
Tyska, Franska
Ryska, Spanska
Esperanto

Musik o. hobby:
Att sjunga till gitarr eller luta
Fiolspelning
piano, dragspel
Musikledarkurs
Teckning
Amatörteater
Orientering

Brevskolan STOCKHOLM 15

Sänd prospekt över de kurser jag strukit under.

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: ..... P.R.

i fabrikens stora matsal, och fingo därvid tillfälle till ytterligare diskussioner med ciceronerna.

Följande sammanträdesdagar har fastställts för höstterminen 1948, nämligen torsdagarna den 16/9, 30/9, 14/10, 28/10, 11/11, 25/11 och 9/12.

Sammanträdena hållas som vanligt kl. 19.30 i Medborgarhusets lilla hörsal.

Torsdagar ha denna gång valts framför tisdagar, som ju länge varit klubbens ordinarie sammanträdesdag. Orsakerna härtill äro två. För det första visade det sig, att Medborgarhusets lilla hörsal redan var reserverad ett flertal tisdagar, och för det andra äro många medlemmar upptagna av andra sammankomster just tisdagar.

Sekreteraren.

Utställning av engelska radiodetaljer

En utställning av detaljer för radio, elektronik och telekommunikation kommer att anordnas i Kungshallen i Stockholm den 18—22 oktober 1948. I utställningen, som endast är öppen för inbjudna kommer 32 engelska firmor att deltaga.

Telegraferingskurser för sändareamatörer

Föreningen Sveriges Sändareamatörer och *Frivilliga Radio Organisationen* — SSA resp. FRO — kommer även i år att anordna en kurs i morsetelegrafering för blivande sändareamatörer. Kursen beräknas börja i slutet av augusti eller i början av september och pågå ca 4 månader och avser att bibringa deltagarna telegrafikunskaper så att prov för erhållande av amatörsändarelicens kunna avläggas innan kurserna avslutas. Alla upplysningar lämnas av SM5LR, Lars Rudberg, Sköntorpsvägen 4, Enskede — dagligen efter klockan 18.30 per telefon 48 01 03. (Obs.! Ej hänvändelse till Kungl. Telegrafstyrelsen.)

Telegraferingslektionerna från SHQ

Arméns Signalskola har delgivit oss nedanstående utsändningsplan för telegraferingslektioner i radio under tiden 19/7—2/10 1948.

Stationssignal: SHQ.

Frekvenser och vågtyper:

4010 kp/s (74,8 m) A 1
6500 kp/s (46,1 m) A 2

Tid	Måndagar—Fredagar
0730—0900	40-takt
0900—0910	60-takt a)
0910—0930	60-takt
0930—1030	80-takt
1030—1100	100-takt

Tid	Måndag Tisdag Torsdag Fredag
1900—1930	40-takt b)
1930—2000	60-takt c)
2000—2030	60-takt e)
2030—2115	80-takt b)
2115—2130	80-takt e)
2130—2200	100—125-takt c)
2200—2215	60-takt d)

a) klartext.
b) halva tiden klartext, därefter kryptotext.
c) halvå tiden klartext, därefter kryptotext.
d) eventuella meddelanden på klart språk samt därefter klartext.
e) alla morsetecken, som förekomma vid internationell trafik.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

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

Till salu: Signalgenerator Champion typ S1AV med frekevnsområden 5 st. tillsammans täckande 16,5 Mc—100 kc för växelström säljes i fullgott skick för endast kr. 150:—. N. Durehed, Skårsgatan 48, Göteborg.

Till salu: "Laddningslikriktare" mycket billigt, till salu vid snar affär. G. Holmbom, Arvidsjaur, tel. 133.

Till salu: Ny trafikmottagare HQ 129 X säljes till högstbjudande. Gösta Karlsson, Fredriksberg 516, tel. 766 Oskarsramn.

Önskas köpa: Saja gravermotor eller verk. Tel. 67 50 15.

Önskas köpa. En 2 W, sändare-mottagare (armémodell), Svar till "Armémodell", den. tidn. f. v. b.

