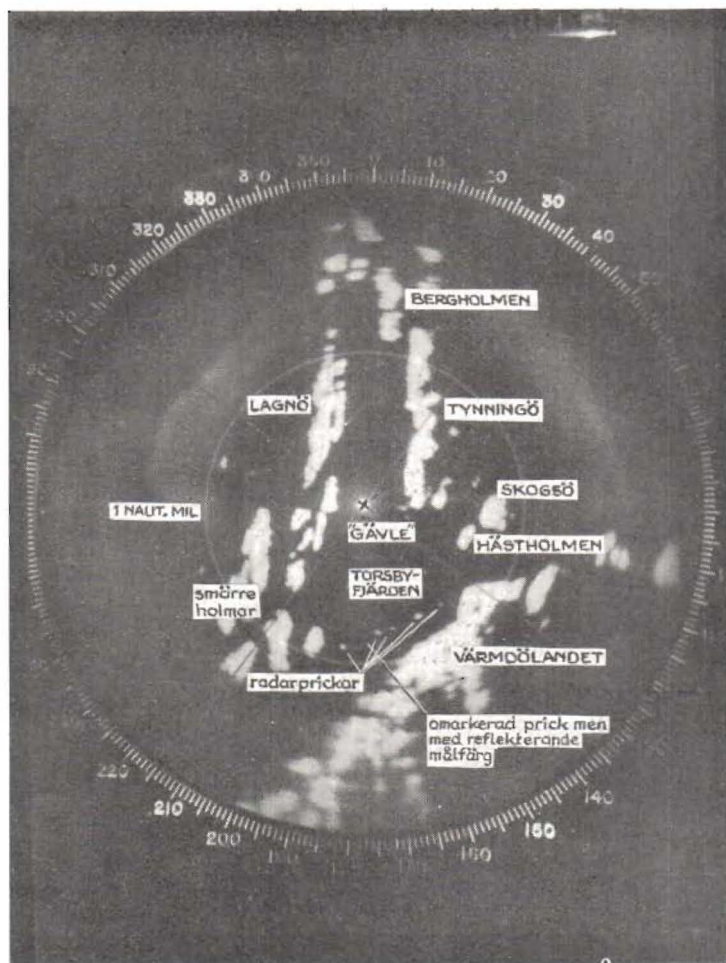


RADIO

tidskrift för radio, television och elektronik

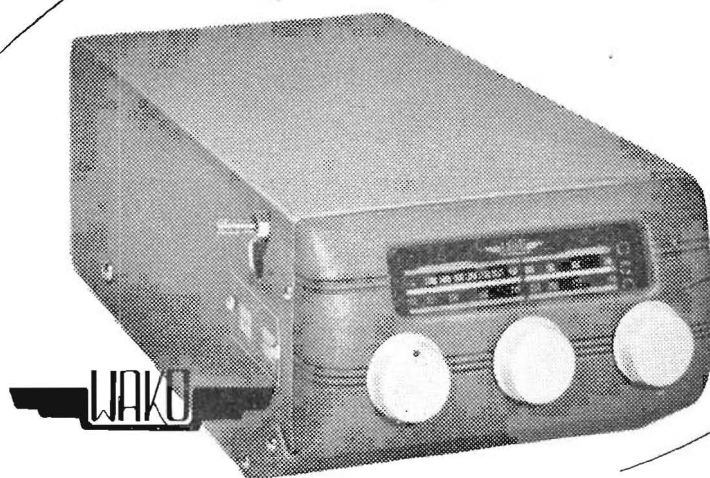


UR INNEHÅLLET:

Nu kommer **WAKO**

**bilradion med
3 våglängdsområden**

**kortvåg,
mellanvåg,
långvåg**



Nöj Er inte med en bilradio med halv kapacitet. Se till att Ni får en apparat som tar alla 3 våglängdsområdena. Det gör Wako som är konstruerad speciellt för mottagningsförhållandena i Sverige. Utlandet hör man här bäst på kortvåg kl. 9—17 och svenska riksprogrammet på långvåg. Utländska apparater kan inte erbjuda dessa 2 möjligheter samtidigt. Wako är 100-procentig — både i kapacitet och ljudkvalitet.

Några data om WAKO:

- 6 rör med 8 rörs effekt
- Bilradion med 3 våglängdsområden
- Dimensioner: Längd 32 cm, bredd 15.5 cm, höjd 10.5 cm
- Rekordlåg strömförbrukning: 4,7 anp.
- Okänslig för högfrekvensstörningar
- Bättre ljudkvalitet tack vare större högtalare
- Pris endast 425:—

**Köp inte en HALV radio — köp WAKO,
bilradion med FULL KAPACITET!**

Säljes av landets ledande bil- och radiobandlare

AKTIEBOLAGET TAPIR

Kungstensgatan 61, Stockholm - Tel.: 32 71 41, 32 71 42

POPULÄR RADIO

Tidskrift för
RADIO, TELEVISION OCH ELEKTRONIK

Organ för
Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition: LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr.,

STOCKHOLM

Telefon: 22 75 60

Postfack: 3221, Sthlm 3

Postgiro: 940

Telegramadress: Rotogravyr

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

lösnummerpris 75 öre.

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt
tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgiv.: Simon Söderstam.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1949.

NR 8/1949 INNEHÅLL 21 ÅRG.

Nya våglängdsplanen	207
Elektreten — en elektrisk motsvarighet till permanentmagneten	208
Av fil. mag. Sten Wikström	
TNC-spalten	210
Mottagareteori: Oscillatorn	211
Av ingenjör C Rydell	
Multivibratoren i praktiken	215
Av T Holgersen, Stavanger	
Rörkurvor — hur de uppmätas och användas	217
Av L Brock-Nannestad	
Radarprickar i svenska farvatten	220
Den nya frekvensfördelningsplanen för rund- radiostationer i Europa	222
Radioindustriens nyheter	223
Från läsekretsen	226

Elektrolyt- kondensatorer

*För omgående
leverans*

lågvolts

10 uF 30 V
10 uF 50 V
25 uF 30 V
25 uF 50 V
50 uF 12 V
50 uF 30 V
100 uF 12 V



högvolts

8 uF 450 V
16 uF 450 V
32 uF 450 V
8+8 uF 450 V
8+16 uF 450 V
16+16 uF 450 V
16+32 uF 450 V
32+32 uF 450 V
16+32+32 uF 350 V

CORNELL — DUBILIER

AEROVOX, HUNT, SIC

från

AB GYLLING & CO

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

— för allt i radio —

PHILIPS elektrolytkondensatorer

Högvoltkondensatorer

Philips serie högvolt elektrolytkondensatorer täcker behovet för alla moderna mottagare och förstärkare. En eller två kondensatorer äro inbyggda i ett aluminiumhölje till vilket den negativa polen är ansluten. Den undre delen är utförd som en "Philite-gänga" för monteringen på chassiet. Övre delen av kåpan är försedd med en säkerhetsventil till skydd

mot det höga tryck, som kan uppstå som en följd av överbelastning, förorsakad av defekter i slutsteget. På grund av den höga renhetsgraden i materialet och den speciella elektrolyten ha Philips kondensatorer stor livslängd och mycket goda egenskaper vid arbetstemperaturer upp till 60°C.

	Kapacitans	Driftspänn.	Topp-spänn.	Max. brumström	Läckström	Mått i mm		Typnr
						Diam.	Höjd	
Enkla	25 μ F	500	560	140 mA	1 mA	25	45	5311 M/25
	50 μ F	425	475	250 mA	1,6 mA	25	80	5311 L/50
Dubbla	12,5+12,5	500	560	1) 120 (150) mA	1) 0,6 mA	25	45	5314 M/12,5+12,5
	25 +25	300	355	160 (200) mA	0,6 mA	25	45	5314 H/25 +25
	25 +25	500	560	160 (250) mA	1,0 mA	30	80	5314 M/25 +25
	50 +50	355	400	250 (400) mA	1,3 mA	30	80	5314 K/50 +50
	50 +50	425	475	250 (400) mA	1,6 mA	35	80	5314 L/50 +50

1) Genom en kap. 2) Genom båda kap.

Förlustmotstånd:

tg $\delta \approx 0,1$ vid 50—100 p/s;
 $Z \approx \frac{25}{C}$ Ohm vid 500 kp/s
 där C är kap. i μ F

Tolerans:

—10 ... +30%

Drifttemperatur:

Max. 60°C

Mek. hållfasthet:

Ändstycket kan belastas med max. 4 kg

Lågvoltkondensatorer

Philips nya elektrolytkondensatorer av lågvolttyp i aluminiumhölje ha mycket små dimensioner och låg vikt. De äro

omsorgsfullt impregnerade och förlustmotståndet är utomordentligt lågt, vilket ger goda egenskaper vid höga frekvenser.

