N:r 8
Augusti 1936

POPULÄR RADIO

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON

Katodstråleoscillografen

Tillverkning av nätaggregat, kipposcillator samt förstärkare.

NYA SLUTRÖR

18 W pentod och 15 W triod, den senare för bästa ljudkvalitet.

FÖRSTÄRKARE

för kristallmikrofon. Avsedd för inspelning. Växelströmsdriven.

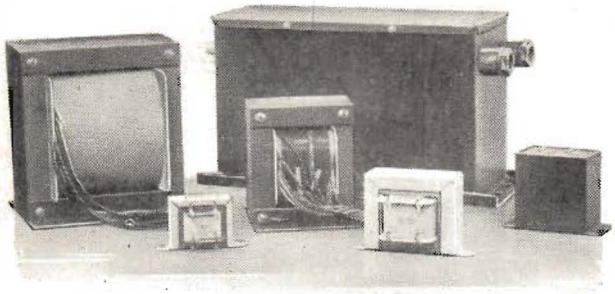
Radioteknisk Revy

En wattmeter för radiobruk. Shuntmatade sändarantenner.

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

50 ÖRE

ÅRGÅNG VIII



SEM

småtransformatorer

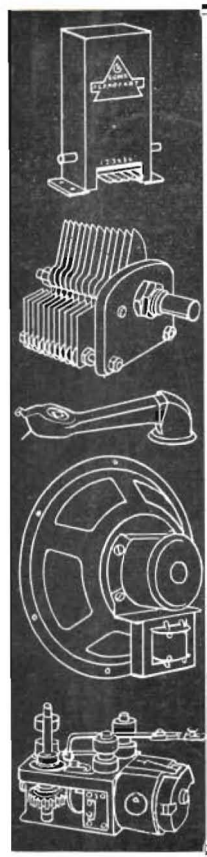
garantera en ekonomisk, driftsäker och störningsfri energidistribution.

Tillverkningsprogram:

Full- och spartransformatorer alla slag såsom: transformatorer för likriktare, förstärkare och laboratorier; neontransformatorer; skyddstransformatorer; tändtransformatorer för oljeeldningspannor, nät-, ingångs- och utgångstransformatorer för radio m. m.

SVENSKT **SEM** KVALITETS-FABRIKAT

A.-B. SVENSKA ELEKTROMAGNETER, ÅMAL



När det gäller radiodelar *såsom*

Högtalare
Grammofonmotorer
Spolar
Kondensatorer
Transformatorer
Rör, alla fabrikat
Mätinstrument
Pick-ups
Skalor m. m.

vänd Eder till oss, vi har den största sorteringen och de billigaste priserna.

Justering och trimning av mottagare utföras å vårt moderna radiolaboratorium.

RADIOKOMPANIET

ODENGATAN 56

TEL. 32 20 60, 31 31 14 STOCKHOLM

Vi tillverka för snabb leverans:

Specialtransformatorer

för radio, förstärkare, likriktare, laboratorier o. s. v.

Autotransformatorer

upptill 1000 watt.

Drosslar

för varje ändamål.

Likriktare

Synkronurverk

Nyutkomna prislistor sändas på begäran

ELEKTROTEKN. VERKSTADEN

Ing. C. B. Hansson

Postfack 92 **ÅKARP** **Telefon 226**

Radioreparatörer och amatörer!

NATIONAL Universalspole m. 3- vågl. omr.

VÅR NYA STORA

KATALOG

för säsongen 1936–1937

utkommer inom kort

Ifall Ni önskar erhålla ett exemplar, var god tillskriv oss redan nu

Den nya katalogen innehåller alla höstens nyheter och ett stort urval av allt som erfordras för apparatbygge samt reparationer till låga priser.

NATIONAL RADIOFABRIK

KUNGSGATAN 53, STOCKHOLM

POPULÄR RADIO

Redaktion, prenumerationskontor och frågeavdelning (endast per post)
SVEAVÄGEN 40 - STOCKHOLM

Tel. Namnanrop »Nordisk Rotogravyr»
Telegramadress: ROTOGRAVYR
Postgiro 940 - Postfack 450

MAGASIN FÖR RADIO OCH GRAMMOFON
ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB

TEKNISK REDAKTÖR: Ingenjör W. STOCKMAN

Prenumerationspris 1/1 år kr. 5:—, 1/2 år kr. 2:75, 1/4 år kr. 1:50. - Utkommer den 15:de varje månad.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Radioindustriens nyheter 170

Rörnyheter 171

Kortvågstabell 173

Katodstråleoscillografen 174

Radionytt 180

Kristallmikrofonförstärkare 183

Radioteknisk revy 186

Batterimottagarens utveckling 189

FRÅN REDAKTIONEN

I detta nummer

publicera vi en artikel om katodstråleoscillografen, som numera är ett av radioteknikerns förnämsta hjälpmedel. Praktiska anvisningar lämnas för framställning av nätaggregat, kipposcillator samt förstärkare. Vi skola i fortsättningen återkomma till användningen av detta nyttiga och intressanta instrument.

De första nya rören för säsongen ha kommit. I fråga om nätrör kunna tre växelströmsrör och ett allströmsrör noteras; samtliga dessa äro slutrör. Bland växelströmsrören märkes en 15 W triod, vilken länge väntats av dem som lägga största vikt vid ljudkvaliteten.

I månadens »Radionytt» beskrives bland annat teleprintern eller fjärrskrivmaskinen. En dylik användes för närvarande av en av de dagliga huvudstadstidningarna för förmedling av rapporter från Berlin-olympiaden.

Populär Radio.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

Ett radiofabrikat,

som Populär Radio har kunnat rekommendera, kan Ni köpa med fullt förtroende.

Säg att Populär Radio rått Er att köpa det. Gynna i Ert eget intresse våra annonsörer.

Radioindustriens Nyheter

Nya rör.

Svenska Aktiebolaget Philips, Stockholm. Förutom de på annan plats i detta nummer beskrivna rören finnes en serie bilrör med 6,3 V glödspänning. Dessa ha följande typbeteckningar:

Oktod EK 2
Hf-pentoder EF 5 och EF 6
Dubbeldiod-triod EBC 3
Slutpentod EL 2
Likriktarrör EZ 2

Data för dessa rör kunna erhållas på begäran.

Mikrofoner och grammofon-pick-ups.

Elektriska Aktiebolaget Skandia, Stockholm, för i marknaden en ny bandmikrofon av Svenska Radioaktiebolagets tillverkning. Mikrofonen är inbyggd i ett cylindriskt hölje enligt vidstående bild tillsammans med en transformator med 300 ohms utgångsimpedans. Mikrofonen kan alltså direkt anslutas till en förstärkare med en ingångsimpedans av denna storleksordning. Frekvensomfånget är enligt uppgift 8 oktaver och känsligheten — 50 db vid normalt tal. Vikten är 1,9 kg.

Svenska Radiobolagets bandmikrofon, typ M 336.

En annan nyhet från Skandia är en amerikansk kristall-pick-up av märket »Webster», typ X—74 A—2. Denna, som är av högfidelitetstyp, har inbyggd volymregulator och ger enligt uppgift en spänning av 1,3 V vid 1 000 p/s. Impedansen är 53 000 ohm. Ett filter höjer frekvenskurvan mellan 5 000 och 8 000 p/s. För övrigt är kurvan rak inom ± 2 db mellan 40 och 5 000 p/s.

De i artikeln om förstärkare för kristallmikrofon i detta nummer omnämnda mikrofonerna »Astatic» säljas av Skandia.

Slutligen skall omnämnas ett trevligt skåp, innehållande komplett grammofonchassi samt skivfack. Ovanpå skåpet placeras radioapparaten.

Ny signalgenerator och utgångseffektmätare.

Svenska Aktiebolaget Philips, Stockholm, för i marknaden en signalgenerator, konstruerad enligt samma princip som interferensgeneratorer för tonfrekvens. Två kortvågsoscillatorer, den ena med fast och den andra med variabel frekvens, interferera med varandra. Skillnadsfrekvensen likriktas och förstärkes, varefter reglering av utgångsspänningen sker medelst en noggrant kalibrerad hf-spänningsdelare. Moduleringen sker på den fasta kortvågsoscillatorn. Dennas frekvens är reglerbar inom ett mindre område, ± 45 kc/s, och regulatorn härför är noggrant kalibrerad och användes vid selektivitetsmätningar.

Moduleringsgraden mätes medelst ett inbyggt instrument och kan regleras mellan 15—50 %. Den högfrekventa utgångsspänningen mätes medelst ett termoinstrument.

Forts. å sid 191

Aktuella volymer av Populär Radios handböcker

Selektiva mottagare (1933)

Av ingenjör W. Stockman

En avhandling om superheterodyner och raka mottagare. Ur innehållet: Känslighet och selektivitet genom återkoppling. — Ljudkvalitet. — Superheterodyn eller rak mottagare. — Superheterodynens svagheter.

Tonkorrektion (1934)

Av ingenjör W. Stockman

Hur man med tillhjälp av filter korrigerar en mottagares frekvenskarakteristik. Ur innehållet: Selektivitet och tonkorrektion. — Några praktiska försök med tonkorrektion. — En resemottagare med tonkorrektion.

Radioteknisk handbok, del I och II (1935)

Av civilingenjör Mats Holmgren

Avhandlar beräkningar och mätningar inom radiotekniken. Bör ej saknas på någon radioteknikers bokhylla. Ur innehållet: Motstånd, kapacitet, induktans, impedans. — Mätbryggor. — Matchning av kondensatorer och spolar. — Dimensionering av radioapparater. — Enkel signalgenerator. — Trimning av mottagare. — Felsökning. — Störningar.

Radiolexikon

Av ingenjör W. Stockman

Lämnar förklaring på alla radiotekniska ord och uttryck. Del 1 och 2 med orden A-batteri — Differentialkondensator utkomna.

Pris per volym eller del kr. 1:50

Rekv. genom Eder bokhandel eller direkt från

POPULÄR RADIO

(NORDISK ROTOGRAVYR)

Box 450 — Stockholm I — Postgiro 940

Tel. Namnanrop: »Nordisk Rotogravyr»

POPULÄR RADIO

N:r 8 15 AUGUSTI 1936 8:e ÅRG.

RÖRNYHETER

Sluttriod med 15 W och pentod med 18 W anodförlust från Philips och Telefunken. Dessutom nya, högeffektiva 9 W pentoder.

Det är ej så länge sedan slutpentoderna med 6 W anodförlust ansågos vara mycket kraftiga slutrör. Nu äro de emellertid ohjälpligt för svaga. En 9 W pentod måste det vara, om man skall kunna tala om kvalitetsmottagare. I år bli fordringarna ännu större, i det de båda rörfirmorna Philips och Telefunken utkommit med en 18 W pentod, avsedd för de bättre apparaterna.

Det är naturligtvis bra att den distortionsfria utgångseffekten vid vanliga radioapparater blir större, så att rent ljud kan erhållas även vid fortissimoställena i musiken. Tyvärr råder på många håll bland allmänheten den felaktiga uppfattningen, att om den nyinköpta mottagaren har 4 W distortionsfri utgångseffekt, så skall den genomsnittliga ljudstyrkan motsvara denna effekt, och man vrider därför både vid tal och musik upp volymkontrollen, tills apparaten formligen vrålar ut programmet, till stort obehag för grannarna. På sommaren, då alla människor ha fönstren öppna, är det ej blott grannarna i lägenheterna omkring som bli störda, utan en sådan tanklös apparatägare kan förstöra söndags- och kvällsfriden för innevånarna i ett helt kvarter.

Detta var en liten utvikning från ämnet, som dock belyser ändamålet med den ökade utgångseffekten vid radioapparaterna, nämligen att möjliggöra verkligt god ljudkvalitet på musikprogrammen genom att undvika distortion vid fortissimoställena. Den genomsnittliga ljudstyrkenivån bör ej vara alltför stor, eljest är det hela förfelat.

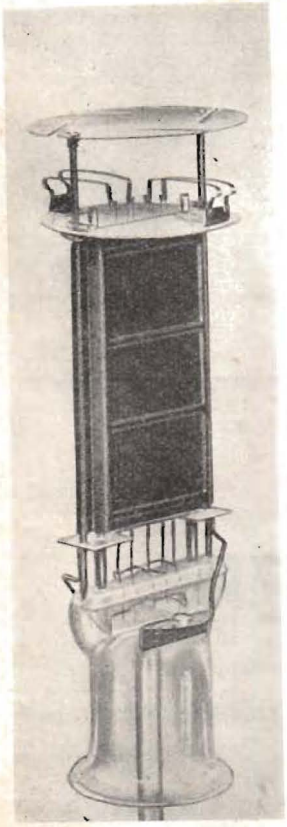


Fig. 1. Elektrodsystemet hos den nya sluttrioden AD 1. De fyra fjädrarna upptill hålla glödtråden spänd, då denna på grund av uppvärmningen förlänges. — Vinjettbilden visar pentoden AL 4.

Triod eller pentod som slutrör?

Av särskilt intresse är ett triodslutrör med 15 W anodförlust, som i år utsläppts av ovannämnda rörfirmor. Ehuru pentoden som slutrör har många fördelar, främst hög verkningsgrad samt stor känslighet, finnas dock de, som ej kunna förlika sig med densamma utan föredraga trioden. Detta gäller i synnerhet då fordringarna på ljudkvaliteten äro mycket stora.

Den principiella skillnaden mellan en triod och en pentod består däri, att den förra ger ungefär konstant spänning över högtalaren, den senare ungefär konstant strömstyrka genom densamma, om båda rören givas konstant ingångsspänning och frekvensen varieras.

Eftersom högtalarens impedans ökar med frekvensen, så faller vid en triod strömstyrkan genom högtalaren då frekvensen ökar. Toner av högre frekvens återgivas därför något sämre än låga toner, vilket är en av triodslutrörets nackdelar.

Om högtalarna vore fullkomliga, så skulle pentoden vara det idealiska slutröret. Den ger i praktiken konstant ström genom högtalaren, oberoende av variationer i dennas impedans, och därför återgivas de höga tonerna lika bra som de låga. Emellertid är det mycket viktigt att pentoden har det rätta belastningsmotståndet i anodkretsen, och i praktiken varierar ju detta ganska kraftigt. Resonanser hos högtalaren göra sig starkt gällande. Vid trioden däremot har det låga inre motståndet en dämpande inverkan på högtalaren, varigenom resonanserna bliva mindre framträdande. En högtalare kommer därför mera till sin rätt, om den matas från en triod. Frekvensdistortionen är av underordnad betydelse och kan för övrigt kompenseras medelst ett korrektionsfilter på lämpligt ställe i förstärkaren.

AD 1, nytt triodslutrör med 15 W anodförlust.

Trioden AD 1 är avsedd att användas i vanliga radioapparater och är därför konstruerad för 250 V anodspänning, som nu blivit mer eller mindre standard. Anodströmmen uppgår till 60 mA och den negativa gallerförspänningen till 45 V. Röret har en direkt uppvärmd katod för 4 V och tager ca 1 A i glödström. Det är alltså i likhet med övriga här behandlade rör — utom CL 4 — ett växelströmsrör.

Övriga data av intresse äro distortionsfri utgångseffekt, känslighet, optimal anodbelastning samt verkningsgrad. Även branthet, förstärkningsfaktor och inre motstånd kunna naturligtvis vara av intresse. Känsligheten uttryckes i volt effektiv gallerväxelspänning för 50 mW utgångseffekt, den vid mottagarmätningar använda standardeffekten. Verkningsgraden är förhållandet mellan avgiven »distortionsfri» effekt och tillförd anodeffekt (anodförlust).

AD 1 ger 4,2 W vid 5 % distortion, och verkningsgraden är alltså $^{4,2}/_{15} \times 100 = 28$ %, vilket är mycket bra för en triod. Känsligheten är 3,3 V_{eff}. För full utstyrning fordras 30 V_{eff} på gallret. Optimala anodbelastningen är 2 300 ohm. Övriga data: branthet (S) = 6 mA/V, förstärkningsfaktor (μ) = 4, inre motstånd (R_i) = 670 ohm; dessa data gälla i arbetspunkten.

AL 5, 18 W pentod med 5 à 7 W distortionsfri utgångseffekt.

Även detta rör är konstruerat för 250 V anodspänning. Skärmgallerspänningen har samma värde. Röret har indirekt uppvärmd katod med kort uppvärmningstid, ca 20 sek. Trots den stora anodeffekten, 18 W, äro dimensionerna ej större än hos en 9 W pentod.