Till salu: Amerikansk Koaxialkabel, polythenisolerad, grov, 25 m. Kr. 150:—. Svar till "1 kW", Pop. Radio f. v. b.

AMERIKANSK NYHET

som ännu ej tillverkas i Sverige, är vårt efter magnetofonprincip konstruerade

trådinspelningsaggregat.

Inspelningar upp till en timme per trådrulle, som enbart kostar kr. 9:— och som allt efter behag kan avmagnetiseras och användas på nytt, äro möjliga från radioprogrammet, grammofonskivor eller egna tal-, sång- och musikprestationer. Aggregatet kan lätt, enkelt och billigt byggas av var och en, och eftersom det kan anslutas till varje radiomottagare resp. grammofon, behövs varken särskild motor eller förstärkare.

OBS.! Inköpskällor till all erforderlig material äro angivna. Ritningar och arbetsbeskrivning äro uttförda i minsta detalj.

Pris per ritningssats med arbetsbeskrivning kr. 11:75. Sändes mot postförskott, varvid porto tillkommer. P R.7

Firma H. K. WALLENBERG, Drottninggat. 42, Örebro.

Vi tillverka

i plåt: chassie, frontpaneler, huvar, rackar och lådor för radio, instrument, förstärkare m. m.

Enstaka och i parti. Gott arbete, billiga priser. Krymplackeringar utföras.

RADIOAMATÖRERNAS INKÖPSCENTRAL
Trollhättan 2

RADIOREPARATÖR SÖKES

Svar med löneanspråk, ålders- och kompetensbevis.

Radiofirma W. Höglund, Halmstad

GREENLEE

chassi-stansar

Ett mindre antal 1—3/16" (30 mm) finnas f. n. i lager, pris 15:— samt några enstaka skärverktyg, ställbara för hål av 49, 60, 73 och 89 mm avsedda för instrument e. dyl. Pris 75:—.

General Import Co.

Styrmansgatan 16, Sthlm. — Tel.: 60 06 46

-mottagare
konvertor, även enankaromformare
kopparlikriktare
koppling
—, antenn-
—, av-
—, balans-
—, brygg-
—, Colpitt- -, se kapacitiv trepunktskoppling
—, drossel-
—, elektron-
—, fast
—, Hartley- -, se induktiv trepunktskoppling
—, in-
—, induktiv
,— kapacitiv
—, kritisk
—, länk-
—, lös
—, med-, även positiv återkoppling
—, mot-, även negativ återkoppling
—, motstånds-
—, mottakts-
—, parallell-
—, reflex-
—, resistiv
—, serie-
—, sockel-
—, spar-
—, transformator-
—, ur-
—, ut-
—, variabel
—, åter-
—, negativ, även motkoppling
—, positiv, även medkoppling
-s/bleck
-s/dosa
-s/faktor
-s/grad
-s/kondensator
-s/plint
-s/schema
-s/spole
-s/tråd
-s/våg
korgbottenspole, se korslindad spole
korona, jfr glimning
korrektionskurva
—, pejl-
korslindning
korslindad spole
korsmodulering
kortslutning
kortvåg (KV)
kraft
—, elektromotorisk (emk)

-förstärkare
-steg
modulerad, t. ex. sändare, våg
modulering
—, amplitud- (AM)
—, anod-
—, bromsgaller-
—, de-
—, fas-
—, frekvens- (FM)
—, full-
—, galler-
—, gallerspännings-
—, gallerströms-
—, hastighets-
—, kors-
—, serie-
—, skärmgaller-
—, över-
-s/drossel
-s/grad
-s/meter
-s/transformator
-s/trapets
moment
-brytning
momentan
-värde, även ögonblicksvärde
motkoppling, även negativ återkoppling
motor
-generator
motstation
motstånd
—, anod-, detalj i apparat, jfr anodresistans
—, avlednings-
—, belastnings-, jfr belastningsresistans
—, dämp-, jfr dämpresistans
—, fast
—, glödströms-
—, **inre,** se inre resistans
—, järnväte-
—, katod-
—, läck-, jfr läckresistans
—, restladdnings-
—, shunt-
—, silit-
—, skikt-
—, skjut-
—, start-
—, **strålnings-,** se strålningsresistans
—, tråd-
—, urladdnings-
—, variabelt
— vrid-
-s/**koefficient,** se specifik resistans
-s/koppling
-s/tråd
mottagare
—, allströms-
—, batteri-