Typnr	5580B/50	5580C/25	5580C/50	5580C/100	
Kapacitans	50	25	50	100	μ F
Driftspänning	12,5	25	25	25	V
Max. brumström vid 100 p/s	125	125	250	500	mA
Läckström	125	125	150	200	μ A
Diameter	15	15	18	25	mm
Längd	45	45	45	45	mm

Använd Philips original radiodelar!

Samma böga kvalitet som gjort Philips radio känd för sitt goda ljud.

Nya våglängdsplanen

Som redan tidigare omnämnts i POPULÄR RADIO hölls i Köpenhamn förra sommaren en europeisk rundradiokonferens, vid vilken våglängdsfördelningen för europeiska rundradiosändare diskuterades. Överläggningarna resulterade i antagandet av en ny europeisk rundradiokonvention med tillhörande frekvensfördelningsplan.

På annan plats i detta nummer återges i tabellform den beslutade frekvensplanen som skall träda i kraft den 15 mars nästa år.

Konventionen undertecknades av delegaterna för 25 av de i konferensen deltagande staterna. Sju länders delegater — Egyptens, Islands, Luxemburgs, Sveriges, Syriens, Turkiets och Österrikes — ansågo sig icke kunna accep-

tera planen och undertecknade därför icke konventionen.

Enligt Köpenhamnsplanen är frekvensseparationen inom långvågsbandet 9 kp/s och antalet kanaler 15, varav 13 exklusiva, dvs. avsedda för endast en rundradiostation. Inom mellanvågsbandet är separationen också 9 kp/s, undantagandes mellan frekvenserna 529 och 539 kp/s, där avståndet är 10 kp/s, samt mellan 1538 och 1602 kp/s, där avståndet är 8 kp/s. Mellanvågsbandet innehåller totalt 121 kanaler, varav 48 är exklusiva. Planen anvisar frekvenser för sammanlagt 415 rundradiostationer.

Förutom de nyssnämnda 136 (15+121) kanalerna inom rundradiobanden innehåller planen tre derogationskana-

ler inom för sjöradio avsett band, anvisade för rundradiostationerna i Östersund, Uleåborg och Hamar, vilka konferensen sålunda icke lyckats inplacera på rundradios frekvensband.

I tabell 1 och 2 jämföras nu gällande frekvenser för de svenska rundradiostationerna och de frekvenser, som tilldelats vårt land enligt Köpenhamnsplanen.

Sverige hade begärt inalles 12 frekvenser, därav tre exklusiva för Hörby, Motala och Stockholm, men erhöll exklusiva frekvenser endast för de båda förstnämnda, under det att Stockholm placerades på en med Cairo delad frekvens. De flesta av de nya svenska frekvenserna är högre än de nuvarande, (forts på s. 221)

TABELL 1

Nu använda frekvenser för svenska rundradiostationer jämförda med Köpenhamnsplanen.

a) Stationer med antenneffekt större än 10 kW.

Nu gällande frekvenser			K ö p e n h a m n s - p l a n e n			
Station	kp/s	kW	Station	kp/s	kW	Anmärkning
MOTALA	216 E	150	MOTALA	191 E	200	
LULEÅ Banska-Bystrica	392	10 25	LULEÅ Reykjavik Ankara	182	10 100 120	
ÖSTERSUND (Fartygsband)	415,5	10	ÖSTERSUND (Fartygsband)	420	10	Riktantenn med minskad strålning mot SV
SUNDSVALL Rabat I Atén A. F. N. Frankfurt	601	10 20 15 10	SUNDSVALL Sofia II	593	150 60	Riktantenn med max. 20 KW mot Sofia Riktantenn med max. 10 kW mot Sundsvall
STOCKHOLM Radio Andorra Aleppo	704 E	55 60 2	STOCKHOLM Cairo I	773	150 50	Riktantenn med max. 20 kW mot Cairo
GÖTEBORG Alger I	941	10 20	GÖTEBORG Alger II	980	150 100	Riktantenn med begr. strålning mot Alger Riktantenn med begr. strålning mot Göteborg
FALUN Sarajevo Constantine I	1086	100 4,5 0,15	FALUN Stara-Zagora Barcelona	1223	100 20 20	
HÖRBY	1131 E	60	HÖRBY	1178 E	100	

Elektreten —

en elektrisk motsvarighet till permanentmagneten

Av fil. mag. STEN WIKSTRÖM

(forts.)

Teori.

Den förste som presenterade en i huvudsak plausibel teori var Gemant (3). Denne antog förekomsten av skilda mekanismer för heteroladdning och homoladdning. Den förre anser han vara en ren joneffekt. De elektretmaterial som använts, bestå nämligen till stor del av högre organiska syror, vilka i smält tillstånd kunna förutsättas vara dissocierade i joner i sådan grad, att elektrolys inträder då fältet pålägges. Man får således en anrikning av positiva joner vid katoden och negativa vid anoden. Då smältan sedan stelnar under fältets inverkan »infrysas» jonerna i sina lägen vid elektroderna.

Detta stämmer ju bra med rymdladdningsundersökningarna av heteroladdade elektreter, vilka visat sig ha stora negativa rymdladdningar vid anoden och positiva vid katoden. Se fig. 6.

Vid studium av fig. 6 kan man inte undgå att göra en märklig iakttagelse. Det är uppenbart att summan av de negativa laddningarna hos elektreten är större än summan av de positiva. Detta skulle betyda, att elektreten förutom att vara en dipol även skulle ha en egen laddning. Undersökningar för att utröna detta har gjorts genom att hänga in elektreten i en Faradaybur, varvid densamma visade sig besitta en egen laddning.

Gemant antar sedan att den långsamma nedgången i heteroladdning beror på elektretens synnerligen dåliga ledningsförmåga i fast tillstånd, vilket för med sig att rymdladdningarna neutraliseras ytterst långsamt.

Homoladdningen tänkes uppkomma genom närvaron av en icke dissociierbar komponent med ändligt dipol-

moment. Denna Gemants teori stämmer väl med det faktum, att flertalet estrar och alkoholer uppvisa denna effekt. Den polära komponenten antas bilda kristallisationskärnor för sfärolitkristaller, och en dylik kristallinisk uppbyggnad hos elektreten har man konstaterat dels med röntgenkristallografiska metoder och dels med mikrofotografering av olika elektretsnitt i polariserat ljus. Sfäroliterna äro stjärnliknande kristaller, som växa ut radiellt från kristallisationskärnan.

Gemant antar att kristallisationskärnorna äro molekyler uppbyggda som fyrpolar med ändligt dipolmoment. Detta gör att sfärolitkristallerna bli orienterade i fältets riktning. Vidare antar Gemant att sfäroliterna äro piezoelektriska, varför elektretens axialkon-

traktion ger upphov till en piezoelektrisk laddning hos dessa. Således kommer elektretens båda sidoytor att uppvisa en elektrisk laddning av motsatt tecken. När den fyrpol, som utgör en sfärolitkristalls kärna kontraherar kommer dess dipolmoment att minska och vid tillräcklig kontraktion att växla tecken. Detta sistnämnda skulle då ge upphov till en homoladdning, som är oförändrad så länge sfäroliternas axiella deformation finnes kvar. I det fall axialkontraktionen hos elektreten endast för-
mår minska sfärolitkärnans ursprungliga dipolmoment, uppstår i stället en permanent heteroladdning.