Forts. å sid. 192

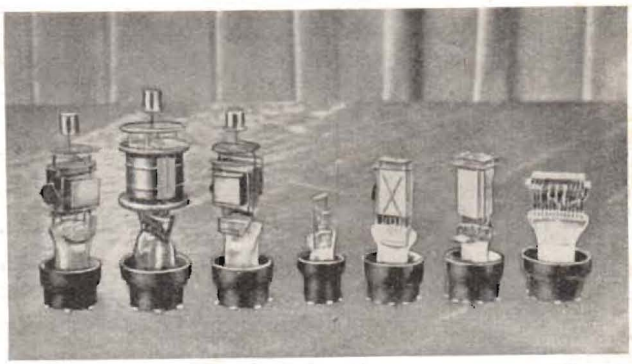


Fig. 2. 2 V batterirören för 1936/37 med avlägsnade glasballonger.

POPULÄR RADIOS KORTVÅGSTABELL

Sammanställd av B. Scheierman.

(Anvisningar på sid. 192).

← SVENSK TID →

Vågl. m	Frekv. kc/s	Anrop	Station	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
				SÄNDNINGSTIDER											SÄNDNINGSTIDER											
13.97	21470	GSH	Daventry, England											D	D	D										
16.86	17790	GSG	Daventry, England											D	D	D	D	D	D							
16.87	17780	W3XAL	Bound Brook, U.S.A.														D	D	D	D	D	D	D	D	D	
16.88	17775	PHI	Huizen, Holland													P	P									
16.89	17760	DJE	Zeesen, Tyskland												D	D	D	D								
19.43	15440	PRADO	Riobamba, Ecuador, S.A.																				S	S	S	S
19.52	15370	HAS3	Budapest, Ungern													I	S	S								
19.57	15330	W2XAD	Schenectady, U.S.A.																D	D	D	D	I	I	I	
19.60	15310	GSP	Daventry, England												D											D
19.62	15290	LRU	Buenos Aires, Argentina																	S	S	I	I	I		
19.65	15270	W2XE	New York, U.S.A.											D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
19.66	15260	GSI	Daventry, England																	D	D	D	D	D	D	
19.68	15244	TPA2	Pontoise, Frankrike										D	D	D	D	D	D								
19.71	15220	PCJ	Huizen, Holland									T	T	S	V	W	W	W								
19.72	15210	W8XK	Pittsburg, U.S.A.														D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
19.74	15200	DJB	Zeesen, Tyskland								D	D	D	D	D	D	D	D								
19.76	15180	GSO	Daventry, England																	D	D	D	D	D	D	
19.82	15140	GSF	Daventry, England														D	D	D							
19.84	15121	HVJ	Vatikanen, Italien										XS					I								
19.85	15110	DJL	Zeesen, Tyskland										D	D	D											
20.55	14600	JVH	Nasaki, Japan					D																E		
22.00	13635	SPW	Warschau, Polen	IS															C	C	C					IS
22.95	13075	VPD	Suva, Fidji-öarna				I	XS	XS																	
25.00	12000	RNE	Moskva, Ryssland		S	S	S							V	S	S	S	S				S	D	D	D	
25.25	11880	TPA3	Pontoise, Frankrike							D	D	D							D	D	D	D	D	D	D	
25.27	11870	W8XK	Pittsburg, U.S.A.	D																					D	D
25.30	11860	GSE	Daventry, England														D	D	D	D						
25.36	11830	W2XE	New York U.S.A.	I	I																		I	I	I	I
25.36	11830	W9XAA	Chicago, U.S.A.																				I	I	D	D
25.40	11810	2RO	Rom, Italien													D	D	D	D	D	D					
25.49	11770	DJD	Zeesen, Tyskland			D	D	D	D	D	D								D	D	D	D	D	D	D	D
25.53	11750	GSD	Daventry England	D	D	D	D	D												D	D	D	D	D	D	D
25.60	11720	TPA4	Pontoise, Frankrike																						D	D
25.63	11700	SM5SX	Stockholm, Tekn. Högsk.	D	D	D																	I	I	I	
25.62	11710	HJ4ABA	Medellin, Columbia, S.A.			SA	SA	SA																		
27.93	10740	JVM	Nasaki, Japan																					E		
29.40	10330	ORK	Ruysselede, Belgien	D	D																		D	D		
30.43	9860	EAQ	Madrid, Spanien																						D	D
31.09	9650	CT1AA	Lissabon, Portugal																					G	G	I
31.14	9635	2RO	Rom, Italien	D	D																	D	D	D		
31.25	9600	HJ1ABP	Cartagena, Columbia, S.A.																							D
31.27	9595	HBL	Geneve, Schweiz						S	S	S														SA	SA
31.28	9590	VK2ME	Sidney, Australien	D														S	S	S						
31.32	9580	GSC	Daventry, England	D	D	D	D	D																		D
31.35	9570	W1XK	Millis, U.S.A.																							
31.38	9560	DJA	Zeesen, Tyskland	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D					D	D	D
31.45	9540	DJN	Zeesen, Tyskland	D	D	D	D									D	D	D	D						D	D
31.48	9540	W2XAF	Schenectady, U.S.A.	D	D	D	D																	D	D	D
31.48	9530	LKJ1	Jelöy, Norge										D	D	D	D				D	D	D	D	D	D	
31.55	9510	GSB	Daventry, England				D	D	D	D										D	D	D	D	D	D	D
31.58	9501	PRF5	Rio de Janeiro, Brasilien																						D	D
32.88	9125	HAT4	Budapest, Ungern																							S
42.68	7080	VP3MR	Georgetown, Br. Guiana	I																				I	I	I
46.01	6520	YV6RV	Valencia, Venezuela, S.A.	D	D	D																				D
46.53	6447	HJ1ABB	Barranquilla, Columbia,	D	D	D																			D	D
48.74	6155	COKG	Santiago, Cuba																				D	D	D	
49.10	6110	CHNX	Halifax, Canada	D	D	D																		D	D	D
49.31	6083	VQ7LO	Nairobi, Kenya, Afrika	I	I															I	I	I	I	I	I	I
49.41	6072	OER2	Wien, Österrike															D	D	D	D	D	D	D	D	
49.67	6040	PRA8	Pernambuco, Brasilien	D																				D	D	D

TECKENFÖRKLARING:

C = Måndag, onsdag, fredag
D = Dagligen
E = Tisdag, torsdag
G = Tisdag, torsdag, lördag
I = Oregelbundet
P = Utom tisdag o. onsdag
S = Söndagar
T = Tisdagar
V = Söndag, onsdag
W = Onsdagar
IS = Oregelbundet, söndagar
SA = Lördagar
XS = Utom söndagar

Katodstråle-oscillografen

Ett viktigt hjälpmedel för den moderne servicemannen.

Av Ingenjör Gunnar Johnson.
(Centrum-Radio, Stockholm).

Den hastiga utveckling katodstrålröret och därtill hörande hjälpapparatur undergått de senaste åren har medfört att katodstråleoscillografen är på god väg att bli ett lika oumbärligt hjälpmedel för den moderne radioteknikern som exempelvis signalgeneratorn. Nämnda utveckling har bl. a. resulterat i att vi nu kunna köpa katodstrålrör med avsevärt större livslängd, ljusstyrka och stabilitet än förut och till betydligt billigare pris. Katodstråleoscillografens användning är icke längre begränsad till storindustrins laboratorier, utan dylika oscillografer äro numera tillgängliga även för den i ekonomiskt avseende sämre lottade servicemannen och kanske till och med för radioamatören.

Vi skola först som hastigast beskriva katodstrålrörets arbetssätt för att senare komma in på den praktiska sidan av ämnet.

Rörets uppbyggnad och arbetssätt.

I katodstrålrörets ena ände sitter en katod, som i rörets längdriktning utslungar en ström av elektroner. Dessa passera på sin väg mot fluorescensskärmen en eller flera hjälpelektroder, vilka ha till uppgift dels att koncentrera strålknippet, dels att accelerera elektronerna i detsamma. Där strålen träffar skärmen bringas denna att lysa till följd av de speciella egenskaperna hos det eller de ämnen (zinksulfid, willemite, zinksilikat), varmed skärmen belagts. Katodstrålröret är antingen högevakuerat, i vilket fall man talar om »högvakuumrör», eller gasfyllt, varvid gasen i regel är vätgas. Röret benämnes då helt enkelt »gasfyllt rör».

Katodstrålens riktning kan ändras med tillhjälp av ett elektromagnetiskt eller elektrostatiskt fält; man talar härvid om elektromagnetisk respektive elektrostatisk avböjning. Den senare är vanligast vid oscillografer, och de därför speciellt avsedda rören innehålla minst ett, i regel två par kondensatorplattor (avböjningsplattor), monterade vinkelrätt mot varandra, båda symmetriskt i förhållande till katodstrålen. (Se fig. 1.) Varje ändring i potentialen hos någon av dessa kondensatorplattor åtföljes, praktiskt taget utan tröghet, av en avböjning av katodstrålen, en avböjning som till sin storlek är i det närmaste direkt proportionell mot den påtryckta spänningen. Om det är fråga om en växelspänning, kommer strålen att i minsta detalj följa spänningsvariationerna, och om man projicierar fluorescensskärmen på en filmremsa, som löper förbi med konstant hastighet, får man på filmen en kurva över växelspänningen som funktion av tiden, t. ex. en vanlig sinuskurva. Denna »utbredning» av förloppet kan emellertid även göras direkt på skärmen, och vi skola senare återkomma till de härför erforderliga hjälpapparaterna.

Synpunkter vid val av rör.

Vid valet av rör är det några synpunkter, som speciellt böra tagas i betraktande. Beträffande valet mellan högvakuumrör och gasfyllda rör bör man nog i allmänhet bestämma sig för ett av de förra, som i regel är användbart för avsevärt högre frekvenser, har större livslängd och är mindre ömtåligt än det gasfyllda. Röret bör dessutom ha två par avböjningsplattor, och om man ämnar fotografera oscillogrammen, bör fluorescensskärmen ge blå bild, medan den gulgröna är fördelaktigare för direkt iakttagelse.

Vad rörets storlek beträffar torde en skärmdiameter av 75 à 100 mm vara fullt tillräcklig för de flesta ändamål. En för många viktig faktor härvid-

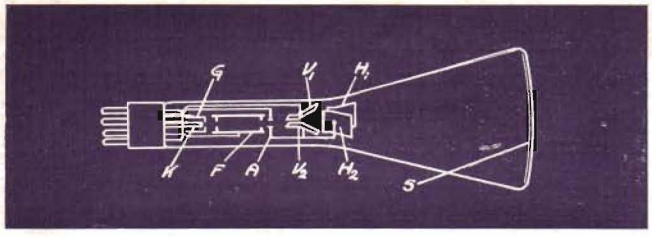


Fig. 1. Katodstrålrörets uppbyggnad. K = katod, G = galler för kontroll av elektronströmmen, F = första anod, A = andra anod, V1—V2 = avböjningsplattor för vertikalavböjning, H1—H2 = avböjningsplattor för horisontalavböjning, S = fluorescensskärm.

lag är att de större typerna inte endast äro dyrare utan därtill fordra betydligt högre anodspänningar med åtföljande fördyring av nätaggregatet. Vad rörets fabrikat beträffar finnas dels amerikanska märken, av vilka RCA, National Union och Du Mont äro de mest kända, dels även ett flertal europeiska märken, såsom von Ardennes, Ediswan, Cossor och Philips. Vilket rör som än köpes, bör man från samma leverantör köpa en passande rörhållare, då de vanliga rörhållarna ej äro avsedda att tåla de höga spänningar, som det här gäller.

Rörets montering.

Röret monteras lämpligen i en kåpa av 1 mm mjuk järnplåt, som helt omsluter röret och endast lämnar fluorescensskärmen och rörsockeln öppna. Denna kåpa skall skärma röret i såväl elektriskt som magnetiskt avseende. Den måste vara fri från varje spår av magnetism. Detta uppnås enklast genom att kåpan efter sammanbockningen glödgas ytterst väl.

I detta sammanhang vill förf. också rikta läsarens uppmärksamhet på betydelsen av att placera transformatorer, drosslar och övriga detaljer, som ha starka yttre magnetfält, minst ett par dm från röret eller, om detta är omöjligt, skärma dem omsorgsfullt med 2 mm mjuk järnplåt. I annat fall är det omöjligt att få en skarpt markerad ljuspunkt på skärmen.

De metalldelar, som äro inbyggda i katodstrålröret, bl. a. för stagning av elektroderna, äro ofta av stål, och det förekommer därför, speciellt vid försök med magnetspolar för strålkoncentration, att dessa ståldetaljer bli permanent magnetiserade och sedan förorsaka en utbredning av strålknippet, så att någon skarp punkt ej kan erhållas. I sådana fall kan man enklast bli kvitt denna olägenhet genom att röret en kort stund införes i fältet från en kraftig elektromagnet, som matas med växelström. För att man vidare skall kunna särskilja alla detaljerna

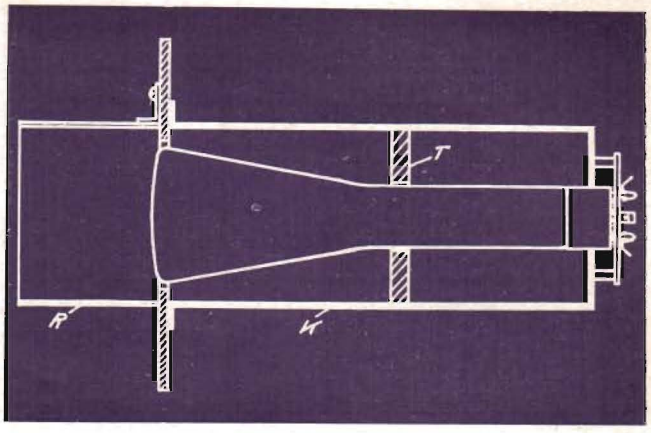


Fig. 2. Rörets montering. K = kåpa av mjuk järnplåt, T = träplatta för stagning av röret, R = rör av isolit eller liknande material för utestängande av obehörigt ljus.

i ett oscillogram även vid fullt dagsljus, bör allt onödigt ljus utestängas från skärmen, exempelvis genom att ett ca 1 dm långt isolitrör av samma diameter som skärmen placeras framför denna. Detta rör bör lämpligen kunna vridas åt sidan, så att man lätt kan fästa ett millimeterpapper på skärmen, då man önskar göra jämförelsemätningar mellan olika oscillogram. (Se fig. 2.) Då elektrodsystemet ej har samma läge i förhållande till rörsockeln vid olika exemplar av samma rörtyp, är det lämpligt att även anordna rörhållaren vridbar.

Nätaggregatet.

Vi lämna nu tills vidare röret och övergå till nätaggregatet. Spänningarna, som erfordras för matning av katodstrålröret, äro: glödspänning, negativ gallerförspänning och en eller oftare två anodspän-

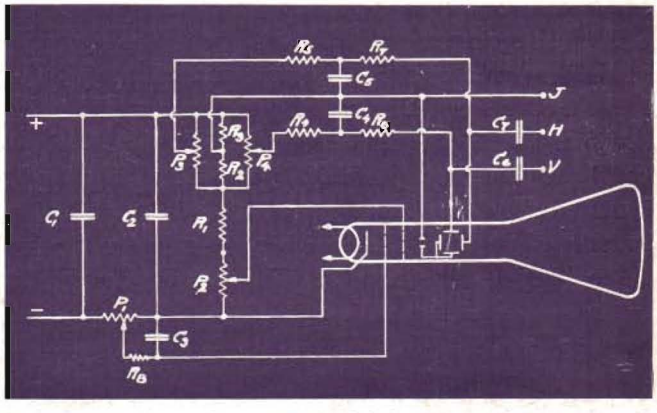


Fig. 3. Kopplingsschema för katodstrålrör med nätaggregat.

C_1 = C_2 = 0,5 μF, 3 000 V provsp.
C_3 = C_4 = C_5 = C_6 = C_7 = 0,5 μF, 500 V provsp.
P_1 = 50 000 ohm.
P_2 = P_3 = P_4 = 500 000 ohm.
R_1 = 500 000 ohm.
R_2 = R_3 = 400 000 ohm.
R_4 = R_5 = 500 000 ohm.
R_6 = R_7 = 2 à 10 megohm.
R_8 = 1 megohm.
H—J = Horisontalavböjning.
V—J = Vertikalavböjning.