—, selen-
—, skikt-
—, **torr-,** se skiktlikriktare
-aggregat
likriktning
—, anod-, jfr anoddemodulering
—, diod-, jfr dioddemodulering
—, galler-, jfr gallerdemodulering
—, halvvågs-
—, helvågs-
likriktarrör
—, glödkatod-
—, kvicksilver-
—, vakuum-
likspänning
—, anod-
—, galler-
-s/förstärkare
likström
—, anod-
—, galler-
-s/generator
limiter, se amplitudbegränsare
lina
—, antenn-
—, jord-
linda
—, kondensator-
lindning
—, bank-
—, bifilar-
—, kors-
—, lager-
—, primär-
—, relä-
—, rus-
—, sektions-
—, sekundär-
linje
-förstärkare
linjär
— distorsion
— karakteristik
— potentiometer
link, se länk
list
—, hyls-
—, jack-
—, propp-
litstråd
ljud
—, ultra-
-kvalitet
-mottagare
-skärm
-styrka
-styrkereglering
-sändare
logaritmisk
— karakteristik
— potentiometer

lokal/mottagare
-oscillator, se interferensoscillator, svävningsoscillator
-sändare
-telefon
lokalisering
—, **radio-,** se ekoradio
luftfartygsstation, se flygradiostation
luftspole
LV, långvåg
lyskristall
låda
—, apparat-
—, batteri-
lågfrekvens
-drossel
-förstärkare
-förstärkning, se styrkereglering
-generator
-karakteristik
-krets
-steg
-transformator
lågförlust-, i sammansättningar
lågimpediv
lågohmig, se lågresistiv, lågimpediv
lågpassfilter
lågresistiv
lågspänning
långvåg (LV)
låsspärr
läck/flöde
-fält
-induktans
-kapacitans
-resistans
-ström
läcka
—, galler-
lägesmarkering
länk, t. ex. i filter eller som kopplingsorgan mellan två kretsar
-koppling
löptid
m, milli i sammansättningar
M, mega i sammansättningar
magiskt öga, se avstämningsöga
magnet
—, elektro-
—, hörtelefon-
magnetism
magnetisk
— täthet
—, elektro-

—, koercitiv-
—, magnetomotorisk (mmk)
—, reserv-
-s/aggregat
-aggregat
-frekvens
-förstärkare

krets
—, absorptions-
—, anod-
—, antenn-
—, avstämnings-
—, effekt-
—, fasvändnings-
—, galler-
—, **gnistsläcknings-,** se gnistskydd
—, högfrekvens-
—, in-
—, lågfrekvens-
—, mellan-
—, mellanfrekvens-
—, oscillator-
—, parallell-
—, **rejektor,** se sugkrets
—, resonans-
—, serie-
—, spärr-
—, styr-
—, svängnings-
—, sug-
—, tank-
—, ut-
-brus

kristall
—, berg-
—, kvarts-
—, lys-
—, piezoelektrisk
—, reglerbar
—, styr-
-detektor
-fattning
-filter
-hållar/e
-fattning
-sockel
-högtalare
-kontroll
-mikrofon
-mottagare
-oscillator
-styrning

kritisk frekvens

kritisk koppling

krypsträcka

kulgnistgap

kurva
—, deviations-
—, kalibrerings-
—, korrektions-
—, pejl-
—, resonans-

kustradiostation, även kuststation

KV, kortvåg

metallisering

meter, jfr mätare vid integrerande instrument
—, ampere-
—, aero-
—, frekvens-
—, fältstyrke-
—, galvano-
—, gonio-
—, isolations-
—, moduleringss-
—, rörvolt-
—, vario-
—, volt-
—, watt-
-ampere