Gemants teori motsäges emellertid av en del experimentella fakta. Om Gemants teori vore korrekt, skulle ju elektretens laddning bero på, i vilken grad

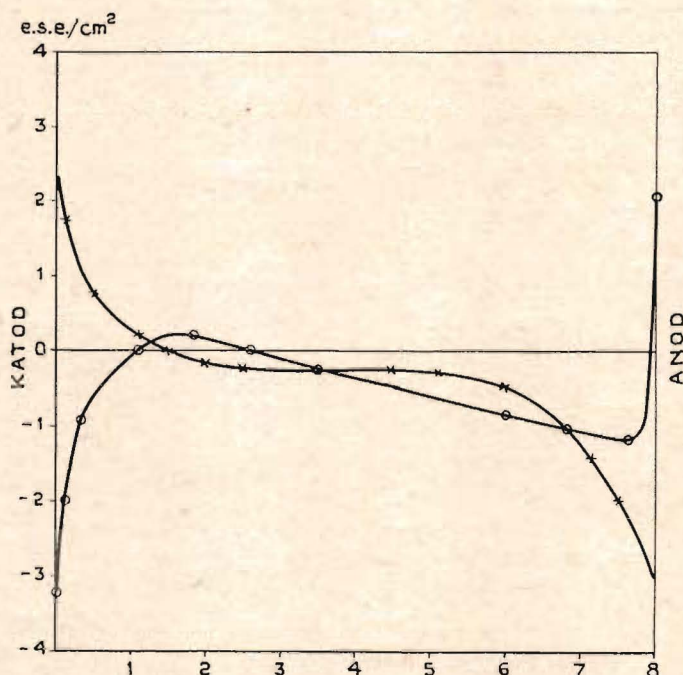


Fig. 6. Rymdladdningsfördelningen i en färdig elektret. x-kurvan gäller för svagfältelektret (< 10 kV/cm), o-kurvan gäller för starkfältelektret (> 10 kV). Fig. hämtad ur en uppsats av Thiessen, Winkel och Herrmann.

massan utsatts för mekaniska spänningar vid avsvlnandet och således på avsvlningstiden. Det är dock konstaterat att en variation av avsvlningstiden från en halvtimme till flera dygn har ytterst liten inverkan på elektretens laddningstillstånd. Vidare borde elektreter endast kunna framställas av mycket hårda och spröda material, som möjliggöra kvarstående inre spänningar. Nu har dock Thiessen (4) framställt mycket bra elektreter av en synnerligen mjuk typ av carnaubavax med en smältpunkt av 65° C, och det är föga troligt, att stora mekaniska spänningar skulle kvarstå under flera år i ett sådant material. Gemants teori för homoladdningen har därför inte accepterats, men hans uppfattning om heteroladdningen som en ren jonverkan och elektretens polväxling som en följd av en överlagring av två skilda förlopp är förmodligen i huvudsak riktig.

Thiessen (4) och medarbetare ha antytt, att skillnaden i ledningsförmåga hos elektretmaterial i flytande och fast tillstånd har väsentlig betydelse. De basera sin teori på den uppdelning i två grupper som gjorts av de dielektrika, som medge permanent elektrisering. Se tab. I. Dielektrika av första slaget, som ha hög ledningsförmåga, bli heteroladdade och detta anser Thiessen, i likhet med Gemant, bero på att i vaxmassan rymdladdningar byggas upp av joner. Denna process kallar han »inre polarisation». Vid det andra slaget av dielektrika anser han, att antingen alstras laddningar i mellanrummet mellan vax och elektrod, eller också komma de från elektroden själv. Processen benämnes »yttre polarisation». Man har funnit, att alla dielektrika uppvisa yttre polarisation om blott polarisationsfältet överskrider ett visst tröskelvärde, som sannolikt beror på stötjonisationen i mellanrummet mellan vax och elektrodyta. Detta tröskelvärde tycks ligga i trakten av 10 kV/cm.

Thiessen antar, att vaxet i flytande tillstånd bär sig åt som ett dielektrikum

av första slaget och då bibringas en inre polarisation. När vaxet stelnat, bär det sig åt som ett dielektrikum av andra slaget och undgår under inverkan av ett tillräckligt kraftigt fält även yttre polarisation. Polväxlingen hos elektreten förklaras med en olikhet i tidskonstant hos de båda processerna.

För att söka bekräfta sin teori har Thiessen polariserat en icke uppvärmd vaxskiva med ett fält av ca 12 kV/cm under en tid av 10 min. Vid rymdladdningsundersökning av skivan befanns att denna hade homoladdning med ett visst inträngningsdjup. Homoladdningen var permanent. Vidare framställde han elektreter av samma material och tjocklek som ovannämnda, men som polariserades i smält tillstånd och med ett fält av ca. 8 kV/cm. Dessa fingo endast heteroladdning och inga spår av homoladdning kunde någonsin konstateras. Men när rymdladdningskurvan för en dylik elektret adderades geometriskt till rymdladdningskurvan för den förstnämnda, fick Thiessen en kurva som mycket väl överensstämde med rymdladdningskurvan för en elektret polariserad i smält tillstånd och med ungefär 12 kV/cm.

Thiessens teori stämmer väl med det faktum, att det är omöjligt att åstadkomma homoladdade elektreter med lägre polarisationsfältstyrkor än 10 kV/cm. Nu har emellertid några forskare studerat sambandet strömstyrka—tid vid framställningen av elektreter och ha även tagit upp liknande kurvor för

depolarisationsströmmen vid nedsmältning av kortslutna elektreter. De resultat som nåtts vid dessa försök, stå i strid med Thiessens teori och ha i stället gett upphov till en annan uppfattning av elektreten. Dessa forskare, som bl. a. gjort studier av sambandet dielektricitetskonstant — temperatur för elektretmaterialen, uppfatta elektreten som ett s. k. absorptivt dielektrikum och basera på denna uppfattning en mycket intressant teori. Tyvärr medger inte utrymmet, att även denna teori och dess experimentella underlag presenteras denna gång, men ämnet kommer eventuellt att behandlas i en senare uppsats.

Tillämpningar och utvecklingsmöjligheter.

Den praktiska tillämpningen av elektreten hänger intimt ihop med dess utvecklingsmöjligheter. De för vetenskapliga undersökningar framställda elektreterna äro ju som regel tillverkade av spröda och sköra vaxblandningar och således föga lämpade för bearbetning och montering. Dock har dessa vaxelektreter fått ett par användningar. Gemant har exempelvis byggt en statisk voltmeter baserad på medverkan av en elektret. Se fig. 10. Elektreten (E) hänger i en tråd (T) mellan två rektangulära plattor (P), samt är vid infästningen av tråden försedd med en spegel (S). Den okända spänningen anslutes mellan plattorna (P), varvid fältet mellan dessa strävar efter att vrida elektreten så, att dess dipolmoment blir orien-

Tabell I.

Karakteristiska egenskaper hos skilda material.

Material som ge elektret		Material som ej ge elektret	
Endast heteroladdning	Även homoladdning	Endast ytladdning	Inga laddningar
Syror och salter	Carnaubavax	Cetylalkohol	Paraffin
Glas	Bivax	Cetylpalmitat	Palmitinsyra
Harts	Polära kolväten	Opolära kolväten	Stearinsyra
Svavel	Estrar	Stearanilid	1,8-dinitro-naftalin
	Alkohol		
	Asfalt		

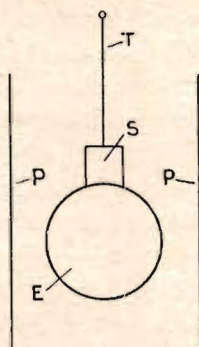


Fig. 10. Gemants elektrostatiske voltmeter med hängande elektret.

terat i fältets riktning. Som vid en vanlig spegelgalvanometer motverkas vridningen av upphängningstrådens torsion. Helt oegentligt skulle man således kunna kalla anordningen för »elektrostatisk spegelgalvanometer». Gemant uppnådde med denna elektrometerkonstruktion en känslighet av 0,5 V/delstreck.

I sin uppsats har Gemant (3) antytt konstruktionen av en elektretmikrofon enl. fig. 11, som visar ett diametralsnitt genom en sådan mikrofon. Elektreten (E) ligger med sin ena plana yta i direkt kontakt med den metalliska mikrofondosan (D). I denna sitter ett metallmembran (M) inspännt ett par millimeter ovanför elektretens andra plana yta. I mellanrummet mellan membranet (M) och elektreten befinner sig ett finmaskigt nät (N) som är isolerat från membranet och mikrofondosan. Mikrofontransformatorns (T) primärlindning är ansluten till mikrofondosan och genom den isolerade genomföringen (G) till metallnätet (N). Fältet från elektreten i mellanrummet mellan membranet och elektretens övre yta beror av avståndet mellan dessa. När membranet försättes i svängning av ljudvågorna kommer således ovannämnda

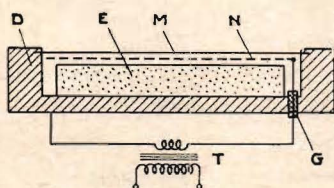


Fig. 11. Gemants elektretmikrofon.

fält att variera i takt med dessa. Potentialen mellan nätet (N) och mikrofondosan kommer således också att variera i takt med ljudvågorna, eller med andra ord man får genom mikrofontransformatorns primärlindning en ström, som varierar i takt med ljudvågorna.

Denna Gemants idé användes av japanerna under det senaste kriget, ty bland det krigsbyte som amerikanerna erövrade i Stilla Oceanen i slutet av kriget förekom elektretmikrofoner av ovan beskrivna konstruktion. Dessa gjorde ett mycket förbryllande intryck på de amerikanska signalisterna, som försökte få dem att fungera som vanliga mikrofoner.