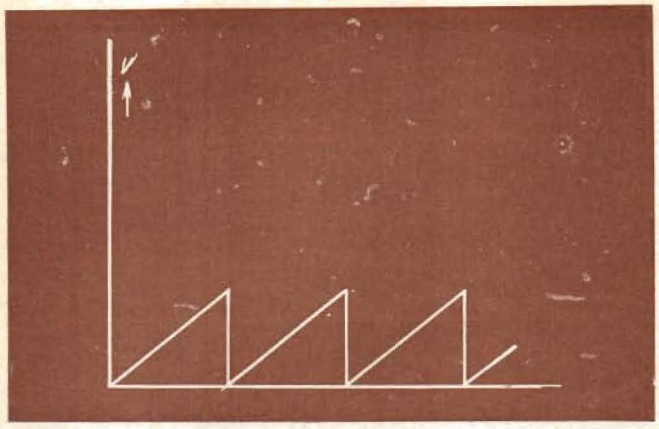


Fig. 4. Idealkurva för kipposcillator.

ningar. Jämfört med nätaggregatet för en mottagare är anodströmsförbrukningen här avsevärt lägre, men i gengäld äro spänningarna mycket högre. Det ställes därför helt andra anspråk på isolationen i nättransformatorn. Så t. ex. måste de olika lindningarna tåla ett isolationsprov på ca 5 000 V. För filtreringen kräves kondensatorer med minst 3 000 V provspänning. Sådana finnas bl. a. av Siemens', Always' och Philips' fabrikat.

Den erforderliga anodspänningen ligger för de mindre typerna av katodstrålrör vid 1 000 à 1 200 V, och då man vid den låga likströmsbelastning, som det här blir fråga om, kan räkna med att få ut en likspänning, som är ungefär lika med växelspänningens maximalvärde, kan högspänningslindningen å transformatorn dimensioneras för ca 800 V vid 5 mA och halvvågslikriktning. Det finns nu i marknaden ett flertal billiga likriktarrör, avsedda speciellt för detta ändamål. (Nedan återfinnas data för några av de gängse typerna.)

För filtreringen användes ett motstånds-kondensatorfilter, som ej bör ge högre brumspänning än ca 1 %. Detta kan billigast åstadkommas medelst två stycken 0,5 μF kondensatorer och ett motstånd på ca 50 000 ohm. Det spänningsfall, som härvid uppstår i motståndet, kan lämpligen utnyttjas för gallerförspänning (se fig. 3), men i så fall måste ett extra filter (R_8C_3) anordnas för filtrering av denna. Då emellertid gallerförspänningen håller sig under 50 V, kan till detta filter användas en kondensator med låg provspänning. Gallerförspänningen bör kunna varieras mellan gränserna 0 och 50 V, och vi kunna därför lämpligen som filtermotstånd (P_1) använda en potentiometer på 50 000 ohm. Efter filtermotståndet följer en spänningsdelare för uttagning av de övriga spänningarna. Vi ha därvid räknat med en ström genom denna på ca 1 mA, som ju bör räcka väl till, då rörets anodström är av storleksordningen 1/10 mA. Första anodens spänning, som bör kunna varieras mellan noll och 400 V, uttages från potentiometern P_2, medan andra anoden anslutes till mittpunkten av en särskild spänningsdelare, R_2R_3. Över denna spänningsdelare ligga även potentiometrarna P_3 och P_4, med vars tillhjälp man kan ge ena plattan i vardera avböjningssystemet en tilläggsspänning och därigenom förflytta oscillogrammet på skärmen. Andra anoden är jordad, och då potentiometrarna P_1 och P_2 härigenom ha stor spänningsskillnad till jord, böra desamma isoleras väl från chassiet och helst förses med förlängningsaxlar av isolerande material. Vid de flesta katodstrålrör är katoden ansluten till ena sidan av glödtråden, och det är då av vikt att anodspänningens minus anslutes till samma stift. I annat fall kommer anodströmmen att variera i takt med glödspänningen, och detta förvränger oscillogrammet.

Som framgår av ovanstående förekomma vid katodstråleoscillografer livsfarliga spänningar, och nödig försiktighet måste alltid iakttagas.

Kippaggregatet.

Mycket ofta erfordras vid en katodstråleoscillograf en spänning över ena plattparet, som stiger proportionellt mot tiden. En sådan spänning möjliggör ett studium av kurvformen hos en växelspänning, som tillföres det andra plattparet. För att man direkt skall kunna iakttaga kurvformen fordras emellertid en stående bild på fluorescensskärmen. Den apparat som skall kunna användas för detta ändamål måste alltså alstra en spänning, som under

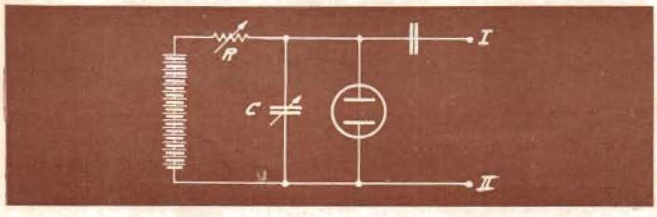


Fig. 5. Glimlampsoscillator som kippaggregat. Från klämmorna I och II uttages kippspänningen.

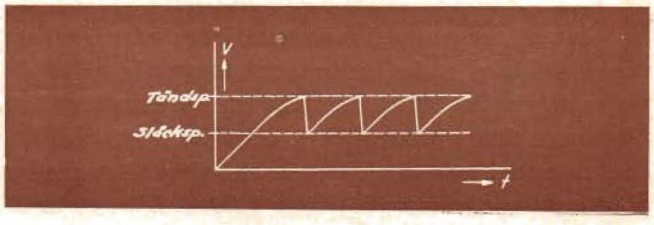


Fig. 6. Kurva över spänningen som funktion av tiden vid glimlampsoscillatorn.

Tekniska data för några av marknadens katodstrålrör (högvakuumrör).

Fabrikat	RCA				Philips						Leybold und von Ardenne	——
Typ	905	907	906	908	3951	3952	3953	3954	3957	3958	Aa 1	——
Skärmdiam.	125		75		160		80		95		180	mm
Färg	grön	blå	grön	blå	grön	blå	grön	blå	grön	blå	——	——
Glödsp.	2,5		2,5		4,0		2,5		4,0		4,0	Volt
Glödstr.	2,1		2,1		1,2		2,1		1,2		0,6	Amp.
Neg. gallersp.	0—60		0—60		0—30		0—40		0—45		0—100	Volt
2:a anodsp.	2000		1200		2000		1000		1000		4000	Volt max.
1:a anodsp.	400		345		400		200		250		800	Volt c:a
Känslighet	0,19—0,23		0,27—0,29		0,26—0,32		0,33—0,35		0,35—0,44		0,2 (för Va_2 = 2000)	mm/Volt

viss tid stiger proportionellt mot tiden, därefter plötsligt faller till noll för att upprepa samma förlopp med viss frekvens. Den kurva en sådan spänning följer kallas sågtandskurva och har det i fig. 4 angivna utseendet.

För åstadkommande av denna kurva kan ett stort antal olika anordningar komma i fråga, men vi skola här endast behandla en viss grupp av dem, de s. k. relaxationsoscillatorerna. Med relaxationsoscillator menas en oscillator, vid vilken ström- och spänningsvariationerna åstadkommas genom laddning och urladdning av kondensatorer genom ohmska motstånd. Den enklaste formen är glimlampsoscillatorn, som består av en glimlampa, en kondensator, ett motstånd och en likströmskälla, sammankopplade enligt fig. 5. Anordningen fungerar på följande sätt. Kondensatorn C laddas genom motståndet R till en spänning V, som, om glimlampan ej funnits, skulle vara lika med likströmskällans emk. Detta värde nås emellertid ej, under förutsättning att det ligger högre än glimlampans tändspänning. I stället stiger kondensatorspänningen endast till ett visst värde, glimlampans tändspänning, vid vilket gasen i glimlampan joniseras, varvid kondensatorn ögonblickligen urladdas via lampan, som »tänder». Denna urladdning fortskrider, tills spänningen över kondensatorn sjunkit till glimlampans »släckspänning».

I samma ögonblick glimlampan slocknar, börjar emellertid laddningen på nytt, och då tändspänningen nåtts, inträder en ny urladdning o. s. v. Detta förlopp upprepas oupphörligt, och spänningen över kondensatorn kommer att följa en kurva av det utseende, som visas i fig. 6. Genom att välja olika värden på de ingående detaljerna kan frekvensen varieras från noll till 10 000 à 20 000 p/s.

Av kurvan i fig. 6 framgår att spänningen över kondensatorn ej stiger lineärt, och detta har sin orsak däri, att laddningsströmmen avtar efterhand som kondensatorspänningen närmar sig strömkällans emk. Det finns emellertid två olika metoder att avhjälpa detta fel. Den ena metoden, som för övrigt användes i de flesta kommersiella oscillografer, grundar sig på användningen av en laddningsspänning, som ligger avsevärt högre än glimlampans tändspänning.

Härigenom vinnes att strömändringen håller sig inom betydligt snävare gränser, och för de flesta praktiska fall erhålles tillräcklig proportionalitet mellan spänning och tid.

Den andra metoden består i att motståndet R i fig. 5 utbytes mot någon anordning, som håller strömstyrkan konstant, oberoende av spänningen. Denna anordning kan enklast bestå av en diod med

Data för högspänningslikriktarrör.

Fabrikat	RCA		Philips	
Typ	878	879	1875	1876
Glödsp.	2,5 V	2,5 V	4,0 V	4,0 V
Glödstr.	5,0 A	1,75 A	2,3 A	0,3 A
Anodväxelsp.	7100 V	2650 V	7000 V	1200 V
Likström max.	5 mA	7,5 mA	5 mA	5 mA

Data för thyratronrör.

Fabrikat	RCA	Ediswan
Typ	885	MR/A. C. 1
Glödspänning	2,5 V	4,0 V
Glödström	1,4 A	1,2 A
Anodsp. max.	300 V	1000 V
Anodström max.	300 mA	150 mA
Medelanodstr. max.	3 mA	3 mA

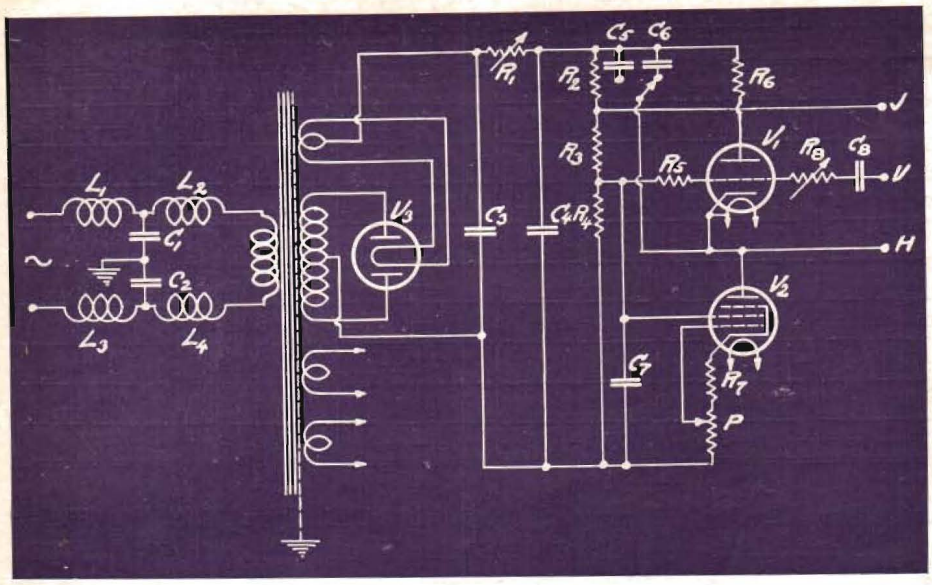


Fig. 7. Kipposcillator med thyratronrör och pentod. Nättransformatorn har följande sekundärspänningar: 2 × 300 V (15 mA), 4 V (1,2 A), 6,3 V (0,3 A), 2×2,5 V(2 A).

L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = minst 10 mH.
R_1 = 100 000 ohm.
R_2 = 20 000 ohm, 2 W.
R_3 = R_4 = 10 000 ohm, 1 W.
R_5 = 300 000 ohm.
R_6 = 1 000 ohm.
R_7 = 1 500 ohm.
R_8 = 500 000 ohm.
P = 20 000 ohm.
C_1 = C_2 = 0,1 μF, 1 500 V.
C_3 = C_4 = 8 μF, 500 V (elektrolyt).
C_5 = 0,1 μF, 1 500 V.
C_6 = 0,02 μF, 1 500 V.
C_7 = 8 μF, 200 V (elektrolyt).
C_8 = 0,1 μF, 1 500 V.
V_1 = thyratronrör, Ediswan typ MR/A.C.J.
V_2 = variabelmypentod, typ 6D6.
V_3 = likriktarrör, typ 80.

glödtråd av högtemperaturtyp, vid vilken mättningsströmmen är inställbar medelst en glödströmsreostat. Redan vid mycket låg anodspänning når anodströmmen mättningsvärdet och håller sig sedan praktiskt taget konstant för högre anodspänningar. En elegantare lösning, som numera ofta användes, erhålles om dioden utbytes mot en pentod. Vid pentoden håller sig nämligen anodströmmen också praktiskt taget konstant, så snart anodspänningen överstiger skärmgallerspänningen, och om man använder ett rör av variabel-μ-typ, kan anodströmmen och därmed glimoscillatorns frekvens regleras inom mycket vida gränser genom variering av gallerförspänningen.

Vi ha hittills endast behandlat glimrör med två elektroder och komma nu till sådana av treelektrodtyp eller, som de oftast kallas, thyratronrör. Dessa äro till sin uppbyggnad ingenting annat än gasfyllda trioder med indirekt uppvärmd katod. Liksom vid de enklare glimrören joniseras gasen vid anodspänningar överstigande ett visst värde och skillnaden består huvudsakligen däri, att tändspänningen bestämmes av gallerspänningen. Mot varje värde på gallerspänningen svarar en viss tändspänning, och man kan därför bekvämt variera den senare medelst en potentiometer. Samtidigt med att röret tänder, mister emellertid gallret sin kontrollverkan, och anodströmmen upphör först då anodspänningen sjunkit till det värde, som motsvarar joniseringsspänningen (10 à 25 V) för ifrågavarande gas. En stor fördel erbjuder thyratronröret beträffande synkronisering. Genom att påtrycka rörets galler en bråkdel av den spänning, som skall undersökas, kan man nämligen lätt få kippfrekvensen att »falla i fas» med en multipel eller submultipel av frekvensen hos ifrågavarande spänning och därigenom erhålla ett stillastående oscillogram.

I fig. 7 visas kopplingsschemat för en kipposcillator med thyratronrör och med pentod som strömbegränsare. Högfrekvensfiltret på nättransformatorns primärsida såväl som den statiska skärmen mellan lindningarna äro avsedda att hindra oscillatorn från att störa utåt. De olika spänningarna uttagas från spänningsdelaren R_2-R_3-R_4, och totala spänningen över denna kan varieras med motståndet R_1. Motstånden R_5 och R_6 äro avsedda att begränsa galler- resp. anodströmmen under joniseringstiden. Kondensatorerna C_5 och C_6 bestämma tillsammans med laddningsströmmen kippfrekvensen. För en viss inställning av »kippamplituden» med R_1 kan man alltså reglera kippfrekvensen, dels grovt genom att välja C_5 eller C_6, dels finare genom variation av pentodens anodström genom inställning av gallerförspänningen med potentiometern P.

Kippspänningen erhålles mellan punkterna J och H, som alltså skola anslutas till motsvarande punkter å katodstrålröret, medan punkten V kopplas till vertikala plattparet liksom den undersökta spänningen. På så sätt matas en del av denna in på thyratronrörets galler via kondensatorn C_8 och det variabla motståndet R_8, som är avsett för inställning av synkroniseringsspänningen.

Beträffande det praktiska utförandet är det lämpligt att bygga in hela kippaggregatet i en skärmbox, då den i annat fall kan ge upphov till intensiva störningar. En kipposcillator av detta utförande är synnerligen användbar för de flesta undersökningar.