midline-kondensator, se vridkondensator

mikro/ampere (μA)
-farad (μF)
-henry (μH)
-mikrofarad (μμF)
-volt (μV)
-våg
-watt (μW)

mikrofon
—, band-
—, bröst-
—, dynamisk
—, elektrodynamisk
—, elektromagnetisk
—, elektrostatisk
—, hastighets-
—, högtalar-
—, kolkorns-
—, kondensator-
—, kristall-
—, membran-
—, nål-
—, strup-
-batteri
-effekt
-förstärkare
-kabel-, se mikrofonledning
-kapsel
-ledning
-sladd

mikrofoni

mikroratt, se finratt

mikrotelefon
—, bröst-
—, hand-
—, strup

mikrovåg

milli/ampere (mA)
-farad (mF)
-henry (mF)
-volt (mV)
-watt (mW)

millimetervåg

minuspol

mixer, se blandare

modulation, se modulering

modulator
—, de-
—, ring-

-t flöde
-t fält

magnetomotorisk kraft (mmk)

magnetostriktion

magnetron
-oscillator

manuell
— styrkeregelering

manöver
-apparat
-don
-kabel
-ledning
-organ
-spänning
-ström

mark/absorption
-antenn
-dämpning
-radiostation, även markstation
-strålning
-våg

mast
—, antenn-
-antenn

matarledning
—, symmetrisk
-s/avslutning

matchning, se anpassning, trimning

metallriktare, se siktlikriktare

material

materiel

medhörning
-s/reläi

medkoppling, även positiv återkoppling

medsugning

megacykel per sekund, se **megahertz**

megaperiod per sekund (MP/s)

megohm (MΩ)

mellanfrekvens
-filter
-förstärkare
-förstärkning
-krets
-steg
-transformator

mellanhörning
-s/reläi

mellankrets

mellansocke1

mellanstege

mellanvåg (MV)

membran
—, högtalar-
—, hörtelefon
—, mikrofon

metallriktare, se siktlikriktare

mikrofon
—, indikerings-
—, instrument-
—, signal-
—, skalbelysnings-

laryngafon, se struppmikrofon

Lecher-ledning, se ledningsresonator

ledare
—, halv-
—, 1--
—, 2--
—, 3--, osv.

ledning
—, jord-
—, koaxial-
—, manöver-
—, matar-
-s/anpassning
-s/avslutning
-s/förmåga
-s/impedans
-s/karaktäristik
-s/resonator

likriktar/e
—, glim-
—, kontakt-, växelström till likström
—, koppar-
—, kvicksilver-
—, laddnings-
—, **metall-,** se siktlikriktare
—, rör-

kvadratisk karaktäristik

kvartskristall

kvartsvåg
-s/antenn

kvasimaximum

kvasioptisk våg

kvicksilverlikriktar/e
-rör

kåpa
—, rör-

känslighet
-s/reglering
—, automatisk

kärna
—, järnpulver
—, spol-
—, trim-

kärnspole

L-antenn

laddning

lamell

lampa
—, glim-

—, indikerings-
—, instrument-
—, signal-
—, skalbelysnings-

laryngafon, se struppmikrofon

Lecher-ledning, se ledningsresonator

ledare
—, halv-
—, 1--
—, 2--
—, 3--, osv.

ledning
—, jord-
—, koaxial-
—, manöver-
—, matar-
-s/anpassning
-s/avslutning
-s/förmåga
-s/impedans
-s/karaktäristik
-s/resonator

likriktar/e
—, glim-
—, kontakt-, växelström till likström
—, koppar-
—, kvicksilver-
—, laddnings-
—, **metall-,** se siktlikriktare
—, rör-