För att ett större praktiskt utnyttjande av elektreten skall bli möjligt, fordras att den framställs i material, som bättre lämpa sig för bearbetning och montering än de tidigare vaxblandningarna. Man kan här spå, att de nya elektretmaterialen komma att utgöras av olika typer av konsthartser. Emellertid gäller naturligtvis även här att endast vissa föreningar äro lämpliga. Eftersom hela elektrettekniken ännu så länge ligger i sin linda, är det naturligtvis svårt för att inte säga omöjligt att kunna ange, vilka de mest betydelsefulla tillämpningarna kunna bli. Detta vore ungefär samma sak, som om teknikerna i 1800-talets början skulle ha börjat planera Krängede kraftstation på basis av Örstedts iakttagelse, att en magnetnål ändrade sin riktning då den närmades en strömgensomfluten ledare.

Man kan dock förutskicka att vid alla anordningar där ett konstant elektriskt fält är av betydelse eller kan utnyttjas på något sätt, där kommer också elektreten att få ett givet användningsområde.

Litteraturförteckning:

- DEBYE, P: *Polar molecules*. Utgiven på Dover Publications, New York 1945. 172 s.
EGUCHI, M: *On the permanent electret*. Philosophical Magazine, januarinumret 1925. 13 s.
GEMANT, A: *Recent investigations on electrets*. Philosophical Magazine 20, 929 år 1935. 30 s.

THIESSEN, P A, WINKEL, A och HERRMANN, K: *Elektrische Nachwirkungen in erstarrte Dielektrika*. Physikalische Zeitschrift 37, 511 år 1936. 8 s.

NADJAKOFF, G: *Sur une nouvelle espèce de polarisation permanente des diélectriques*. Comptes Rendus 204, 1865 år 1937. 2 s.

GUTMAN, F: *The electret*. Reviews of Modern Physics, julinumret 1948.

DICKINSON, Th: *Plastic electrets are nearing industrial application*. Electrical Manufacturing, augustinumret 1948.

TNC-spalten

8. Kontakt, uttag, pol m.m.

Ordet *kontakt* betyder beröring, och inom tekniken har det framför allt denna abstrakta innebörd. Särskilt inom elektrotekniken är kontakt ett mycket viktigt begrepp. De båda i allmänhet metalliska föremål som sammanförs för att göra kontakt och förmedla strömövergång, kan vardera kallas ett *kontaktelement*. Båda kontaktelementen tillsammans, elementparet, utgör givetvis den egentliga funktionella enheten.

Ett elektriskt *kontaktdon* innehåller ett eller flera kontaktelement jämte isoler-, fäst- och ibland manöverdetaljer m.m. Kontaktdonen kan antingen vara av anslutningstyp, i vilket fall de enskilda kontaktelementen är avsedda att göra kontakt med element i andra kontaktdon, eller av strömställartyp, då de ingående kontaktelementen hör samman två och två som är avsedda att göra kontakt med varandra.

Som bekant användes ordet *kontakt* ofta även i den konkreta bemärkelsen av kontaktelement, elementpar eller kontaktdon. Denna användning bör inskränkas så mycket som möjligt. Särskilt bör man kunna undvika ordet, vare sig enkelt eller som efterled i sammansättning, i betydelsen kontaktelement. Djupt rotad och därför svårare att avstå ifrån är dess användning för elementpar ävensom för kontaktdon av strömställartyp, t.ex. kvicksilverkontakt, termokontakt, dörrkontakt. Inom relätekniken är detta bruk av ordet kontakt vanligt, och man kallar då det enskilda kontaktelementet för *kontaktpart*.

I fråga om sådana krafttekniska kontaktdon av anslutningstyp, som medger ett fullständigt isärskiljande av de till elementparet kopplade ledarna utan användning av verktyg, har nomenklaturen länge varit oklar. För någon tid sedan vände sig TNC därför till Svenska Elektriska Kommissionen, SEK, för att få hithörande termer diskuterade och fastställda. Beslut av SEK föreligger nu, och TNC skall här framlägga resultatet med sina egna — dock av SEK granskade — kommentarer.

Man kan i fråga om dessa kontaktdon skilja mellan 1 a) kontaktdon på strömkällesidan, vilka fortfarande står under spänning om kontakten brytes, och 1 b) kontaktdon på förbrukningssidan, vilka vid brytning blir spänningslösa. Eftersom den elektriska energin tas ut från 1 a kallas dessa kontaktdon för *uttag*, och eftersom energin går in i 1 b blir dessa principiellt intag. Ur annan synpunkt har man dels 2 a) kontaktdon vilkas element är utformade som hylsor, dels 2 b) sådana vilkas element se ut som pinnar eller stift. Av säkerhets-

(Forts. på s. 217)

OSCILLATORN

Av ingenjör C RYDELL

DK 621.396.61

Varje system, som kan omvandla potentiell energi till kinetisk och denna åter till potentiell kan bringas i svängning. Det enklaste exemplet på ett sådant system är pendeln, vilken omvandlar rörelseenergi till lägesenergi när den stiger och omvänt när den faller. Rörelseenergin har sitt maximum i centrum av slaget och lägesenergin sitt i slagets ändlägen.

En elektrisk motsvarighet till pendeln återfinnes i en krets, innehållande en kapacitans och en induktans. En fullladdad kondensator svarar mot maximal lägesenergi, medan maximal ström genom induktansen svarar mot maximal rörelseenergi.

Omvandling av energi från en form till en annan sker aldrig utan förluster. För pendelns vidkommande kommer friktionen i upphängningspunkten att successivt minska utslaget om inte energi tillföres periodiskt i form av impulser. Impulseringen måste ske i rätt riktning och vid rätt tidpunkt om amplituden och frekvensen skall bibehållas oförändrade. Insatsen måste ske då pendeln befinner sig i centrum av slaget. En impuls då pendeln är på väg nedåt ökar frekvensen, medan en impuls då pendeln är på väg uppåt ger motsatt resultat.

Energiförluster i en elektrisk svängningskrets uppstår på grund av resistanserna i spolen och kondensatorn. Spolens förlustresistans är av största betydelse, medan kondensatorns i allmänhet kan lämnas utan avseende. Skall en oförändrad svängning i kretsen erhållas måste lika mycket energi tillföras som förloras i förlustmotstånden. Detta kan ske på flera olika sätt, men här intresserar endast röroscillatorn, i vilken rörets förstärkande egenskaper utnyttjas

på så sätt, att en del av energin i den svängande kretsen inmatas på gallersidan, förstärkes och återföres till kretsen på anodsidan.

I den mest effektiva oscillatoren tillföres energi under en tredjedel av perioden (klass C). För en mottagares vidkommande är emellertid effektiviteten av mindre betydelse, och man återför här vanligtvis energi under tre fjärdedelar av perioden. Detta medför nämligen att oscillatoren blir mindre övertonhaltig, vilket har sin betydelse med avseende på piptonernas styrka och antal.¹

Återmatningsimpedansen i fig. 1 har till uppgift att återmata en del av energin på anodsidan till rörets galler i rätt fasläge. Är fasvinkeln hos den återmatade spänningen ej riktig, tvingas oscillatoren att svänga på en annan frekvens än egenresonansfrekvensen, och den erhållna frekvensen ökar eller minskar i analogi med pendeln.

När oscillatorröret erhåller anodspänning startar svängningen omedelbart,

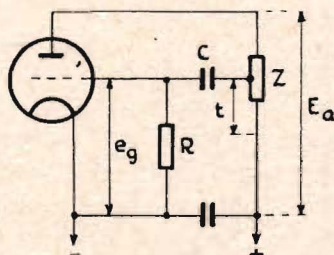


Fig. 1. Grundschema för rörgenerator.

beroende på att gallerförspänningen i det ögonblicket är noll och rörets brantitet således stor. Amplituden ökar och genom inverkan av RC-länken i gallerledningen erhåller gallret en växande

negativ gallerförspänning, vilket i sin tur medför en minskning av rörets förstärkning. Jämvikt erhålles när förstärkningen minskat så mycket att den till svängningskretsen återmatade energin nätt och jämt täcker förlusterna i kretsen.

Jämviktsvillkor.

I fig. 1 visas ett rör med anodimpedansen Z . Är en växelspanning e_g verksam på gallret uppstår över Z en spänning E_a , som är:

$$E_a = -e_g S Z \quad (1)$$

Uttages nu från Z på något sätt en spänning, som är lika med e_g , så kan denna spänning återföras till gallret på ett sådant sätt, att svängningen underhålls. Endast ett uttag är emellertid ej tillräckligt. Man måste samtidigt vrida fasen 180° . Vid ett omsättningsförhållande av 1:t blir den uttagna spänningen lika med tE_a , och den måste då vara lika stor som e_g :

$$tE_a = -te_g S Z = e_g$$

eller

$$tSZ = -1 \quad (2)$$

Eftersom S och Z äro positiva storheter, måste tydligen återkopplingsförhållandet t vara negativt. Detta betyder, som förut påpekats, att återkopplingen måste vara förenad med en fasvridning av 180° . Återkopplingen sker vanligtvis induktivt, varmed fasvridningsproblemet löses på ett enkelt sätt.