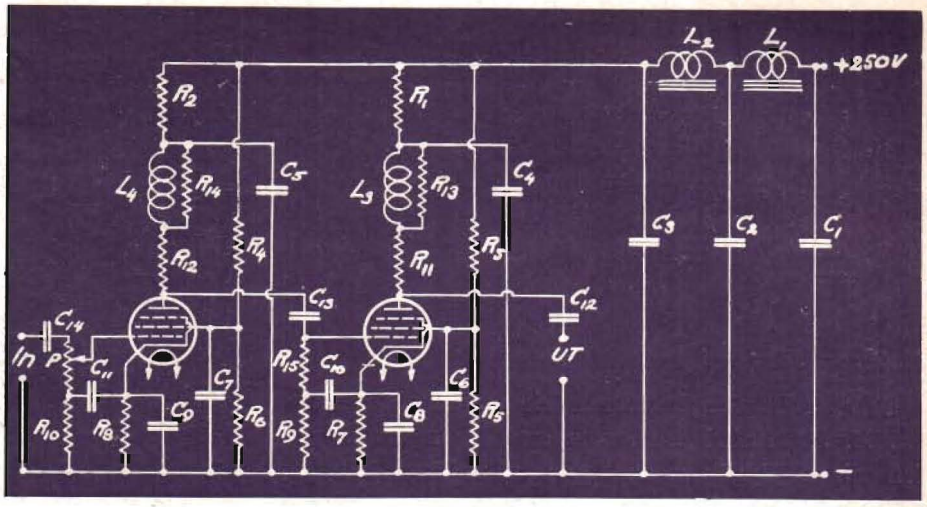


Fig. 8. Förstärkare till oscillograf. Värdena på R_{13} och R_{14} utprovas, så att bästa möjliga frekvenskurva erhålles. Båda rören äro av typen 6C6.
$L_1 = L_2 =$ ca 10 H.
$L_3 = L_4 =$ ca 50 mH.
$C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 16$ µF, 500 V (elektrolyt).
$C_6 = C_7 = 16$ µF, 175 V (elektrolyt).
$C_8 = C_9 = 50$ µF, 10 V (elektrolyt).
$C_{10} = C_{11} = 10$ µF, 10 V (elektrolyt).
$C_{12} = C_{13} = C_{14} = 0{,}5$ µF, 1 500 V.
$R_1 = R_2 = 10\,000$ ohm, 0,5 W.
$R_3 = R_4 = 40\,000$ ohm, 1 W.
$R_5 = R_6 = 50\,000$ ohm, 0,5 W.
$R_7 = R_8 = 1\,200$ ohm, 0,5 W.
$R_9 = R_{10} = 10\,000$ ohm, 0,5 W.
$R_{11} = R_{12} = 30\,000$ ohm, 0,5 W.
$R_{13} = R_{14} = 10\,000$ à 50 000 ohm.
$R_{15} = 1$ megohm.
P = 0,5 megohm.

Förstärkaren.

Den ovan beskrivna katodstråleoscillografen utgör ett nära nog idealiskt hjälpmedel vid studium av växelströmsförlopp, men den lider av en svaghet. För att ett oscillogram skall vara lätt iakttagbart, bör det ha en höjd av minst 10 à 20 mm, och då »avböjningskänsligheten» hos de flesta katodstrålrör är av storleksordningen 0,3 mm/V, fordras alltså att mätspänningen har en storlek av minst 30 V. Vid en mängd undersökningar utgör det ingen svårighet att direkt erhålla så höga spänningar, men i andra fall, exempelvis vid brumundersökningar, filterjusteringar etc., tvingas man att först förstärka mätspänningen.

Då man skall bygga en förstärkare till en katodstråleoscillograf, måste man först göra klart för sig, vilket frekvensområde som skall täckas. Det torde därvid inte vara någon överdrift att påstå, att vid de allra flesta undersökningar som förekomma, speciellt för servicemannen, ligger grundfrekvensen för mätspänningen inom området 20—20 000 p/s, men då ofta övertonerna äro föremål för det största intresset, bör förstärkaren likformigt förstärka åtminstone till och med fjärde övertonen, och vi få då ett frekvensområde för förstärkaren på 20—100 000 p/s. För att förstärkaren ej skall ändra utseendet hos den kurva, som skall undersökas, kräves vidare att nämnvärd fasförskjutning ej får uppstå i densamma. Av det nu sagda framgår utan vidare, att förstärkaren måste göras motståndskopplad, och för att nedbringa de skadliga kapaciteterna bör man givetvis använda pentoder. Då man med hänsyn till frekvensområdet ej bör driva förstärkningen längre än till ca 30 ggr per rör, är det lämpligt att bygga förstärkaren i två steg. Kopplingsschema för en lämplig förstärkare återfinnes i fig. 8.

Med hänsyn till det praktiska utförandet skola här givas några anvisningar. Förstärkaren bör byggas på ett chassi av isolerande material med skärmning såväl mellan stegen som i förhållande till likriktaren. För att ledningarna skola bli så korta som möjligt kan man lämpligen montera första röret stående och andra röret liggande. Vi få då så kort förbindelse mellan första rörets anod och andra rörets galler, att gallerkondensatorn bör kunna anslutas direkt till dessa punkter. Galler- och anodledningar få ej skärmas, och för att ytterligare nedbringa de skadliga kapaciteterna böra kondensatorerna C_{12}, C_{13} och C_{14} väljas av mantelfri typ och framför allt ej monteras i närheten av skärmar eller jordade ledningar. För att hindra skadlig koppling mellan stegen bör vidare anordnas en särskild isolerad jordningspunkt för varje steg, till vilken alla till steget hörande avkopplingskondensatorer m. m. anslutas. De så erhållna jordpunkterna anslutas sedan i sin tur till en gemensam punkt på den skärmbox, i vilken förstärkaren inbygges.

Slutligen vill förf. råda dem som eventuellt ämna bygga en utrustning av ovan beskrivet slag att utföra den i stativmontage med standardstorlek på panelerna, då det hela härigenom blir betydligt mera lätthanterligt än om man skall ha ett halvt dussin olika apparater att koppla samman varje gång man önskar göra en undersökning av något slag.

I ett kommande nummer av tidskriften skall lämnas beskrivning på en frekvensmodulerad mätsändare för visuell matchning av bandfilter.

Radionytt

från när och fjärran ...

Moderna fjärrskrivare.

Sista ordet på nyhetsförmedlingens område är den trådlösa fjärrskrivaren, som ersätter morsetelegrafen och möjliggör en snabb och säker överföring av väderleks- och tjänsterapporter m. m. Sändaremaskinen har tre tangentrader, och under tangenterna ligga fem skenor, som genom hävstänger förskjutas så att de bilda olika kombinationer. Ett tryck på tangenten »A» åstadkommer t. ex. att den första skenan skjutes åt höger och de fyra övriga åt vänster. Andra bokstäver ge andra kombinationer. Genom kontakter å skenornas undersidor inkopplas samtidigt elektromagnetiska reläer, vilka alstra en serie strömstötar, och med dessa lågfrekventa impulser moduleras sändaren.

De över detektorn inkommande signalerna ledas genom en förstärkare till mottagaremaskinen, vilken är försedd med fem elektromagneter. Dessa påverka lika många skenor på ett sådant sätt, att det uppstår samma kombinationer som på sändaresidan. I varje kombination passar en bestämd tangent in, och medelst en roterande medbringare tryckes denna mot papperet. Inkopplingen av reläerna och förskjutningen av skenorna sker så snabbt, att bokstäverna framträda på mottagarmaskinens papper praktiskt taget i samma ögonblick som sändaremaskinens tangenter nedslås. Samtidigt förflyttas typkorgen långsamt utefter pappersarket, på vilket meddelandet nedskrives rad för rad.

Fördelen med det beskrivna systemet är att det vid överföring av viktiga meddelanden på ett främmande språk ej behöver uppstå några missförstånd, och att man på mottagaresidan kan taga ett godtyckligt antal kopior, vilket sparar tid om rapporterna skola vidarebefordras.

Vibratoromformaren — en praktisk universalapparat med mångsidig användning inom radiotekniken.

Vibratoromformaren bygger på den ganska enkla principen, att en elektromagnetisk summer får »hacka sönder» en lågspänd batteriström till en

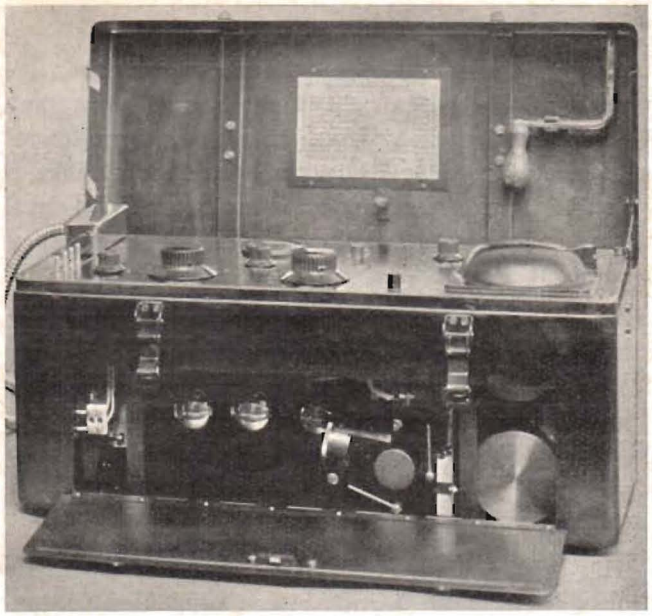
Modern fjärrskrivare, installerad å »mikrolinjen» Lympne—St. Inglevert.

lågspänd växelström. Denna transformeras sedan upp till önskad spänning — t. ex. 250 volt — varefter den på vanligt sätt likriktas och filtreras. På de nyaste aggregaten har konstruktionen förenklats därhän, att vibratorn även får tjänstgöra som likriktare, och på så sätt har man erhållit en synnerligen praktisk omformareenhet, vilken bl. a. kan användas för drift av bilradiomottagare, som matas med ström från startbatteriet.

Även för serviceändamål tillverkas numera vibratorer, vilka ersätta de roterande omformarna vid provning av växelströmsmottagare på likströmsnät. De bestå av ett dubbelverkande avbrytaresystem, som hackar sönder belysningsströmmen till en 50-periodig växelström. Denna kan sedan på vanligt sätt upptransformeras och filtreras, så att man erhåller en ren, sinusformad växelström.

De moderna vibratoromformarna lämna en maximal effekt av 110 watt och garanteras störningsfria även vid provning av högkänsliga flerkretsmottagare, superheterodyner, etc. Anslutning kan ske till alla förekommande likspänningar.

Dessutom finnas numera att tillgå transportabla »glimbryggor», vilka drivas med ström från ett vanligt ficklampsbatteri. Den för glimlampan erforderliga höga tändspänningen erhålles medelst en vibrator med tillhörande transformator, och aggregatet är så konstruerat att det lämnar både likström och växelström. Glimlampan kan således alternativt anslutas till båda strömarterna, varigenom den blir



Elektrokardiograf, som automatiskt registrerar hjärtaktionsspänningarna på en fotografisk film. Apparaten består av en högkänslig stränggalvanometer med tillhörande belysningsanordning samt en elektrisk förstärkare av den typ, som användes inom radiotekniken.

användbar för provning av genomslag i blockkondensatorer, för kontrollmätning av kapaciteter m. m. En nätt och behändig serviceapparat, som i hög grad underlättar felsökningen i moderna mottagare och förstärkare.

Nytt ryskt rundradiopalats.

Det nya ryska rundradiopalatset, som f. n. är under byggnad i Moskva, skall innehålla 43 studios för radio och television, en tonstudio för »konservering» av aktuella utsändningar samt ett radiotekniskt forskningsinstitut med hypermoderna laboratorier och modellverkstäder. Ett bibliotek med en synnerligen rikhaltig samling facklitteratur kommer även att inrymmas i det gigantiska komplexet. På taket skall uppföras ett antal rundstrålningsantenner för ultrakortvåg samt riktade dipoler för sändning och mottagning på mikrovåg. Palatset skall vara färdigt nästa höst.

Hjärtat som radiosändare.

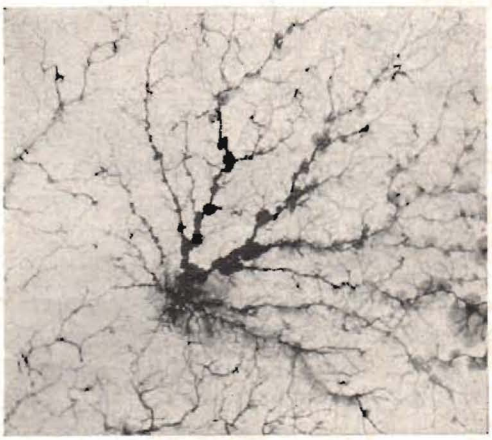
Elektriciteten spelar i livsprocessen en avsevärt större roll än lekmannen i allmänhet föreställer sig. Sålunda alstra de arbetande musklerna i människokroppen svaga elektriska strömmar, vilka med tillhjälp av känsliga instrument — s. k. elektrokardiografer — kunna göras synliga på en mattskiva och fixeras på en fotografisk film. På moderna kliniker och sjukhus användas elektrokardiograferna för registrering av hjärtaktionsspänningarna, varigenom noggranna upplysningar erhållas om pulsens frekvens, klaffarnas funktion etc.

Man har även lyckats påvisa, att hjärtmuskeln utsänder elektromagnetiska vågor med tämligen hög frekvens, och den tyske radioteknikern Manfred von Ardenne har konstruerat en apparat, med vilken svängningarna kunna göras synliga. Den består av en mottagare av speciell konstruktion, till vilken är kopplad en dipolantenn i form av tvenne böjda metallplattor. I mottagarens utgångskrets ligger ett katodstrålrör, som visar tydligt utslag så snart en person närmar sig antennen. Härvid utbreder sig punkten på fluorescensskärmen till ett lysande streck, vilket på fotografisk väg kan upplösas i en kurva. Det erhållna oscillogrammet — det s. k. radiokardiogrammet — härrör från de vågor, som utstråla från den arbetande hjärtmuskeln.

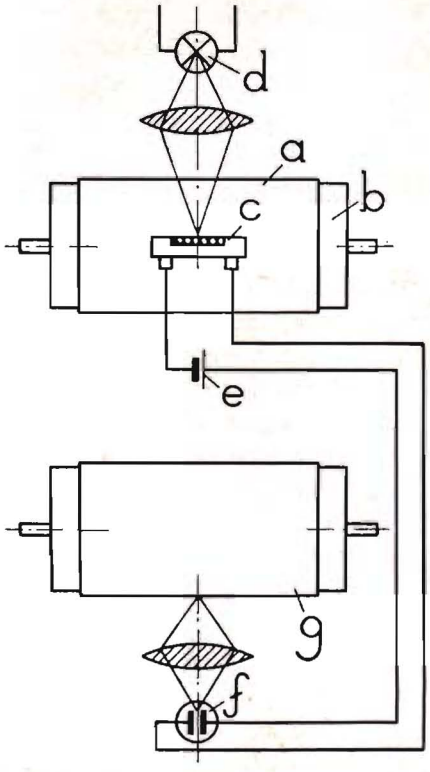
Tre miljoner volt.

På högspänningslaboratoriet i Oberschöneweide finnes ett katodstrålrör, vilket arbetar med den fantastiskt höga anodspänningen av 3 000 000 volt. Röret består av en evakuerad kolv av isolermaterial, vilken är försedd med tvenne elektroder samt en tunn aluminiumvägg — det s. k. Lenardska fönstret — som är starkt nog att stå emot den yttre luftens tryck men som släpper igenom elektronor, vilka sålunda kunna passera ut i det fria.

Den erforderliga höga anodspänningen erhålles från en blixtgenerator, system Marx, vilken består av 300 högspänningskondensatorer, som parallellkopplas och uppladdas med en spänning av 10 000



Så ser en cellonplatta ut, sedan den bombarderats med hastiga katodstrålar.



Schematisk bild av Artur Korns första bildtelegraf, vilken anmäldes till patent för jämnt 40 år sedan.

volt. Därefter seriekopplas hela raden, så att man vid urladdningen erhåller 300×10 000 = 3 000 000 volt.