-t flöde
-t fält

magnetomotorisk kraft (mmk)

magnetostriktion

magnetron
-oscillator

manuell
— styrkeregelering

manöver
-apparat
-don
-kabel
-ledning
-organ
-spänning
-ström

mark/absorption
-antenn
-dämpning
-radiostation, även markstation
-strålning
-våg

mast
—, antenn-
-antenn

matarledning
—, symmetrisk
-s/avslutning

matchning, se anpassning, trimning

material

materiel

medhörning
-s/reläi

medkoppling, även positiv återkoppling

medsugning

megacykel per sekund, se **megahertz**

megaperiod per sekund (MP/s)

megohm (MΩ)

mellanfrekvens
-filter
-förstärkare
-förstärkning
-krets
-steg
-transformator

mellanhörning
-s/reläi

mellankrets

mellansocke1

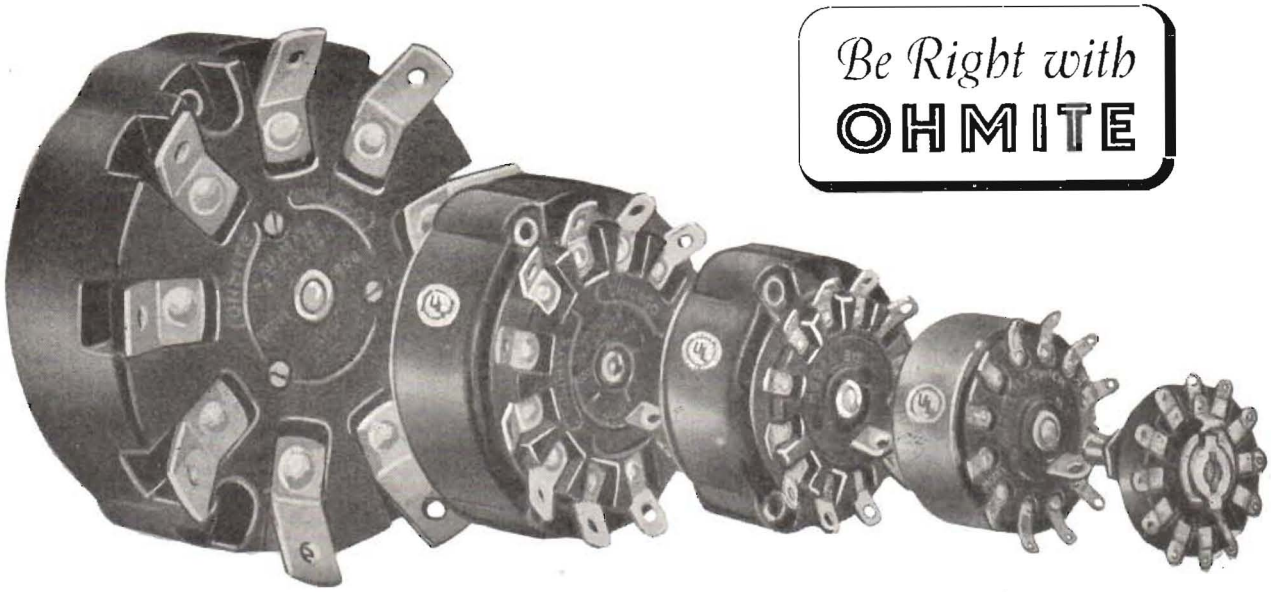
mellanstege

mellanvåg (MV)

membran
—, högtalar-
—, hörtelefon
—, mikrofon

metallriktare, se siktlikriktare

Be Right with
OHMITE



OHMITE

omkopplare

kunna erhållas i 1-, 2- och 3-poligt utförande, 2–12 vägs och 10–100 Amp.