Oscillatorrörets effektiva brantet.

En exakt analys av en oscillatorkoppling är allt för invecklad för att vara av praktisk betydelse. Emellertid är det möjligt att genom vissa förenklingar kunna åskådliggöra oscillatorns funktion. Sålunda antages här dels att röret

¹ Se Rydell, C: »Om distorsion i HF-steget.» POPULÄR RADIO nr 11/1947, sid. 273.

har linjär karakteristik, dels att den negativa gallerförspanning röret får genom inverkan av RC-länken är lika med den tillförda växelspanningens amplitud. Detta tillstånd anges i fig. 2.

Är gallerförspanningen så liten, att amplituden understiger halva cut-off-spänningen v_0 , uppstår en sinusformad anodström, och rörets effektiva branthet är lika stor som om röret användes som HF-förstärkare (kurva I). Vid högre värden på gallerväxelspänningen kommer gallerförspanningen att bli så stor, att anodströmmen under viss del av perioden undertryckes, och resultatet blir en pulserande anodström. För att svängningen skall kunna underhållas, är det nödvändigt att det i anodkretsen flyter en ström av oscillatorfrekvens. Om man nu vill veta hur stor denna ström är, måste man tydligen undersöka vilken grundvåg kurva II innehåller. Rörets effektiva branthet erhålles sedan som förhållandet mellan denna växelströmskomponent och gallerväxelspänningen.

Det kan vara av intresse att se vilka faktorer, som påverka den effektiva brantheten, bl. a. därför att denna ju till stor del bestämmer oscillatorspänningens storlek. Ligger på gallret en växelspanning med amplituden E , så uppträder i anodkretsen en grundvåg med strömmamplituden

$$I_1 = ES_e \quad (3)$$

Med hjälp av kurva II i fig. 2 och en Fourierserie skall nu grundvågen uppsökas. Ekvationen för kurva II följer av fig. och är:

$$\left. \begin{aligned} i_a &= S_0 \{ E \sin \omega t - (E - v_0) \} \\ i_a &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Enligt Fourier kan grundvågens amplitud skrivas:

$$I_1 = \frac{T}{2} \int_0^T i_a \sin \omega t \, dt$$

Här insättes värdet på i_a enligt (4). Då integralen givetvis existerar endast för tider $\neq 0$, integreras mellan grän-

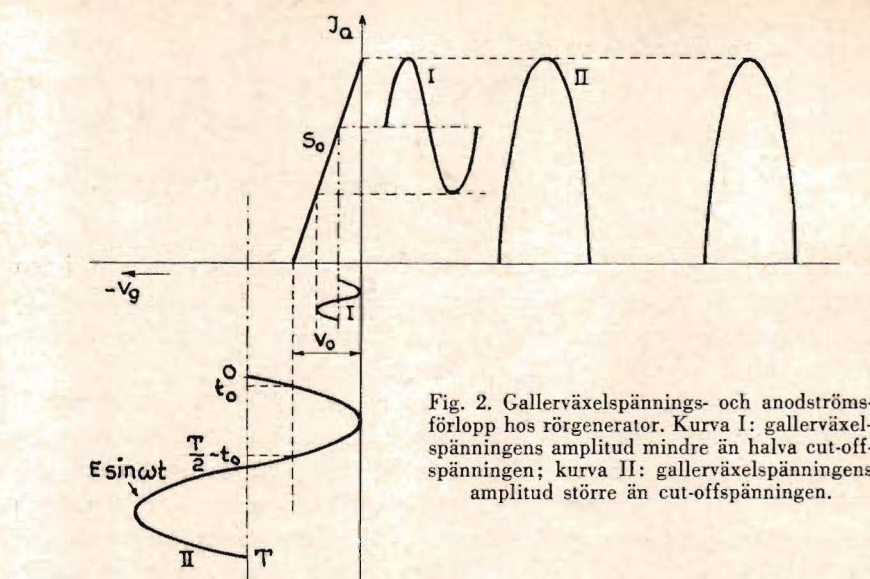


Fig. 2. Gallerväxelspännings- och anodströmsförlopp hos rörgenerator. Kurva I: gallerväxelspänningens amplitud mindre än halva cut-off-spänningen; kurva II: gallerväxelspänningens amplitud större än cut-off-spänningen.

serna t_0 och $\frac{T}{2} - t_0$, vilka utgöra de tidpunkter mellan vilka anodströmmen flyter. Slutresultatet blir:

$$S_e = \frac{I_1}{E} = \frac{2S_0}{\pi} \left(\frac{E - v_0}{E} \right) \cos \omega t_0 + \frac{S_0}{2} \left(1 - 4 \frac{T_0}{t} \right) + \frac{S_0}{2\pi} \sin 2\omega t_0 \quad (5)$$

I detta uttryck insättes:

$$\omega t_0 = \arcsin \frac{E - v_0}{E} \quad (\text{se fig. 2}) \quad (6)$$

Av (5) framgår i första hand att den effektiva brantheten är proportionell mot den normala (S_0), vilket ju var att vänta, samt dessutom beroende av förhållandet $\frac{E}{v_0}$.

För ett bestämt rör är v_0 och S_0 bestämda, varför man av (5) kan dra den slutsatsen, att oscillatorspänningen är ungefär omvänt proportionell mot den effektiva brantheten. Antager man en koppling med avstämd anodkrets med konstant återkopplingsförhållande t och där anodimpedansen inom ett visst frekvensområde varierar i förhållandet 1:3, så kommer tydligen också oscillatorspänningen att variera i samma förhållande.

Här har man alltså en tumregel, som i första hand gäller för ett rör med rak karakteristik, men som även kan till-

ämpas på ett rör med krökt karakteristik.

Approximativ bestämning av S_e .

Vill man bestämma värdet av S_e är den angivna metoden allt för omständlig. J. van Slooten¹ har angivit en enkel approximativ metod (se fig. 3). Med beteckningar enligt figuren erhålles:

$$S_0 = \frac{PQ}{BQ}$$

och

$$S_e \approx t g \beta = \frac{S_0}{2} \left(1 - \frac{m}{w} \right) \quad (7)$$

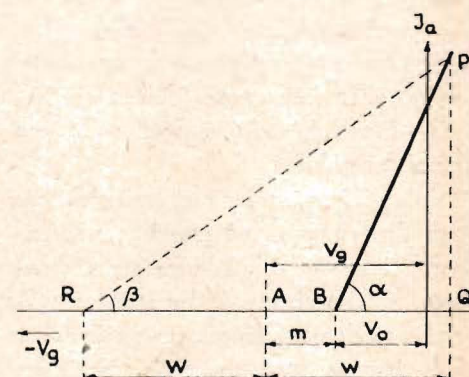


Fig. 3. Konstruktion för approximativ bestämning av oscillatorrörets effektiva branthet $S_e \approx t g \beta$

¹ van Slooten, J.: *The Stability of a Triode-Oscillator with Grid-Condenser and Leak*. Wireless Engineer 1939, sid. 16.

Vi återkomma till ekvation (7) i samband med ett praktiskt räkneexempel.

Jämviktstvillkoret som funktion av frekvensen.

I ett tidigare sammanhang angavs sambandet mellan oscillatorspänningens amplitud och blandningsbrantheten. Bästa resultat erhöles för en viss bestämd oscillatorspänning. Idealet vore således om man kunde dimensionera oscillatoren på ett sådant sätt att just denna spänning erhöles inom hela områdets. Detta är av skilda orsaker ej möjligt, men vi skola i det följande studera en av de vanligaste kopplingarna och se vilka faktorer, som påverka variationen. Vi använda oss därvid av grundskemat i fig. 4 och ekvivalentsskemat i fig. 5, samt jämviktsekvationen (2), där S ersättes med S_e . Ur fig. 5 kan t och Z utläsas. För t gäller:

$$t = \frac{e_g}{E_a} = \frac{j\omega M}{j\omega L_1 + r}$$

Z består av en parallellkoppling av $(j\omega L_1 + r)$, R och $\frac{1}{j\omega C}$, varför impedansen blir:

$$Z = \frac{(j\omega L_1 + r)R}{(j\omega L_1 + r)(1 + j\omega RC) + R}$$

Produkten tZ blir:

$$tZ = \frac{j\omega MR}{(j\omega L_1 + r)(1 + j\omega RC) + R}$$

Produkten $tZ = -\frac{1}{S_e}$ måste vara reell,

varav följer, att nämnaren i ovanstående uttryck är imaginär:

$$\text{Re}\{j\omega L_1 - \omega^2 RL_1 C + r + j\omega RrC + R\} = 0;$$

$$r + R - \omega^2 RL_1 C = 0;$$

$$\omega^2 L_1 C = 1 + \frac{r}{R} \quad (8)$$

Nu kan produkten tZ skrivas:

$$tZ = \frac{MR}{L_1 + rRC}$$

och jämviktstvillkoret:

$$\frac{S_e MR}{L_1 + rRC} = -1$$

Av detta uttryck framgår, att M måste vara en negativ storhet, vilket överensstämmer med vad som tidigare sagts om 180° fasvridning.