Med det beskrivna katodstrålröret kan man efter behag alstra kraftiga katodstrålar, röntgenstrålar eller väte-kanalstrålar, vilka kunna användas för en hel rad intressanta experiment. Sålunda böja katodstrålarna tjocka metallplattor, som om de vore av papper, samt framkalla fluorescens hos kristaller, vilka placeras framför det Lenardska fönstret. Vätekanalstrålarna användas huvudsakligen för atomsprängningsförsök.

Programutbytet med Amerika.

För mottagningen av de s. k. Europaprogrammen användes en ultraselektiv kortvågssuper med icke mindre än 38 rör, vilken enligt fackmännens utsago är ett underverk av modern teknik. Mottagaren är installerad i Netcong i New Jersey och möjliggör i kombination med sex »beam-antenner» en nära nog fadingfri mottagning från världens alla hörn. Dessa antenner äro riktade mot Västeuropa, Buenos Aires, Rio de Janeiro, Hawaii och Sydpolen. Från Netcong ledas impulserna till Newyork, varifrån programmen distribueras till de olika sändarebolagen.

Radion och väderleken.

Marconi, som ingående studerat väderlekens inverkan på de korta och ultrakorta vågorna, har kommit till det resultatet, att särskilt fyrameterssvågornas utbredning i hög grad påverkas av fuktigheten i luften. Amerikanska vetenskapsmän ha dessutom konstaterat att fadingen, som ju har sin orsak i radiovågornas reflexion mot Heavisideskiktet, intimt sammanhänger med förändringar i väderleken. Enligt gjorda iakttagelser äro störningarna särskilt svårartade då ett lågtryckscentrum med stormbyar är i annalkande, medan man vid fadingfri mottagning som regel kan vänta vackert väder.

Bildtelegrafen fyller fyrtio år.

Här nedan visas en schematisk bild av Artur Korns första bildtelegraf, vilken anmäldes till patent för jämnt fyrtio år sedan. Bilden som skall telegraferas är kopierad på en genomskinlig film a och upprullad på en vridbar och i axelns längdriktning förskjutbar glascylinder b. Inuti cylindern finnes en selencell c, vilken belyses genom filmen av ett smalt ljusknippe från en stark lampa d. Cellen är kopplad i serie med ett batteri e, och varje ljusstråle som träffar det ljuskänsliga skiktet ger upphov till en ström, vars styrka beror av graden av genomskinlighet hos den punkt på filmen, som för ögonblicket passeras av ljusstrålen. Under cylinderns rotation överfar ljuspunkten bildens hela yta utefter en spiral, där de enstaka varven ligga på ett par tiondels millimeters avstånd från varandra, och resultatet blir att strömmen moduleras i överensstämmelse med ljusnyanserna på filmen.

På mottagaresidan överföras strömmarna åter till ljusimpulser. Det sker med tillhjälp av en glimlampa f, vilken punktformigt får belysa ett ljuskänsligt papper g. Kommer en stark impuls, så lyser glimröret med större intensitet, och det ljuskänsliga papperet svärtas kraftigare. Genom synkroniserande anordningar bringas mottagarecylindern att rotera likformigt med glascylindern i sändareapparaten, och efter framkallningen erhålles på papperet en bild med samma fördelning av ljus och skugga som hos originalet.

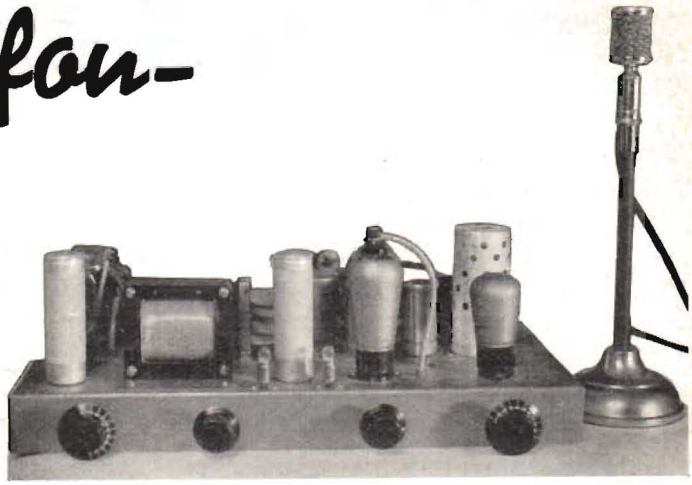
De senaste decennierna ha medfört avsevärda förbättringar av apparaternas konstruktion. Selencellerna ha ersatts med tröghetsfritt funktionerande fotoceller, och glimlamporna ha utbytts mot ljusstarka kerrceller och stränggalvanometrar, vilka möjliggöra en betydligt snabbare överföringstid.

Forts. å sid. 192

Kristallmikrofon-förstärkare

Avsedd för skivinspelning.
Utgångseffekt ca 3,5 W.

Av Ingenjör Olof Carlstein.



I aprilnumret av Populär Radio beskrev förf. tvenne förstärkare, vilka voro avsedda för Telefunkens kammarmikrofon. Den förstärkare, som här skall beskrivas, är avsedd för den numera rätt allmänt använda kristallmikrofonen. Denna mikrofontyp avger en avsevärt mindre spänning än kammarmikrofonen, endast ca 0,001 V, varför större fordringar måste ställas på denna förstärkare med hänsyn till förstärkningsgraden. Samtidigt blir det besvärligare att komma ifrån nätbrum och andra störningar.

Den i fig. 3 i aprilnumret visade förstärkaren kan även användas till kristallmikrofon, om ett känsligare slutrör insättes, lämpligen det nya röret AL 4. Hur kopplingen efter denna ändring ser ut visas i fig. 1. De värden som blivit ändrade äro utsatta, övriga värden äro desamma som förut.

En idealisk förstärkare för kristallmikrofonen är emellertid den enligt fig. 2. Som vi se, har det här lyckats att komma ifrån den batteridrivna förstärkaren. Det är naturligtvis en stor fördel att kunna ha det hela nätdrivet. Genom den noggranna sil-

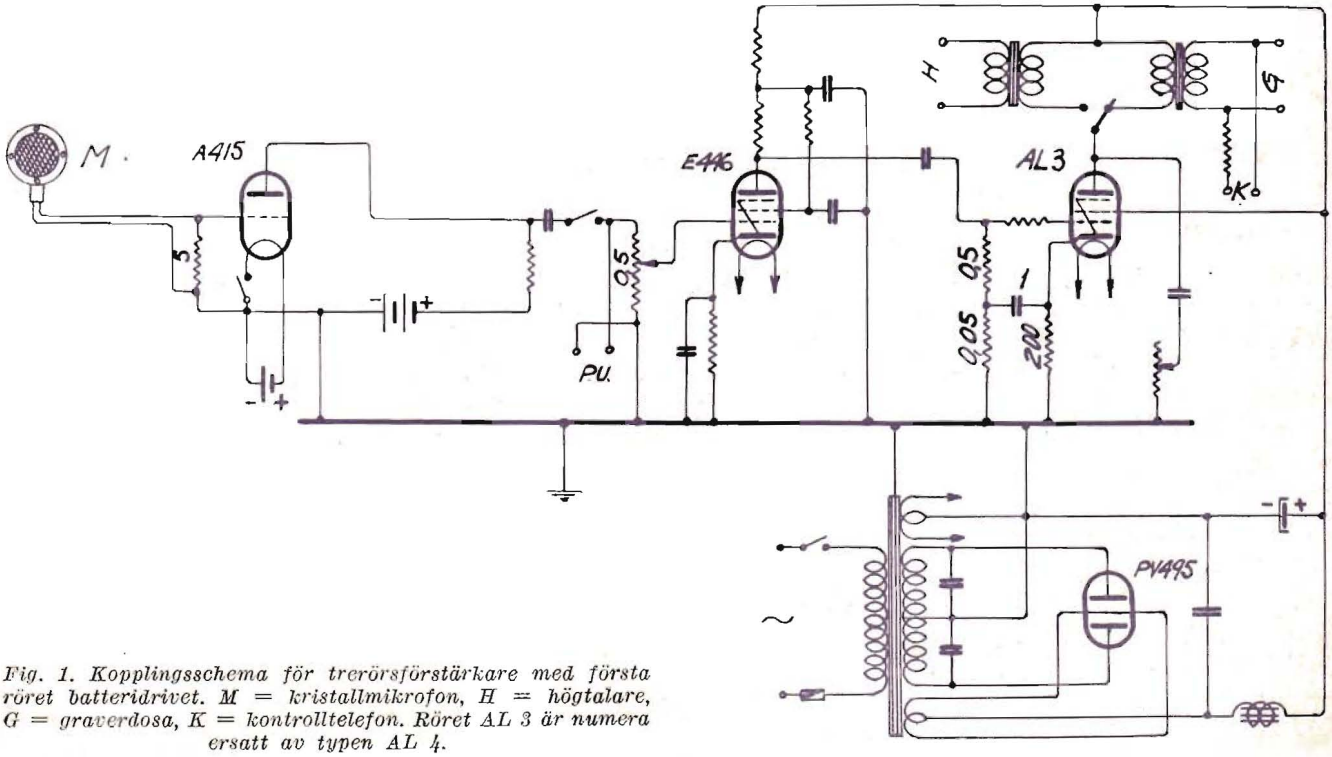


Fig. 1. Kopplingsschema för trerörsförstärkare med första röret batteridrivet. M = kristallmikrofon, H = högtalare, G = graverdosa, K = kontrolltelefon. Röret AL 3 är numera ersatt av typen AL 4.

ningen är även förstärkaren helt fri från nätbrum. Det har, som framgår av schemat, visat sig nödvändigt att medelst ett drossel-kondensatorfilter ytterligare utjämna spänningen till slutrörets skärmgaller. Utan drosseln blir nätbrummet rätt kraftigt framträdande.

Mikrofonen är kopplad direkt till gallret på första röret, som är en högfrekvenspentod (E 446). Kristallmikrofonen har den stora fördelen, att man ej behöver ingångstransformator eller mikrofonbatterier. Blir ledningen mellan mikrofon och förstärkare över ca 10 meter, måste dock transformatorer med lågohmig överföringsledning användas. (Se fig. 3.)

På grund av denna mikrofons höga impedans bör gallerläckan i fig. 2 vara på 5 megohm. I annat fall återgivas de lägre frekvenserna ej tillfredsställande. Någon likspänning får ej påläggas denna mikrofon, varför en kondensator på 10 000 cm för säkerhets skull inlänkats i kretsen. Denna kondensator bör vara glimmerisolerad.

På grund av den högohmiga ingången fordras en noggrann skärmning, för att förstärkaren skall bli stabil. Likaså få de ingående delarna ej gyttras ihop, varför ett rätt stort chassi bör användas. Det är fördelaktigt att placera nätaggregatet så långt ifrån förstärkaren som möjligt.

Gallerläckan skall sättas nära inpå gallerkontakten, och den ända som skall gå till jord anslutes direkt till katodmotståndet. Likaså bör den ledning från mikrofonen, som skall kopplas till jord, anslutas direkt till katodmotståndets jordända och ej till någon punkt på chassiet.

E 446 är motståndskopplat till andra förstärkarröret, som är en triod (E 438). Denna matar pentoden AL 3. Seriemotståndet för skärmgallerspänningen till E 446 är anslutet efter avkopplingsfiltret, vilken koppling i detta fall visade sig vara fördelaktig. Kopplingskondensatorerna på 10 000 cm mellan rören böra vara glimmerisolerade.

Volymkontrollen är insatt mellan E 446 och E 438, då det ej är lämpligt att ha denna före E 446. Grammofonintaget är anslutet över denna potentiometer, och på grund av slutrörets stora känslighet blir förstärkningen tillräcklig vid avspelning av grammofonskivor. En omkastare bör insättas för omkoppling till mikrofon respektive grammofon.

Spänningen efter likriktaren är i detta fall något för stor, varför ett motstånd på 1 000 ohm inlagts för att reducera densamma. Spänningen är nu 250 volt på slutröret.

Förstärkningsgraden hos denna förstärkare är rätt stor, varför man vid normalt tal ej får ha volym-

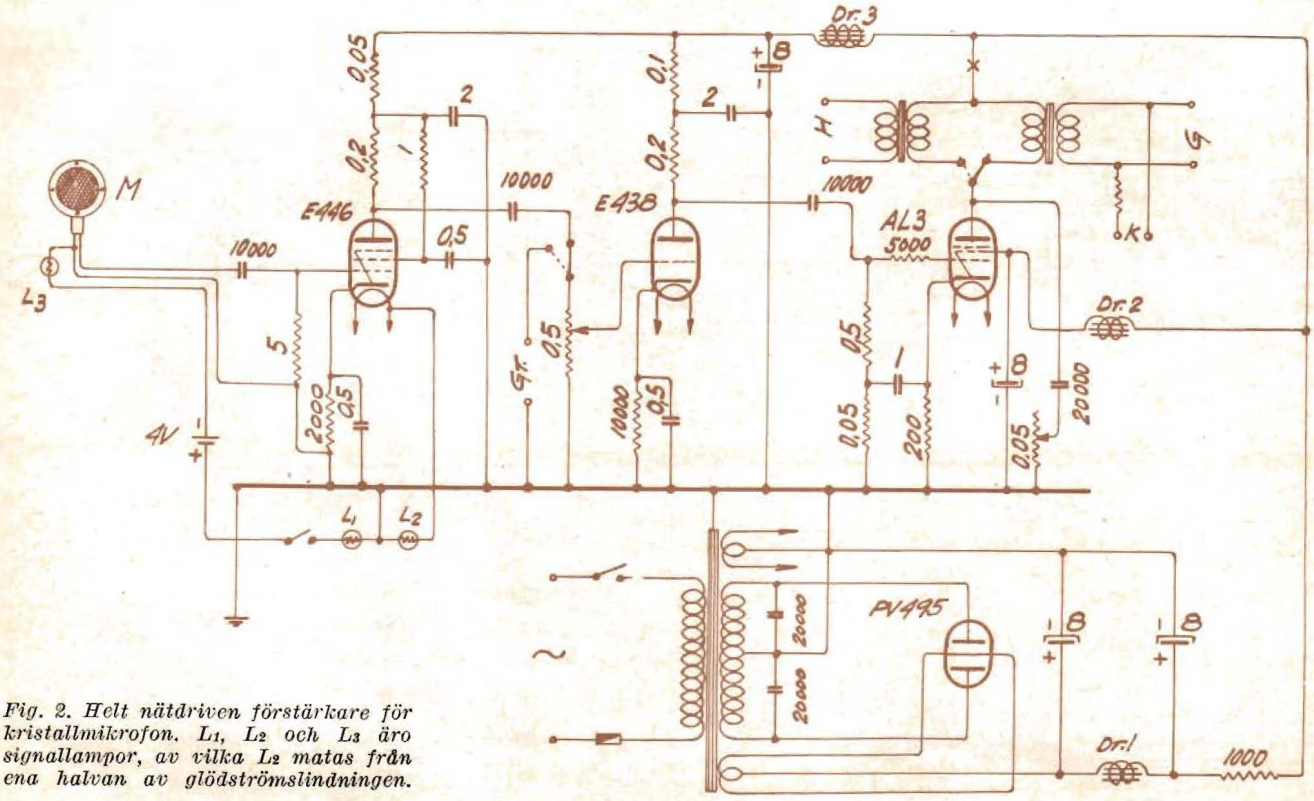
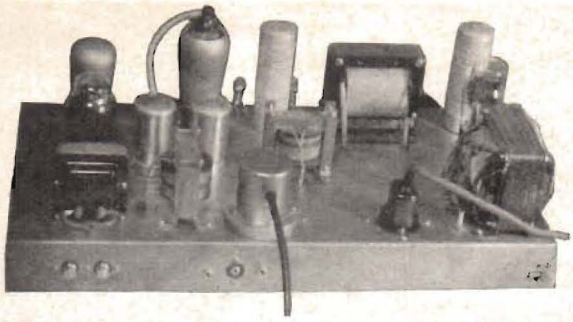


Fig. 2. Helt nätdriven förstärkare för kristallmikrofon. L_1, L_2 och L_3 äro signallampor, av vilka L_2 matas från ena halvan av glödströmslindningen.



Förstärkaren enligt schemat i fig. 2, sedd från baksidan. Vinjettbilden visar samma förstärkare samt kristallmikrofonen, monterad på ett bordsstativ.

kontrollen fullt pådragen, då i så fall spåren i skivan gå i varandra, och även distortion kan uppstå genom att slutröret överbelastas.