Reglermotstånd

25 — 50 — 100 — 150 — 300 — 500 watt
0,5 t. o. m. 10 000 ohm från lager

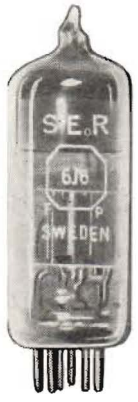
75 — 225 — 750 — 1000 watt
på beställning

UNIVERSAL-IMPORT
AKTIEBOLAG

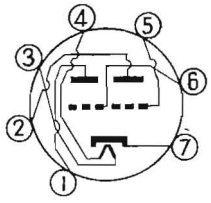
Tomtebogatan 2 STOCKHOLM
Postgirokonto 157 115 Tel. 30 10 84, 31 38 18

SER DUBBELTRIOD • 6J6

B E S K R I V N I N G



6J6 är en universellt användbar dubbeltriod. Tack vare hög branthet och hög förstärkningsfaktor är röret mycket lämpligt vid såväl transformator- som motståndskopplade förstärkarsteg. De låga elektrodkapaciteterna och korta tilledningarna ger röret utomordentliga ultrakortvågsegenskaper. Likaledes lämpar sig röret mycket väl för s. k. triodblandning, varvid den ena trioden tjänstgör som oscillator och oscillatorspänningen inmatas i den andra trioden (blandaren) över den gemensamma katoden. Oscillatorkretsen utformas lämpligen som en trepunktskoppling, varvid katoden anslutes till ett uttag omfattande 1/4—1/5 av svängningskretsen från jordändan räknat. Som gallerläcka i oscillatordelen rekommenderas 50 kohm. Initialgallerförspänningen till blandardelen bör uttagas med katodmotstånd.



Sockelkoppling
Röret sett underifrån

Allmänna data:

Max. total längd:		54 mm
Max. diameter:		19 mm
Sockel:		miniatyr 7-stifts
Galler-anodkapacitet:	C_{gp}	1,6 $\mu\mu$F
Galler-katodkapacitet:	C_{gk}	2,2 $\mu\mu$F
Anod-katodkapacitet:	C_{pk}	0,4 $\mu\mu$F
(Per system utan skärm)		
Glödspänning:	E_f	6,3 V
Glödström:	I_f	0,45 A

Maximaldata pr system:

Anodspänning:	E_b	Max. 300 V
Anodström:	I_b	Max. 15 mA
Gallerström:	I_c	Max. 8 mA
Anodförlust:	P_p	Max. 1,5 W
Spänning glödtråd-katod:	E_{hk}	Max. ± 100 V
Gallermotstånd:	R_g	Max. 0,5 MΩ

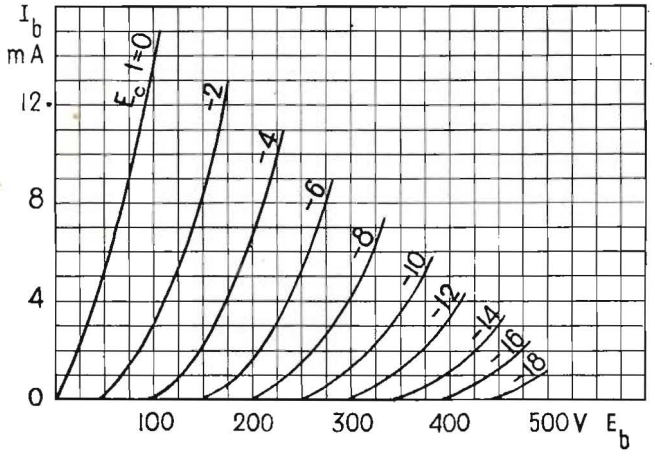
Driftdata:

Anodspänning:	E_b	100	V
Katodmotstånd:	R_k	50	Ω
Anodström:	I_b	8,5	mA
Inre motstånd:	r_p	7 100	Ω
Branthet:	g_m	5 300	μmhos

Typiska data som blandarrör:

Anodspänning:	E_b	150	V
Anodström:	I_b	6	mA
Osc. spänning:	E_o	3	Veff
Transponeringsbranthet:	g_{mt}	1,7	mA/V
Inre motstånd:	R_i	15	KΩ

(Katodmotståndet väljes så stort att gallerströmmen < 0,5 μA)



AB SVENSKA ELEKTRONRÖR STOCKHOLM 20

klipp och arkivera denna typbeskrivning som är nr 1 i SER:s miniatyrrörserie