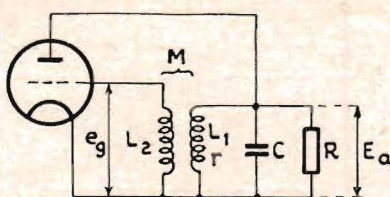


Fig. 4. Oscillator med avstämd anodkrets.

a. Seriedämpningen = 0.

Sättes $r = 0$, övergår ekvation (9) till:

$$\frac{S_e MR}{L_1} = -1, \quad (10)$$

dvs. om seriedämpningen är liten i förhållande till paralleldämpningen, så blir S_e och därmed även oscillatorspänningen konstant vid ändring av C .

b. Paralleldämpningen = ∞.

Om $R = \infty$, dvs. om praktiskt taget endast seriedämpning föreligger, så blir (9):

$$\frac{S_e M}{rC} = -1 \quad (11)$$

I detta fall kan man sätta $\frac{r}{R} = 0$ och

$\frac{\omega L_1}{r} = Q$ i ekvation (8), och då kan

ovanstående form av (9) skrivas:

$$S_e MQ\omega = -1$$

Av detta uttryck framgår, att S_e minskar med ändrad frekvens, varav följer, att oscillatorspänningen stiger med frekvensen. Visserligen minskar Q med frekvensen, men denna minskning är ej tillräcklig för att kompensera ändringen i ω .

Slutsatser ur a och b.

Av det ovan förda resonemanget framgår, att oscillatorspänningen blir konstant över våglängdsområdet om en spole med mycket högt Q -värde (liten seriedämpning) användes i förening

med stor paralleldämpning. Av praktiska skäl kan man inte göra Q -värdet hur stort som helst, utan är hänvisad till relativt stor paralleldämpning och därmed åtföljande hård koppling.

Utföres motsvarande beräkning för avstämd gallerkrets erhålles exakt samma resultat som ovan.

Paddingkondensatorns inverkan på jämviktsekvationen.

1. Paddingkondensatorn i serie med vridkondensatorn.

I den ovan gjorda beräkningen kan paddingkondensatorn C_p anses ligga i serie med vridkondensatorn. I stället för C måste då i ekvation (9) sättas C_{tot} , vilken är:

$$C_{tot} = \frac{C_v C_p}{C_v + C_p} \quad (12)$$

2. Paddingkondensatorn i serie med induktansen.

Mycket ofta lägges i praktiken paddingkondensatorn i serie med induktansen emedan våglängdsomkopplaren därigenom förenklas. Oscillatorspänningens förlopp blir härigenom betydligt ogynnsammare, vilket följande skall belysa. Principskemat framgår av fig. 6.

För t och Z gäller:

$$t = \frac{e_g}{E_a} = \frac{j\omega M}{j\omega L_1 + r + \frac{1}{j\omega C_p}}$$

$$Z = \frac{R \left(j\omega L_1 + r + \frac{1}{j\omega C_p} \right)}{\left(j\omega L_1 + r + \frac{1}{j\omega C_p} \right) (j\omega RC_v + 1) + R}$$

och för tZ :

$$tZ = \frac{j\omega MR}{\left(j\omega L_1 + r + \frac{1}{j\omega C_p} \right) (j\omega RC_v + 1) + R}$$

Produkten $tZ = -\frac{1}{S_e}$ är reell, alltså

nämnaren imaginär:

$$\text{Re} \left\{ \left(j\omega L_1 + r + \frac{1}{j\omega C_p} \right) (j\omega RC_v + 1) + R \right\} = 0$$

$$r + R - \omega^2 L_1 RC_v + \frac{RC_v}{C_p} = 1$$

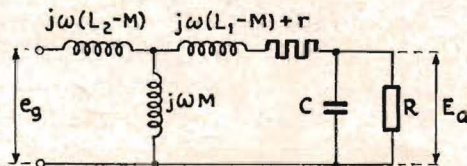


Fig. 5. Ekvivalentschema till fig. 4.

eller

$$\omega^2 L_1 \frac{C_v C_p}{C_v + C_p} = 1 + \frac{r}{R} \quad (13)$$

Produkten iZ kan nu skrivas:

$$iZ = \frac{MR}{L_1 + rRC_v - \frac{1}{\omega^2 C_p}}$$

varmed jämviktstillkoret blir:

$$S_e \frac{MR}{L_1 + rRC_v - \frac{1}{\omega^2 C_p}} = 1,$$

vilket med användning av (13) kan skrivas:

$$S_e = -\frac{rC_v}{M} - \frac{L_1}{MR} \left(1 - \frac{1}{\omega^2 L_1 C_p} \right);$$

$$S_e = -\left(\frac{rC_v}{M} + \frac{L_1}{MR} \frac{C_p}{C_p + C_v} \right) \quad (14)$$

a. Seriedämpningen = 0.

Sättes $r=0$ övergår (14) till:

$$S_e = \frac{L_1}{MR} \frac{C_p}{C_p + C_v} \quad (15)$$

b. Paralleldämpningen = ∞ .

Sättes $R=\infty$ övergår (14) till:

$$S_e = \frac{rC_v}{M} \quad (16)$$

Jämförelse mellan 1 och 2.

a. Seriedämpningen = 0.

Ekvation (10) visade, att S_e för $r=0$ var konstant för olika värde på C .

Antages nu, att $C_p=200$ pF, $C_{vmax}=500$ pF och $C_{vmin}=50$ pF, så blir för C_{vmin}

$$\frac{C_p}{C_p + C_v} = 0,8$$

och för C_{vmax}

$$\frac{C_p}{C_p + C_v} = 0,3$$

Insätts dessa värden i ekvation (15)

erhålles en variation av $S_e = \frac{0,8}{0,3} \sim 2,5$.

b. Paralleldämpningen = ∞ .

För $R=\infty$ erhålles för paddingkondensatorn i serie med vridkondensatorn:

$$S_e = \frac{rC_{tot}}{M} \text{ (jfr ekv. (11).)}$$

Ekvation (14) övergår till:

$$S_e = \frac{rC_v}{M}$$

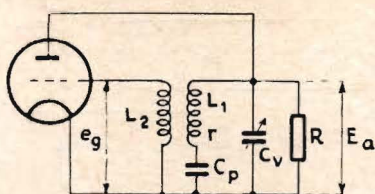


Fig. 6. Oscillator med avstämmd anodkrets. Paddingkondensatorn i serie med induktansen.

Med förut antagna värden på C_p och C_v erhålles då i första fallet en variation av $S_e=1:3$ och i andra fallet 1:10.

Jämnaste oscillatorspänningen erhålles alltså med paddingkondensatorn i serie med vridkondensatorn samt med högt Q -värde hos induktansen och stor paralleldämpning, varvid spänningen endast långsamt stiger med ökad frekvens.

Seriemotstånd i gallerledningen.