En milliamperemeter med fullt utslag för ca 50 mA i anodkretsen till slutröret är bra att ha, då man därigenom kan kontrollera att ej distortion uppstår. Den inkopplas vid x i schemat.

Chassiet är gjort av 1 mm tjock järnplåt, vanlig svartplåt, som efter det alla hål borrats kopparbronserats. Ett dylikt chassi blir både stadigt och snyggt. Järnplåten är visserligen något svårare att arbeta i än aluminiumplåt men är ju avsevärt billigare.

Denna förstärkare är gjord för stationär drift, men ingenting hindrar naturligtvis att den inbygges i en väska.

Den mikrofon som användes är en »Astatic» kristallmikrofon, typ K2. Denna saknar riktverkan, vilket kan ha vissa fördelar vid inspelning av grammofonskivor. En billigare men ändock bra mikrofon är »Astatic», typ D-104. Denna mikrofon har ganska utpräglad riktverkan men är för övrigt ungefär lika föregående typ. Den förstnämnda, K2, har något bättre frekvenskarakteristik.

Kristallmikrofonerna äro totalt fria från mikrofonbrus och i förhållande till andra mikrofontyper mycket okänsliga för skakningar, varför man kan flytta mikrofonen under pågående inspelning.

För de amatörer, som syssla med eller äro intresserade av amatörsändning, vill jag till sist framhålla, att ovannämnda mikrofon och förstärkartyp är synnerligen lämplig som galler- och supressorgallermodulator. I detta fall bör dock katodkondensatorerna för E 446 och E 438 ökas till 25 mikrofarad och ett belastningsmotstånd måste insättas i slutrörets anodkrets på ca 7 000 ohm. Likaledes kan tonkontrollen vid slutröret för nedskärning av de högre frekvenserna vid grammofonavspelning borttagas och ersättas med en fast kondensator över grammofonintaget.

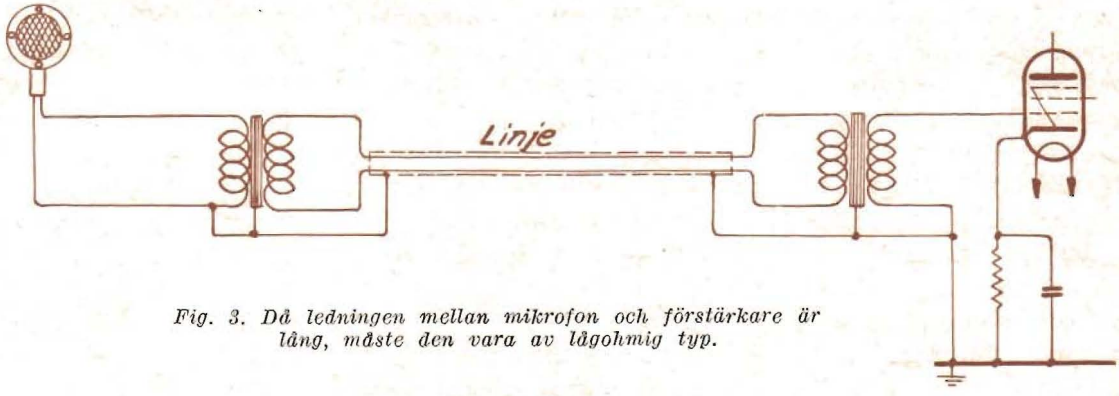


Fig. 3. Då ledningen mellan mikrofon och förstärkare är lång, måste den vara av lågohmig typ.

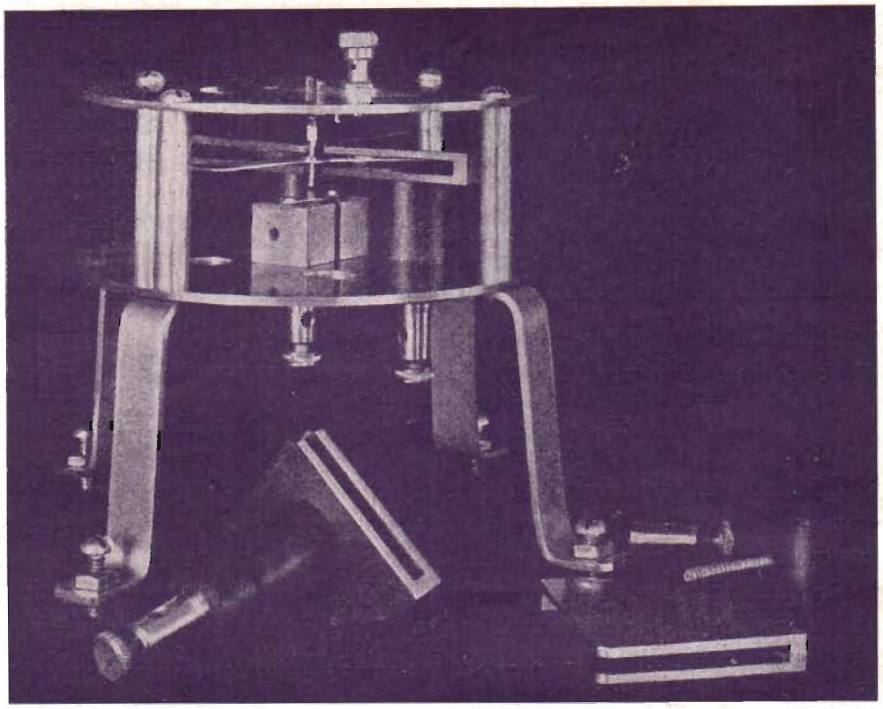
STOCKHOLMS RADIOKLUBB

En sammanslutning av radioteknici och amatörer.
Räknar flera av vårt lands främsta radiofackmän bland sina medlemmar.
Aktuella föredrag och demonstrationer var 14:e dag.
De bästa utländska facktidskrifterna finnas tillgängliga.

Klubbens organ är tidskriften Populär Radio. Prenumerationspriset för densamma ingår i medlemsavgiften. Närmare upplysningar erhållas vid hänvändelse till tidskriftens redaktion.

Radio-teknisk revy

Av civiling. Åke Rusck.



Absolut ljudtrycksmätning.

För att bestämma känsligheten hos en mikrofon eller en högtalare erfordras uppmätning av två storheter, en elektrisk (t. ex. strömmen genom högtalarspolen, spänningen över mikrofonklämmorna) och en akustisk (t. ex. den från högtalaren avgivna akustiska effekten eller ljudtrycket i den punkt där mikrofonen är placerad). Vid uppmätning av ljudtryck kan man använda två olika metoder, nämligen dels den Rayleighska skivan och dels kondensatormikrofonen. I en artikel i »Philips' Technische Rundschau» behandlar J. de Boer dessa två mätmetoder. Då det skulle föra alltför långt att gå närmare in på ämnet, skola vi endast i korthet omnämna den Rayleighska skivan, då mätningar medelst kondensatormikrofon torde vara relativt välkända för flertalet läsare.

Den Rayleighska skivan är en tunn, cirkelrund platta, som är upphängd i en torsionstråd. Utsättes en sådan skiva för en periodisk eller ensriktad strömning, tillföres den ett vridmoment, som söker inställa skivan vinkelrätt mot strömningen. Storleken av detta moment M är bestämt av den genomsnittliga hastigheten hos de svängande gas- eller vätskepartiklarna. Känner man momentet, kan således denna hastighet eller med andra ord ljud- (eller strömnings-)trycket uträknas. Vridningsmomentet erhålles genom att avläsa vridningsvinkeln hos skivan, på så sätt att skivan göres speglande och spegelbilden av en fast placerad skala observeras medelst en kikare. Enligt den välkända formeln: momentet = utslagsvinkeln ggr direktionsmomentet, erhålles härvid direkt momentet på skivan, sedan skivans direktionsmoment en gång för alla bestämts ur skivans svängningstid vid odämpade svängningar jämte dess beräknade tröghetsmoment kring svängningsaxeln.

Överensstämmelsen mellan de två mätmetoderna med Rayleighs skiva och med kondensatormikrofon är synnerligen god; enligt undersökningar av de Boer är avvikelsen mindre än 7 % (0,6 db) vid ett frekvensområde intill 8 000 Hz. Som jämförelse kan nämnas att örat kan förnimma skillnad mellan två ljudintensiteter, då ljudtrycken skilja sig med ca 1 db, d. v. s. med 12 %. Vid mycket låga frekvenser är den Rayleighska skivan något mindre tillförlitlig, då inflytandet från reflekterade vågor här gör sig starkt gällande. Å andra sidan måste man hysa mindre tilltro till kondensatormikrofonen vid höga frekvenser med hänsyn till den erforderliga korrektionen på grund av ljudvågornas böjning vid mikrofonen. Då emellertid som förut framhållits den maximala avvikelsen mellan de båda mätmetoderna är begränsad till ca 7 % och alltså ej märkbar för örat, äro de båda metodernas noggrannhet fullt tillräcklig för alla praktiska behov.

(Philips' Technische Rundschau, mars 1936.)

En känslig wattmeter för radiobruk.

Den stora effektförbrukningen och det stora frekvensberoendet hos vanliga elektrodynamiska

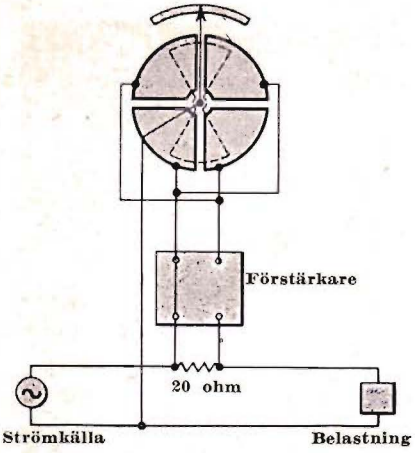


Fig. 1. Inkoppling av wattmeter för mätning av små effekter. Vinjettbilden visar instrumentet med två kvadranter borttagna.

wattmetrar begränsa deras användning inom radiotekniken. På sistone ha en del framsteg gjorts beträffande användningen av elektrostatiska wattmetrar i kombination med förstärkare, varigenom mycket känsliga instrument kunna erhållas utan att upphängning av mätsystemet i torsionstråd erfordras. I en i Electronics beskriven elektrostatisk wattmeter användes sålunda helt vanlig lagring i kristallskålar.

I fig. 1 visas kopplingsschemat för en elektrostatisk wattmeter. Som av figuren framgår får belastningsströmmen passera genom ett motstånd på 20 ohm. Spänningsfallet över detta motstånd är då proportionellt mot strömmen. Denna spänning förstärkes i en motståndskopplad lågfrekvensförstärkare om tre steg, och den resulterande spänningen tillföres det fasta kvadrantsystemet. Vid en belastningsström av 1—5 mA erhålles över motståndet ett spänningsfall av 0,02—0,1 V, och efter förstärkning utgör motsvarande spänning 4—20 V. Det genom införandet av 20-ohmsmotståndet i belastningskretsen uppkommande felet är i de flesta fall av ingen som helst betydelse. Skulle emellertid belastningskretsens impedans vara liten, är det mycket enkelt att räknemässigt korrigera för det ovannämnda mätfelet. Spänningen över belastningsimpedansen pålägges direkt mellan det rörliga systemet och de fasta kvadranterna.

När de fasta kvadranterna ha en potentialdifferens proportionell mot belastningsströmmen och när spänningen över belastningen pålägges det rörliga systemet, vrider sig detta i en viss vinkel, som utgör ett mått på den uttagna effekten. Om ström och spänning ej äro i fas, komma ej heller de båda instrumentet tillförda spänningarna att ligga i fas, och instrumentet mäter direkt den aktiva effekten.

Genom undersökningar har man kunnat konstatera följande beträffande elektrostatiska wattmetrar och deras användbarhet inom radiotekniken.

1. Den elektrostatiska wattmetern kan med fördel användas för effektmätningar i kretsar, där små effekter och höga frekvenser äro för handen.

2. Genom nyttjande av förstärkare kunna helt vanliga kristallager användas även vid mätning av mycket små effekter.

3. Instrumentet kan användas för effektmätningar i både rent ohmska kretsar och sådana innehållande reaktans.

4. Instrumentet kan användas över ett mycket stort frekvensområde. De företagna undersökningarna ha dock endast utsträckts till 5 000 Hz.

5. En elektrostatisk wattmeter kan byggas mycket stabil och bli fullt lika enkel i användningen som ett elektrodynamiskt instrument.

(Electronics, mars 1936.)

Shuntmatade antenner.

En nyhet, som väckt stort intresse vid I. R. E.-mötet i Cleveland i maj, är den shuntmatade antennen, beskriven av J. F. Morrison vid Bell Telephone Laboratories. Denna nyhet medför den betydande fördelen att basisolationen hos en vertikalantenn kan undvaras. Basisolationen, som tidigare betraktats som oundgänglig, har förorsakat många svårigheter både ur elektrisk och mekanisk synpunkt. Emedan isolationsmaterial är betydligt svagare än stål, har insättandet av en isolator vid antennens bas, där påkänningarna äro som störst, tvingat till konstruktioner, som ej varit de bästa ur ekonomisk synvinkel. De elektriska komplikationerna på grund av basisolatorn äro emellertid av större betydelse och ha lett till relativt kapitalkrävande åtgärder.

Den basisolerade antennens impedans ligger i serie med kopplingskretsen, vilken därför måste tillverkas speciellt för varje installation eller också förses med tillräckligt stora justeringsmöjligheter för att tillåta anpassning till mycket kraftigt växlande antennkarakteristiker. Vid shuntmatning är antennimpedansen delad i två parallella sektioner genom anslutningen av matarledningen. Detta medför en god regleringsmöjlighet av den ekvivalenta antennimpedansen genom valet av kopplingspunkt, vilket därför möjliggör en förenkling av kopplingskretsen. (Se fig. 2.) Detta slag av matning medför ingen märkbar inverkan på antennens strålningskarakteristik, men medför en hel rad av

förenklingar och ekonomiska fördelar.

Vid en shuntmatad antenn blir en särskild byggnad för kopplingskretsen överflödig, då det enda erforderliga kopplingselementet utgöres av en kondensator. Anordningarna för antennmastens belysning förenklas även, emedan filterkretsar och kopplingstransformatorer bli överflödiga, då antennens nedre del befinner sig vid jordpotential. Belysningsledningarna dragas helt enkelt till antennfoten och sedan vertikalt utefter masten. Varje slag av beröringsskydd omkring antennfoten bortfaller givetvis som varande helt överflödigt, och risken för avbrott i utsändningen på grund av åskslag minskas högst avsevärt.

Förutom alla dessa fördelar minskas även själva antennkostnaden, basisolatorn blir överflödig, och genom den enklare konstruktionen möjliggöres användandet av klenare konstruktionsmaterial.

(Electronics, juni 1936; Radio Engineering, maj 1936.)

Effektbesparande sändarsystem.

En annan uppseendeväckande nyhet vid Cleveland-mötet beskrevs av William H. Doherty vid Bell Telephone Laboratories, vilken har konstruerat en modulator-förstärkaranordning med god verkningsgrad, som beräknas få stort inflytande på driftekonomien vid rundradiostationer och andra modulerade radiostationer. En 50 kW station, som normalt erfordrar en effekt av 235 kW, behöver vid Dohertys system endast ca 135 kW. Uppskattningsvis beräknas att vid en 500 kW station kommer att inbesparas en effekt av omkring 1 000 kW medelst den nya metoden, som för övrigt inom kort kommer att bli standard på Western Electrics sändare.

I princip arbetar Dohertys system på följande sätt: antag att endast ett fåtal rör eller rör med liten effekt äro i funktion vid låga moduleringsnivåer. Under dessa förhållanden kan detta fåtal rör arbeta med relativt god verkningsgrad, säg t. ex. 60 procent. Då sedan större effekt erfordras genom större moduleringsgrad, träda andra förstärkarrör i funktion för att alstra den erforderliga tilläggseffekten. På så sätt kan en med utgångseffekten mycket jämn verkningsgradskurva erhållas, i stället för såsom vid nuvarande system, då god verkningsgrad endast är för handen vid hög moduleringsnivå.

Antag att två rör med katoderna och anoderna i parallell arbeta på ett belastningsmotstånd R. Antag vidare att ett filter inkopplats mellan det ena rörets anod och belastningen R. Detta filter fungerar på samma sätt som en kvartsvågs sändarantenn, i det att dess impedans mätt i ena ändan är omvänt proportionell mot impedansen som är ansluten i andra ändan. För alla värden på den matande gallerväxelspänningen från noll och upp till värden svarande mot bärvågsnivån kommer nu detta rör att lämna all effekt; det andra röret erhåller en så stor negativ gallerförspänning att ingen anodström uppkommer. Filtret erbjuder för detta effektavgivande rör en så stor impedans, att det fordras att röret arbetar med i det närmaste sin maximala anodväxelspänning för att lämna bärvågseffekten. Verkningsgraden blir hög, av storleksordningen 60 à 70 procent.

Om nu ej det andra röret finge

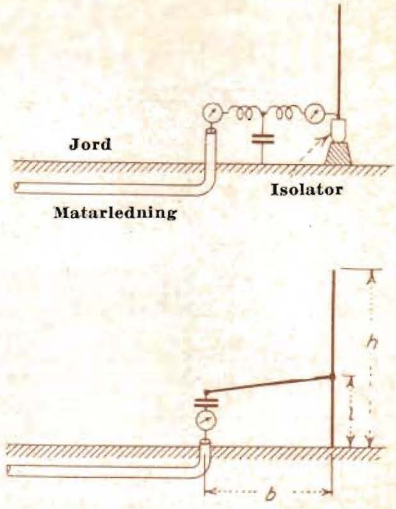


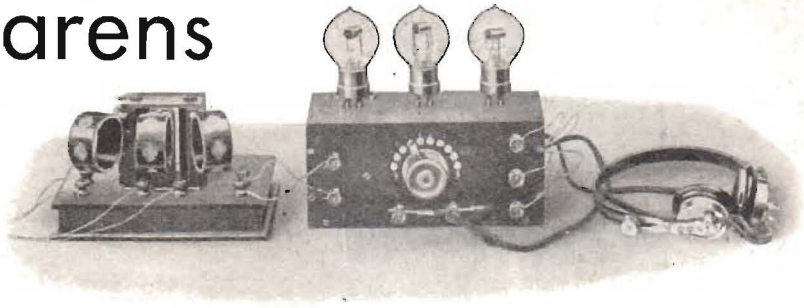
Fig. 2. Seriematad antenn med isolator samt därunder den nya shuntmatade antennen, som gör isolatorn överflödig och förenklar hela kopplingsanordningen.

träda i funktion, skulle kurvan över strömmen i belastningsmotståndet som funktion av den pålagda gallerväxelspänningen böja av vid ännu större värden på den sistnämnda. Men vid Dohertysystemet träder nu det andra röret i verksamhet och avger effekt och ökar impedansen på filtrets utgångssida, vilken ökning på grund av filtrets inversa karakteristik orsakar en minskning i belastningsimpedans vid det första röret och därigenom orsakar en ökning av dess radiofrekventa anodström utan motsvarande ökning i anodspänningen. Vid full modulering erhålles halva effekten från vart och ett av de två rören.

I sin uppsats omnämner Mr Doherty ett fall, där en 50 kW sändare arbetar med 33 procents verkningsgrad och alltså fordrar en tillförd anodeffekt av omkring 150 kW, varav ungefär 100 kW går bort som anodförlust. Vid det nya systemet erfordras endast 83 kW, d. v. s. anodförlus-

Forts. å sid. 192

Batterimottagarens utveckling



Batterimottagare från 1922 med högtemperaturrör.

Den första batterimottagaren av större kommersiellt intresse möjliggjordes genom införandet av lågtemperaturrören. Denna tidsperiods batterimottagare var i allmänhet en trerörs detektormottagare, mera sällan försedd med högfrekvensförstärkning, matad från en ackumulator och ett anodbatteri. Högtalaren var separat, utom vid det fåtal portabla modeller som funnos.

Allteftersom utvecklingen gick framåt började konkurrensen med nätmottagarna göra sig kännbar. Köparna fingo möjlighet att jämföra olika mottagare, och varje jämförelse med nätmottagaren måste givetvis utfalla till batterimottagarens nackdel. Redan tidigt stötte man på svårigheter, när det gällde att förse batterimottagaren med glöd- och anodström, om man ej ville gå allt för mycket under de fordringar beträffande reproduktionen, som man ställde på en ordinär nätmottagare. Som glödströmskälla var ackumulatorn dyr och fordrade successiva omladdningar, under det att torrbatterierna voro behäftade med svagheten att giva en föga konstant glödspänning under den tid de voro brukbara. Denna inkonstanta glödspänning inverkade också menligt på rörens livslängd. Man försökte komma undan en manuell reglering av glödspänningen genom att införa mer eller mindre underliga anordningar för automatisk glödspänningskontroll, men utan större framgång. Slutligen standardiserades glödströmskällan till en ackumulator, vilken för de portabla mottagarnas vidkommande tillverkades »ospillbar» i celluloidkärl.

En del rörfabrikanter hade, innan man definitivt släppte torrbatteriet såsom glödströmskälla, gjort försök att konstruera ett »variabelvoltrör», ett rör, som hade tillräcklig emission vid 1 V glödspänning och ej tog skada av att drivas med 1,5 V. Tyvärr strandade alla dylika försök.

Med den för ändamålet särskilt konstruerade glödströmsackumulatorn var batteriproblemet åtminstone tillsvidare löst för glödtrådens del. För anodens vidkommande hade man experimenterat med olika typer av anodbatterier med varierande kapaciteter. En avgjord framgång blev införandet av den automatiska gallerförspänningen. Samtidigt övergick man till användningen av avkopplingsfilter, varigenom ej mer än två sladdar erfordrades till anodbatteriet.

Med ovannämnda anordningar för strömförsörjningen utvecklades nu batterimottagaren fram till våra dagars moderna konstruktioner. I dessa har man successivt införlivat en mängd av de rön och framsteg, som gjorts inom nätmottagartekniken. Vi skola nu se i vilka avseenden ytterligare förbättringar äro gjorda eller kunna åstadkommas.

Luftdepolariserade batterier.

I föregångslandet Amerika ville man icke gå in för ackumulatorn som glödströmsbatteri i samma utsträckning som i Europa, vilket nog till stor del kunde skrivas på laddningssvårigheternas konto, ty en tredjedel av de amerikanska hushållen saknade ännu elektrisk ström. Vidare hade teknikerna ännu ej nämnvärt intresserat sig för laddning från växelströmsnät. När man icke lyckades konstruera ett rör, som arbetade bra med varierande spänning, beslöt man att konstruera ett primärbatteri, som gav konstant spänning. I ett vanligt element sjunker polspänningen under strömavgivning på grund av bristande effektivitet hos depolarisatorn. Kunde denna blott förse anodytan med syre i erforderlig utsträckning, skulle glödströmsproblemet vara löst. Emellertid har man ännu ej funnit någon metod att redan vid fabrikationen i elementet packa in någon fullkomlig depolarisator, men däremot har man gjort den värdefulla upptäckten, att depolariseringen med fördel kan överlåtas till den elementet omgivande luften. Genom att utforma anoden på lämpligt sätt kan man få elementet att »andas» i erforderlig grad. Amerikanerna konstruerade nu glödströmsbatterier enligt denna metod, »air cell batteries», och redan

Sexrörs amerikansk batterimottagare med 1 W utgångseffekt.

för några år sedan var man på det klara med, att dessa batterier skulle komma att bli av en revolutionerande betydelse för batterimottagaren. Man fick icke blott konstantare spänning ur »luftbatterierna» utan även större kapacitet per volymsenhet, ett förhållande, som medförde påtagliga ekonomiska fördelar. Ungefär samtidigt med att de luftdepolariserade cellerna framkommo i Amerika, gjordes experiment med dylika celler här i Sverge, och luftdepolariserade batterier av svenskt fabrikat finnas numera i marknaden.

Ett dylikt batteri har en ungefärlig spänning per cell av 1,25 V, varför två celler med fördel kunna användas till 2 V rör. Dessa batterier voro en bidragande orsak till att amerikanarna startade fabrikation av tvåvoltsrör.

Beträffande »air cell»-mottagarna, av vilka en del varit synliga i den svenska marknaden, kan man

Batteridriven 8-rörs superheterodyn med klass B-slutsteg och 2 W utgångseffekt.

Modern engelsk resemottagare med tre rör, därav ett högfrekvensrör. Ramantenn och högtalare äro inbyggda i det uppfällbara locket.

säga, att de i allmänhet uppfylla två viktiga fordringar på en modern batterimottagare, nämligen att de se ut som nätmottagare och även låta som sådana.

Anodströmsproblemet.

Om man i och med framkomsten av »luftbatterier» och portabla ackumulatorer kan anse glödströmsfrågan mer eller mindre löst, så är detta icke fallet med anodströmsfrågan. För bedömning av denna måste man beakta, att köparen numera fordrar nästan lika mycket av en batterimottagare som av en nätmottagare. En dylik, som lämnar 2 à 3 W någorlunda distortionsfri utgångseffekt, tager kanske 70 W från nätet, under det att en batterimottagare ej får taga mer än kanske 5 W totalt, ty varje kilovattimme batteriström är många gånger dyrare än motsvarande energimängd från nätet.

För att anodbatteriet skall bli så ekonomiskt som möjligt i användningen, skall det icke blott kunna avge stor strömstyrka när så påfordras, utan det skall även vara användbart, så länge dess energiinnehåll är något att taga vara på. Förr fick man exempelvis kassera anodbatteriet på ett relativt tidigt stadium, enär dess stigande inre motstånd gav upphov till lågfrekvent återkoppling. Numera kan man bemästra detta fel och därigenom utnyttja batteriet betydligt längre. Tidigare har omnämnts införandet av den automatiska gallerförspänningen, som bland annat medförde den väsentliga fördelen, att distortionen på grund av oriktig relation mellan gallerspänning och anodspänning kunde nedbringas.

En annan förbättring, av betydelse särskilt vid

Forts. å sid. 191

RADIOINDUSTRIENS NYHETER.

Forts. från sid. 170

Ny kristall-pick-up av Websters fabrikat, mindre känslig för ovarsam behandling än tidigare nålmikrofoner av denna typ.

Generatorn täcker ett frekvensområde av 20—1 500 kc/s (motsvarande ett våglängdsområde av 15 000—200 m), uppdelat i fem smärre områden.

Den beskrivna generatorn har flera fördelar framför en vanlig signalgenerator med samma frekvensområde. Sålunda har den konstant utgångsspänning och konstant moduleringsgrad över hela frekvensområdet. Vidare kunna selektivitetsmätningar utföras snabbt och med stor noggrannhet. Generatorn har sedan många år använts i Philips' laboratorier. Typbeteckningen är GM 2420.

Den tillhörande utgångseffektmätaren, typ GM 2294, arbetar med metallikriktare och är graderad i volt växelspänning upp till 50 V. Även belastningsmotstånd är inbyggt, och belastningen kan inställas på olika värden, nämligen 2 000, 5 000, 8 000, 12 500, 20 000 och 32 000 ohm. Man kan alltså få ungefär rätt anodbelastning vid mätning på olika slutrör, vilket är nödvändigt vid t. ex. känslighetsmätningar.

Nya kataloger.

Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi, Stockholm, har utkommit med en ny lista över Telefunken-rör, gällande fr. o. m. juli 1936 t. o. m. juni 1937.

Aktiebolaget Svenska Elektromagneter, Åmål, har utsänt en lista över neontransformatorer.

Sieverts Kabelverk, Sundbyberg, har utsänt en ny prislista nr 513, omfattande jordkablar, vulkaniserade starkströmsledningar samt svagströmsledningar.

BATTERIMOTTAGARENS UTVECKLING

Forts. från sid. 190

resemottagare, där batteriernas vikt spelar in, utgöra en del anordningar, avsedda att spara anodström eller att möjliggöra stor utgångseffekt utan alltför stor anodströmsförbrukning. Det är de kända sparkopplingarna med reglerande likriktare som åsyftas. Även klass B-förstärkare och liknande anordningar kunna räknas hit (se nedan).

Av vikt är att läckströmmarna elimineras under de tider, då mottagaren ej användes. Detta sker genom att medelst en extra kontakt på strömbrytaren batteriet automatiskt skiljes från mottagaren. En annan fördel med detta arrangemang är att man undviker elektrolytisk verkan i fuktigt klimat, vilken ofta i de bästa mottagare orsakar fel, exempelvis i lågfrekvenstransformatorer, som stå under spänning.

Den i våra dagar långt avancerade bil- och båtradion har givit den vanliga batterimottagaren en stöt framåt, icke minst genom att praktiskt utnyttja uppslaget att begagna glödströmsbatteriet till anodströmskälla. Första gången en dylik anordning visades torde ha varit på Olympiautställningen i London 1931, då man som en epokgörande nyhet demonstrerade metoden att genom sönderhackning av en lågspänd likström, transformering och likriktning samt effektiv filtrering åstadkomma erforderlig anodström till samtliga rör i mottagaren. Numera ha ju bilradiofabrikanterna genom konstruktion av ändamålsenliga »vibratorer» avsevärt förbättrat anordningen i fråga, men fabrikanterna av vanliga batterimottagare anse sig ännu ej kunna gå in för densamma.

Även om den moderna energiförsörjningen förbättrat batterimottagaren högst väsentligt, så kan det icke frånkommas, att de moderna rörtyperna dock må tillskrivas den största äran. Under en tid har laboratorie- och forskningsarbetet på batterirör stått tillbaka till förmån för nätrören, men allteftersom mottagarfabrikanterna fyllt behovet av nätmottagare, har ett nytt intresse för batterimottagare kunnat spåras. Varje rörtyp, som har något intresse vid batteridrift, tillverkas nu också för detta ändamål. Dessutom finnas ju, speciellt i fråga om slutrör, ett flertal rörtyper, som utvecklats enbart för batterimottagaren. Ett givet framsteg när det gäller stor ljudvolym vid ringa anodeffektförbrukning innehar »vilande push-pull»-kopplingen, som dock icke fått den betydelse, man först väntade. Däremot har ju ju den strax efteråt uppträdande klass B-kopplingen slagit igenom.

Vi kunna här ej ingå på batterimottagarens koppling utan nöja oss med att konstatera, att superkopplingen dominerar i de för distansmottagning avsedda konstruktionerna. Dock har samtidigt den raka mottagaren med ett högfrekvenssteg standardiserats till en allmänt tillverkad typ och är speciellt omhuldad av ledande engelska fabrikanter.

H. S.

Radiodoktorns brevlåda

»PR resemottagare» med på cykelfärd.

Härmed skall meddelas några resultat, som uppnåtts med »PR resemottagare», vilken var beskriven i Populär Radio nr 6, 1936.

På en cykelfärd, som gick från Rättvik över Leksand, Morastrand, Älvdalen, Särna, Idre och in i Norge till Drevsjö, därifrån söderut in i Värmland utmed Klarälven, medföljde apparaten, inlindad i sovsäcken. Färden gick till stor del på nylagda, grusiga och gropiga vägar, varför apparaten blev väl omskakad. Vid tältplatsen strax före Leksand kunde en del utländska stationer avlyssnas med god telefonstyrka. Falun och Spånga hade samma goda ljudstyrka. Motala var däremot något svagare. Vid tältplatsen efter Särna ville inte apparaten fungera tillfredsställande, och ibland var den alldeles tyst. Jag trodde då att rören blivit skadade av de våldsamma skakningar, som apparaten blivit utsatt för, men sedermera visade det sig vara avbrott på gallerledningen till detektorröret. När felet blivit avhjälpt, gick apparaten utmärkt igen.

Som antenn användes en 12 m lång, gummiisolerad koppartråd, uppspänd från tältstången till ett träd. Jordledningen kom ej ofta till användning, emedan ljudstyrkan var tillräcklig med enbart antennen.

I Hedensö, 3 mil sydväst om Eskilstuna, avlyssnades Spånga med kraftig ljudstyrka. Ljusledningen användes som antenn, ansluten till uttaget A4.

Att Hivac-rören kunnat vara med om en sådan färd utan att skadas visar ju att de äro lämpliga till resemottagare.

S. Thurlin.

Berlin-utställningen 1936.

Den trettonde stora tyska radioutställningen äger rum i Berlin mellan den 28 augusti och 6 september.

POPULÄR RADIOS KORTVÅGSTABELL.

Forts. från sid. 173

Denna tabell är uppgjord efter mönster från den amerikanska tidskriften Radio News. Endast de stationer, som äro möjliga att avlyssna i Sverge, äro medtagna. En del av dessa komma regelbundet in med god ljudstyrka, under det att andra mera tillfälligtvis kunnat avlyssnas.