För att ytterligare förbättra kurvans förlopp inlägges i gallerledningen ett motstånd R_2 enligt fig. 7, som visar det kompletta schemat för en oscillator med avstämmd anodkrets. Motståndet R_2 bildar tillsammans med galler-katodimpedansen en spänningsdelare, vilken reducerar ingångsspänningen med ökad frekvens. Dess viktigaste egenskap är emellertid, att det tillsammans med galler-katodimpedansen tillför kretsen en paralleldämpning, vilken ökar med frekvensen. Admittansen av R_2 och C_{gk} i serie är:

$$Y = \frac{1}{R_2 + \frac{1}{j\omega C_{gk}}} = \frac{j\omega C_{gk}(1 - j\omega C_{gk}R_2)}{1 + \omega^2 C_{gk}^2 R_2^2} =$$

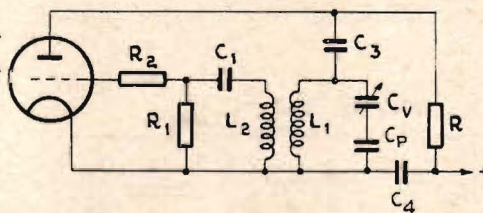


Fig. 7. Oscillator med avstämmd anodkrets. Paddingkondensatorn i serie med vridkondensatorn.

$$= \frac{R_2 \omega^2 C_{gk}^2}{1 + \omega^2 C_{gk}^2 R_2^2} + \frac{j\omega C_{gk}}{1 + \omega^2 C_{gk}^2 R_2^2}$$

$$Y = G + jB$$

Dämpmotståndet över gallerpolen är således:

$$R_g = \frac{1}{G} = \frac{1 + \omega^2 C_{gk}^2 R_2^2}{R_2 \omega^2 C_{gk}^2} \quad (17)$$

Antages $C_{gk}=10$ pF och $R_2=1000$ ohm, erhålles R_g för 1 Mp/s = 250 kohm och för 2 Mp/s = 64 kohm.

För lång- och mellanvågsområdena är 500—1000 ohm lämpligt värde på R_2 , medan för kortvåg 50—100 ohm ger önskat resultat.

Jämviktlägets stabilitet.

Är anodspänningen allt för stor, kan en periodisk variation av oscillatoramplituden uppstå. De i så fall stora positiva impulserna i galler-spänningen ge upphov till så stor gallerström, att gallerkondensatorn laddas upp till en negativ spänning, avsevärt större än rörets cut-offspänning. Anodströmmen upphör då så länge, att oscillatorspänningens amplitud börjar avtaga. Gallerkondensatorn laddar under tiden ur sig genom läckan till dess gallerförspänningen sjunkit till ett sådant värde, att anodström åter kan flyta. Oscillatorspänningen ökar då snabbt till begynnelsevärdet, varefter förloppet upprepas. Fenomenet ger upphov till ett hörbart ljud i högtalaren om det skildrade förloppet utspelas med en frekvens inom det hörbara området. Dessutom minskar utgångseffekten, och ett mycket stort antal piptoner och ett kraftigt brus uppträder.

Stabilt jämviktsläge erhålles i allmänhet om tidskonstanten för gallerkondensatorn och -läckan göres tillräckligt liten, samt om kopplingen mellan galler och anod ej göres större än vad som nätt och jämt erfordras för att svängning skall erhållas. Normala värden på kapacitansen och resistansen äro 100 pF resp. 50 kohm.

Multivibratoren i praktiken

Av T HOLGERSEN, Stavanger

I elektrotekniken användes multivibratorer för en rad ändamål. De utgör ofta den enda möjliga lösningen på många konstruktionsuppgifter. Multivibratorer är också av stort värde för experimenterande amatörer; det är för dem som denna artikel är skriven.

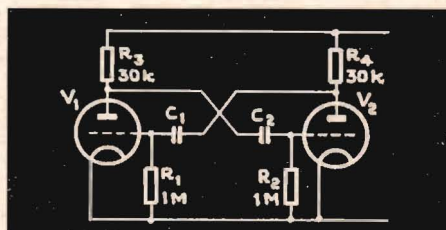


Fig. 1. Principschema för multivibrator.

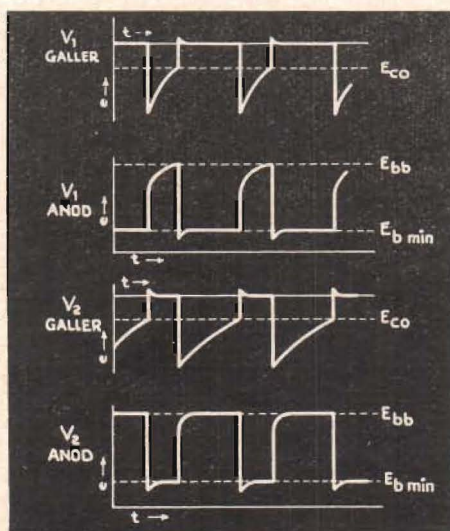


Fig. 2. Spänningsändringarna i galler och anodkretsar för rören V_1 och V_2 i fig. 1. Se texten!

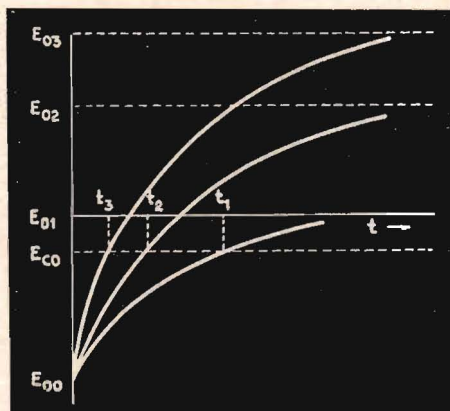


Fig. 3. Uppladdningskurvan för RC-krets.

den på röret V_1 för ett ögonblick att falla under värdet E_{bmin} , i det att gallret får positiv förspänning, men på grund av gallerströmmen kommer kondensatorns laddning snart att försvinna och spänningen på anoden kommer för en kort stund att vara stabil på värdet E_{bmin} , som är anodspänningen vid mättningsström.

Den negativa laddningen på C_2 kommer efter hand att läcka ut över motståndet R_2 och R_3 , gallerförspänningen på V_2 när då värdet E_{co} . I detta ögonblick kommer anodström att uppstå i röret V_2 . Spänningen på V_2 's anod, som har haft full anodspänning E_{bb} kommer nu att sjunka. Denna spänningsminskning överföres till gallret på V_1 ; spänningen på anoden V_1 ökar nu, därvid ökar spänningen på gallret V_2 osv. På ett ögonblick är förhållandena omvända. V_2 har nu full anodström, medan V_1 är helt strömlöst. Förloppet upprepar sig nu periodiskt.

I och med att anodspänningen på V_1 stiger till fullt värde får C_2 en hög positiv laddning, men på grund av att det uppstår kraftig gallerström, kommer C_2 att urladdas snabbt över galler-katodresistansen, som är försvinnande liten i jämförelse med gallerläckans resistans.

Frekvensen bestäms av elementen C_1 , C_2 , R_{1-2} , R_{3-4} samt spänningen över RC-kretsarna. Tiden för en exponentialurladdning bestäms av funktionen

$$e^{-\frac{t}{RC}} = \frac{e}{E_0}$$

där e är slutspänningen och E_0 begynnelsepotentialen. Det framgår av ekv. (1) att när E_0 ökar minskar t . Detta förhållande framgår också av fig. 2.

Frekvensen kan nu varieras antingen

En multivibrator är i princip ingenting annat än en resistanskopplad förstärkare, vars utgångskrets är kopplad tillbaka till ingången. Den grundläggande kopplingen visas i fig. 1. Verknings sättet är följande.

Vi förutsätter till en början att kretsarna är i vila, bägge rören drar en viss anodström och spänningarna på anoderna är konstanta. En mycket liten impuls härrörande från ojämnheter i emissionsströmmen, ojämnheter i röret eller liknande ger gallret på röret V_1 en liten positiv spänningsökning. Rörets anodström ökar då, därmed minskas spänningen på anoden, detta spänningsfall överföres via C_2 till röret V_2 , lägre spänning på detta galler förorsakar mindre anodström i detta rör och följaktligen högre spänning på anoden. Denna spänningsökning överföres via kondensatorn C_1 till gallret på röret V_1 , varigenom spänningen på anoden V_1 ytterligare sjunker. Denna spänningsminskning överföres till gallret på röret V_2 osv.

Allt detta försiggår praktiskt taget momentant och på ytterligt kort tid har röret V_2 spärrats, medan röret V_1 för full anodström.

Som följd av laddningen på kondensatorn C_1 kommer spänningen på an-

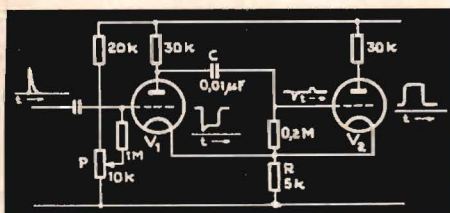


Fig. 4. Principschema för flip-flop-kopplad multivibrator.

genom att variera RC -kretsarna (genom att göra R_1 och R_2 variabla) eller genom att variera anodspänningen. Den förstnämnda metoden är den vanligaste.

Man kan med fördel ge rören en liten positiv gallerförspanning. T. o. m. om gallerläckans ena ände är ansluten till full anodspänning, kommer spänningen på gallret inte att bli så starkt positiv; så snart spänningen stiger över 0 uppstår en gallerström, som förorsakar mycket stort spänningsfall över motståndet. Genom att på detta sätt anbringa positiv gallerförspanning, kommer urladdningskurvan för RC -kretsarna att bli brantare, vilket ger större frekvensstabilitet.