Tabellens användning framgår av följande exempel:

Antag, att vi önska avlyssna Bound Brook på 16,87 meter. För denna station står bokstaven D under tiden från kl. 15 till kl. 23 (svensk tid). Enligt teckenförklaringen nederst på sidan betyder D dagligen, och Bound Brook sänder alltså varje dag mellan kl. 15—23, d. v. s. kl. 3—11 em.

RÖRNYHETER.

Forts. från sid. 172.

AL 5 ger ca 5 W vid 5 % distortion och 7,7 W vid 10 % distortion. Verkningsgraden är i senare fallet 43 %. Känsligheten hos detta rör är 0,5 V_{eff}; i detta avseende är pentoden vida överlägsen trioden. 8 V_{eff} ger full utstyrning av röret (7,7 W). Fordringarna på det föregående röret i fråga om distortionsfri utgångsspänning kunna alltså vara relativt små. Optimala anodbelastningen vid AL 5 är 3 500 ohm.

Röret arbetar med 72 mA anodström och ca 8 mA skärmgallerström. Gallerförspänningen är ca — 16 V. Brantheten är i arbetspunkten 7 mA/V.

Två nya 9 W pentoder, AL 4 för växelström och CL 4 för »allström».

Den nya 9 W pentoden AL 4 utmärker sig för mycket stor känslighet och hög verkningsgrad. Den ger 4,5 W vid 10 % distortion, motsvarande en verkningsgrad av 50 %, och över 3 W vid 5 % distortion. Känsligheten är 0,32 V_{eff}. För 4,5 W fordras en ingångsspänning av endast 3,5 V_{eff}, varför AL 4 kan matas direkt från en dioddetektor, utan mellankopplat förstärkarrör. Härvid måste man tillse, att hf-röret före dioden ej överbelastas. Optimal anodbelastning vid AL 4 är 7 000 ohm. Anodströmmen är 36 mA och skärmgallerströmmen ca 5 mA. Brantheten i arbetspunkten är ej mindre än 9,5 mA/V, varför man får vara på sin vakt mot högfrekvent självsvängning i röret. Motstånd på ca 100 och 1 000 ohm vid skärmgallret resp. styrgallret rekommenderas av fabrikanten.

Växel- och likströmspentoden CL 4 är avsedd för allströmsapparater med 200—250 V anodspänning. Röret är indirekt uppvärmt, och glödtråden tager 33 V och 0,2 A.

CL 4 ger 4 W vid 10 % distortion och 2,5 W vid 5 % distortion. Känsligheten är 0,4 V_{eff}. 4 à 5 V_{eff} ger full utstyrning. Optimal anodbelastning är vid 200 V 4 500 ohm och vid 250 V 7 000 ohm. Brantheten är 8 resp. 7,5 mA/V, anodströmmen 45 resp. 36 mA och skärmgallerströmmen 6 resp. 4,5 mA. (Skärmgallerspänningen lika med anodspänningen.)

RADIONYTT.

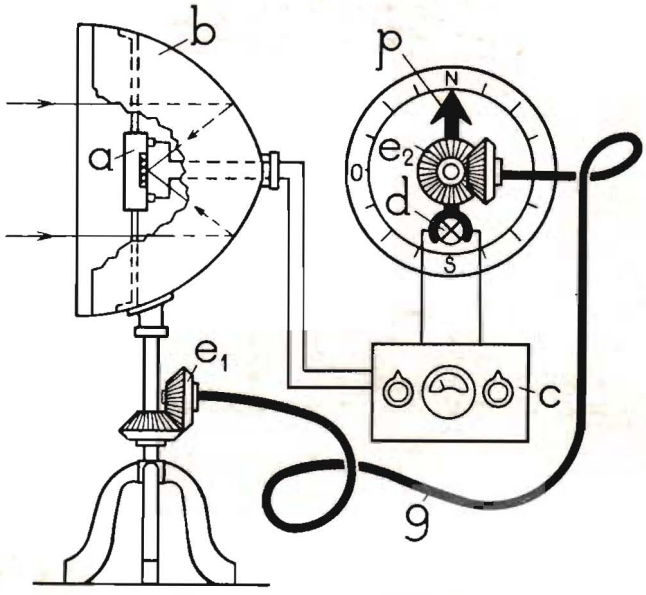
Forts. från sid. 182

»Ljudlösa sirener» i navigationens tjänst.

För snabba kursbestämningar har utexperimenterats ett nytt navigationssystem, som med gott resultat provats på färjorna i San Franciskos hamn. Sändaren utgöres av en »ljudlös siren», vilken utsänder toner med en frekvens av 20 000—60 000 Hertz, d. v. s. svängningar som ligga utanför det mänskliga hörselområdet. Navigationssirenerna kunna således ej störa de ordinarie skeppssirenerna, vilket är en avsevärd fördel.

För alstringen av »ultraljudvågorna» användas två högfrekvensoscillatorer, som interferera med varandra och bilda svävningstoner, vilka med tillhjälp av en kvartskristall omvandlas till mekaniska svängningar. Den svängande kristallen försätter i sin tur den omgivande luften i vibrationer, vilka fortplanta sig på samma sätt som de vanliga ljudvågorna, ehuru vi ej kunna uppfatta dem med våra hörselorgan.

Mottagaren eller ljudkompassen består av en känslig kristallmikrofon, vilken är upphängd i brännpunkten till en parabolisk, vridbar metallreflektor. Membranet är riktat mot reflektorns botten, så att det endast reagerar för ljudvågor som inkomma parallellt med reflektoraxeln, och mikrofonen är ansluten till en indikatorglimlampa, vilken lyser upp i samma ögonblick membranet träffas av ljudvågor från sändaren — således när reflektorn är riktad mot ljudkällan.



»Ljudkompass» för mottagning av ultraljudvågor. a är en känslig kristallmikrofon, vilken är monterad i brännpunkten till en parabolisk metallreflektor b, och d en indikatorglimlampa, som lyser upp när reflektorn är riktad mot ljudkällan. Genom två par koniska kuggdrev e_1 och e_2 samt en Bowdenkabel g överföres rörelsen till en visare p, som automatiskt angiver riktningen. c är en vanlig förstärkare.

Placerar man två ljudkompasser på något avstånd från varandra, så kan även avståndet till ljudkällan beräknas ur mikrofonernas olika inriktningar. Med en mekanisk anordning, kopplad till reflektorerna, är det även möjligt att få en visare att automatiskt angiva detta.

Professur i »radioterapi».

Enligt vad som meddelas från tillförlitlig källa har till Karolinska institutet i Stockholm donerats en summa av 350 000 kronor, vilken skall användas för upprättandet av en professur i »radioterapi».

E. A.

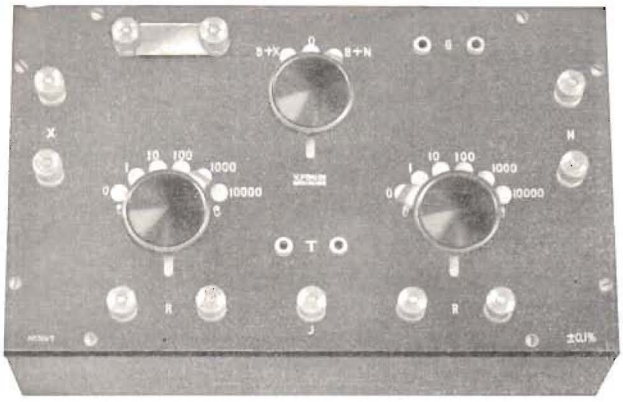
RADIOTEKNISK REVY.

Forts. från sid. 188

ten blir blott 33 kW, varigenom betydande besparingar göras på grund av det mindre kylsystemet och den mindre erforderliga energien.

(Electronics, juni 1936, Radio Engineering, maj 1936.)

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1936.



Vi tillverka kompletta anläggningar och alla delar för

BRYGGMÄTNINGAR

Dekadmotstånd och **induktionsfria motstånd** ± 0,1—0,5 %.
Självinduktions- och **kapacitetsnormaler** ± 0,2—1 %.
Skärmade vridkondensatorer, rätlinig kapacitetsvariation med kalibreringskurva ± 1 %.
Induktionsfria **balansmotstånd** 0,04—1,1 ohm variation.
Tonfrekvensgeneratorer 800 och 1 000 hertz.
Enkla telefoner, isolerat handtag, 5 och 2 000 ohm.
Precisionsomkopplare, strömbrytare o. **klämskruvar** m.m.

Begär kostnadsförslag. **Katalog sändes.**

V. PRAHN
Elektromekanisk Etablissement
Teglgaardsstræde 4 — København K.

När Ni läst

detta nummer, visa det
då för Edra vänner som
äro intresserade för

RADIOTEKNIK

Allt för radioservice!

Precisions-mätinstrument, Mätrör, Mätsocklar, Vibratoromformare, Service-likriktare, Transformator-antenner, Störningsskydd m. m.

Nyhet! PHONOX-ELEKTROMOTOR för svagström
Inbyggnadsmodell med hastighetsregulator för resegrammofoner.
Prospekt på begäran franco

Ing. Eric Andersén · Radiolaboratorium
GASVERKSVÄGEN 27 TEL. 6717 HÄLSINGBORG

Populär Radios
RADIOLEXIKON

Av ingenjör W. Stockman.

Del 2, *omfattande orden B-batteri — Differentialkondensator, är nu utkommen.*

Detta lexikon lämnar förklaring på alla radiotekniska ord och uttryck. Delarna 1 och 2, omfattande orden A-batteri — Differentialkondensator, innehålla tillsammans över 200 ord med förklaringar. Här nedan några exempel ur del 2:

Äro spolrör av bakelit bra till kortvågsspolar? — Vad är balanserat magnetsystem? — Vad menas med bandbredd? — Vilken nytta medför ett bandfilter? — Vad är bandspridning? — Hur uppkomma Barkhausen-svängningar? — Är en batterimottagare mer störningsfri än en nätmottagare? — Vad menas med bifilär? — Hur mycket ström drager en bilmottagare? — Vad är en »binod»? — Vad försiggår vid laddning av en blyackumulator? — Vad kan brum i högtalaren bero på? — Hur verkar ett buffertrör? — Vad är Clough-koppling? — Vad menas med decibel? — Vilka svagheter har detektormottagaren? — Medför differentialkondensatorn några fördelar?

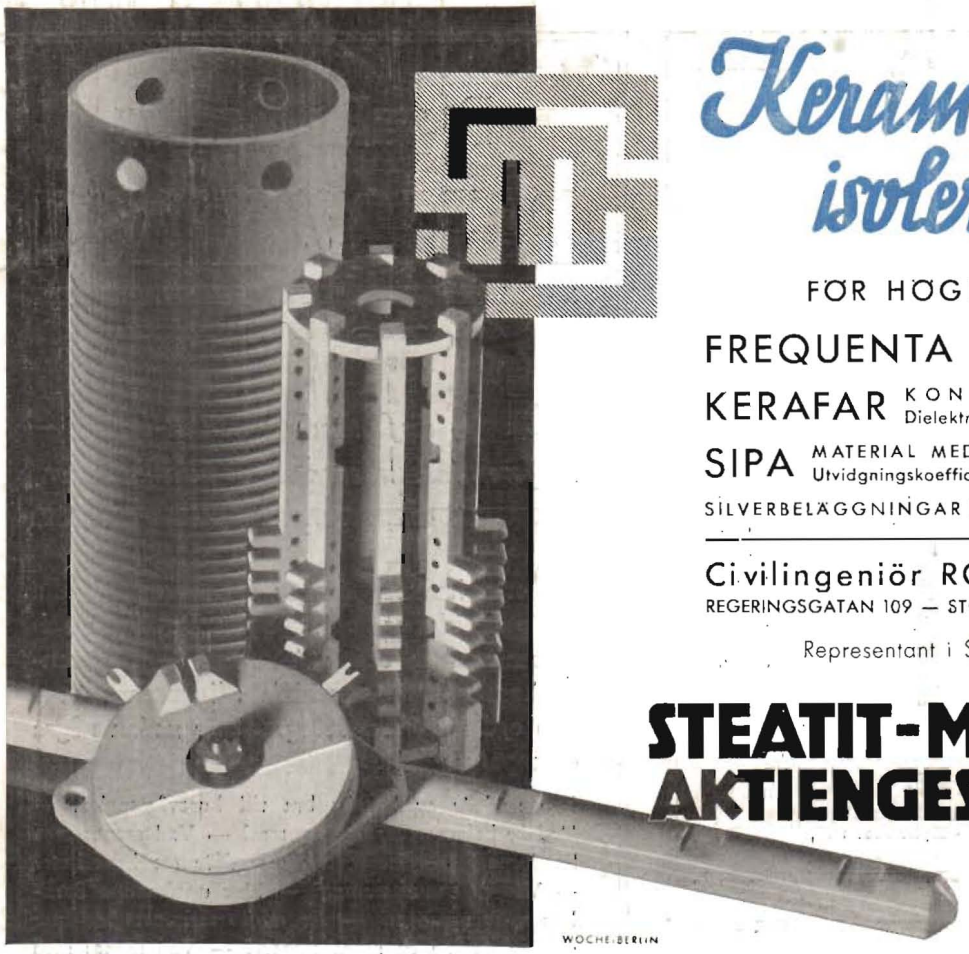
Detta är exempel på frågor, som Ni får besvarade genom del 2. Alla ord och uttryck äro upptagna i bokstavsordning, varför Ni direkt kan slå upp det ord, Ni önskar förklarat. Där så erfordras, äro förklaringarna förtydligade genom figurer.

Prenumeranter erhålla del 2 för 35 öre.
Bokhandelspriset är kr. 1: 50.

Kan rekvireras från närmaste bokhandel eller från vår expedition.

POPULÄR RADIO
(Nordisk Rotogravyr)
Box 450 — Stockholm I — Postgiro 940
Tel. Namnanrop: »Nordisk Rotogravyr»

HERR JOHN ANDERSSON
KÖPINGS EL. AFFÄR
KÖPING



Keramiska isolermaterial

FÖR HÖGFREKVENSTEKNIKEN

FREQUENTA LÅGFÖRLUST — MATERIAL
Förlustfaktor ca 0,3 ‰

KERAFAR KONDENSATOR — MATERIAL
Dielektr.-Konstant = 40/70/80

SIPA MATERIAL MED LITEN VÄRMEUTVIDGNING
Utvidgningskoefficient 1—1,2 · 10^{-6}

SILVERBELÄGGNINGAR I VARJE FORM OCH UTFÖRANDE

Civilingeniör ROBERT ENGSTRÖM
REGERINGSGATAN 109 — STOCKHOLM — Tel. 11 95 18, 11 95 28

Representant i Sverige för

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN-PANKOW
HOLENBRUNN · BAYR. OSTM.
LAUF AN DER PEGNITZ

Försiklassig radioservice

förutsätter fullgod instrumentutrustning!

Endast det bästa är gott nog för Edert provrum.

Vi föreslå kompletering med:

We-DA 238. Universalrörprovare

för europeiska och amerikanska rör.

Mätning av: 1. Alla förekommande rörtyper, med och utan stift även hexoder, oktoder, duodioder, binoder, allströmsrör. 2. Anodström. 3. Brantheit, inre motstånd genomgrepp. 4. Motstånd och Kapacitet. 5. Spänningar 0—300 Volt. Vakuumprovning. — *Marknadens mest fulländade rörprovare!*

We-DA 238

Provinstrument Typ PA, vridspoleinstrument för likström.

0—6, 0—60, 0—600 mA; 0—6 A. 0—6, 0—120, 0—600 V. Strömförbrukning 2 mA. Inre motstånd 500 ohm/V. Motståndsmätning 0—100 000 ohm/4,5 V mätspänning. Spegelskala, nollkorrektion.

Universalinstrument "Univa"

Vridspoletyp med likriktare, omk.-bart för lik- o. växelström, inbyggda motstånd och shuntar. Mätområden: 0—6, 0—60, 0—600 mA, 0—6 A, 0—6, 0—120, 0—600 V. Spegelskala.

PA-Univa

Begär specialbroschyrer!

Elektriska A.-B. SKANDIA

Göteborg — Malmö — Nässjö — **STOCKHOLM 3** — Gävle — Karlstad — Sundsvall — Umeå

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1936.