Flip-flop-kopplad multivibrator.

En flip-flopkopplad multivibrator måste tillföras en spänningspuls för varje period. I fig. 4 visas kopplingen för en typisk multivibrator av detta slag. Röret V_1 är normalt strömlöst på grund av att strömmen genom röret V_2 går igenom katodresistansen R , som i kopplingen i fig. 4 är på 5 kohm. Förspanningen på gallret till röret V_1 kan injusteras med hjälp av potentiometern P på 10 kohm.

När en positiv »triggerpuls» av tillräckligt hög amplitud kommer in på gallret till röret V_1 kommer detta att dra anodström. Spänningen på anoden och därmed på V_2 's galler faller då, röret V_2 drar mindre anodström och därigenom minskas gallerförspanningen på röret V_1 , som till följd därav bringas till mättningspunkten och då driver röret V_2 under cut-off-värdet. Röret V_2

är strömlöst till dess laddningen på kopplingskondensatorn C har i det närmaste läckt ut över gallerläckan, gallret kommer då över cut-off-värdet och V_2 börjar återigen föra anodström. Spänningsfallet över R ökar nu och därigenom drives istället V_1 mot cut-off-värdet. Den ökning av spänningen på anoden som därigenom åstadkommes kommer att driva gallret på röret V_2 svagt positivt, varigenom händelseförloppet påskyndas. Efter det att V_1 har slutat att föra anodström har kretsen uppnått ett stabilt tillstånd; inget mera händer nu förrän nästa triggerpuls kommer.

Om gallerförspanningen på V_1 med hjälp av potentiometern P ställs in på för högt värde, kommer kretsen att verka som en fri multivibrator.

Katodkopplad multivibrator.

Denna multivibrator (fig. 5) är en 2-rörs oscillatorkoppling, där svängningarna upprätthållas genom kopplingen mellan första rörets anod och andra rörets galler och genom kopplingen över den gemensamma katodresistansen. Verknings sättet för denna koppling är följande:

En positiv puls på V_1 anod leder till ökad ström genom V_2 ; spänningsfallet över detta rörs katodresistans ökar, denna puls kommer att ladda upp C_2 , varigenom V_1 's katod får en positiv potential mot jord, vilket ju är det samma som att gallret blir alltmera negativt, och därmed åstadkommes en

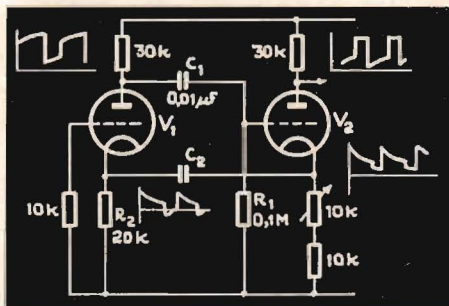


Fig. 5. Principschema för katodkopplad multivibrator.

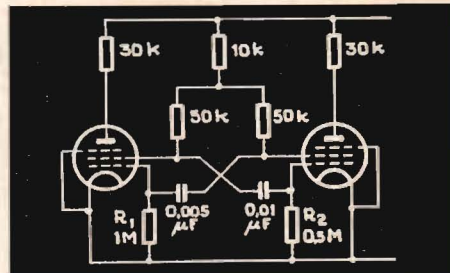


Fig. 6. Principschema för skärmgallerkopplad multivibrator

ytterligare minskning av spänningen på anoden. V_1 blir nu strömlöst medan röret V_2 går mot mättning. När kondensatorn V_2 har urladdat sig tillräckligt över katodresistansen kommer röret V_1 åter att föra anodström, spänningen på anoden sjunker och V_2 går mot cut-off, medan V_1 nu för mättningsström intill dess att kondensatorn C_1 är så pass urladdad, att V_2 åter börjar på att föra anodström, varefter nästa period börjar.

Skärmgallerkopplad multivibrator.

En annan typ av multivibrator visas i principalschemat i fig. 6. Den viktigaste skillnaden mellan denna koppling och den som visas i fig. 1 ligger i, att man tar återkopplingsspänningarna från skärmgallren i stället för ifrån anoderna. Spänningsändringarna på skärmgallren ligger vid vanlig koppling i fas med spänningsändringarna på anoden och har ungefär samma kurvform; då rören kräver endast liten effekt på styrgallren, uppnås härigenom samma verkan. På så sätt blir anodkretsen skild från oscillatorkretsen och blir sålunda mera oberoende av belastningen och följaktligen mera stabil.

Kopplingen och verknings sättet överensstämmer så nära med den tidigare beskrivna multivibratoren, att en närmare beskrivning måste anses onödig.

Rör.

Samtliga kopplingar som genomgått här ovan har provats i praktiken och (forts. på s. 220)

skäl ger man kontaktdonen 1 a utförandet 2 a, och 1 b får alltså utförandet 2 b.

Man har också anledning att göra skillnad mellan *fasta* kontaktdon t. ex. på en vägg eller på en förbrukningsapparat, och *rörliga kontaktdon* som sitter på en sladd, dvs. en böjlig ledning som möjliggör kringflyttning av de anslutna föremålen. I fråga om uttagen har SEK inte gjort någon skillnad i benämningen beroende på om de är fasta eller rörliga, men för intagen har en sådan skillnad gjorts. Fullt logiskt hade varit att skilja mellan fasta intag och rörliga intag, men de senare kallas sedan gammalt proppar, vilket ord syftar på den proppliknande formen hos donet i dess helhet, och detta namn har man velat behålla. Man har därför valt att kalla enbart ett fast intag för *intag* och ett rörligt för *propp*.

Som tillämpningsexempel uppräknar SEK de fasta kontaktdonen: *vägguttag*, *golvuttag*, *stolputtag*, *lampputtag* (förr kallat kronuttag) och *apparatintag* (förr kallat pinnintag), samt de rörliga kontaktdonen: *skarvuttag* (förr kallat skarvpropp), *apparatuttag* (förr kallat ap-

paratpropp), *stickpropp*, *grenuttag*, *lampppropp* (förr kallad kronpropp).

När det gäller teleteknikens kontaktdon är frågan om energiriktningen av föga intresse, och farosynpunkten är inte heller aktuell. SEK har accepterat termerna *jack* för ett fast hylsliknande kontaktdon som användes t.ex. i manuella telefonväxlar, och *hylspropp* för ett rörligt don med ett eller flera hylsliknande kontaktlement som användes t.ex. inom radiotekniken.

Ordet *uttag* användes även för de ledarändar som för anslutning till yttre strömbanor tas ut från en maskin- eller transformatorlindning e.d., vare sig energi går ut eller in på dessa ställen och vare sig ledarändarna är försedda med särskilda kontaktdon eller ej. Något motsvarande begrepp "intag" finns i detta fall inte. Denna användning av ordet *uttag* är gammal och invand och måste fortfarande godkännas i sådana fall där konstruktionen icke — såsom för de av SEK diskuterade kontaktdonen — är präglad av energiriktningen.

Ett annat ord som förtjänar nämnas i detta sammanhang är *pol*. Ordet betyder egentligen

axel eller tapp kring vilken något roterar. Därifrån har betydelsen glidit över till: ända, ytterlighet e.d., varvid i regel förutsättes att en motsatt ända eller motsatt ytterlighet även är aktuell i sammanhanget. En magnetisk pol är en punkt eller ett parti på en kropp där den magnetiska potentialen har ett maximum eller minimum. Elektrisk pol, där den elektriska potentialen har ett maximum eller minimum, talar man om i samband med ackumulatorbatterier o.d., men inte gärna när det gäller maskiner, eftersom förväxling med magnetisk pol lätt skulle kunna ske. Förleden *pol-* förekommer i många ackumulatorer, t.ex., *polbult*, *polbrygga*, *polspänning*; dessa tre termer har tidigare använts — och hörs ännu ibland använda — i samband med t.ex. likströmsmaskiner, men här har i striktare språk ersatts med *borstbult*, *borstbrygga*, *uttagsspänning*. Adjektivefterleden *-polig* är fullt användbar även när det gäller elektriska "poler", i sådana uttryck som *enpolig brytning*, *tvåpolig strömbrytare* osv. Ett kontaktdon är tvåpoligt om det är av anslutningstyp med två kontaktlement, eller om det är av strömmållartyp med två elementpar.

J W

Rörkurvor

hur de uppmätas och användas

Av L BROCK-NANNESTAD

(forts.)

II. Användningen.

I det föregående har vi gått igenom, hur man mäter och ritar upp rörkurvor och hur man ur en enkel kurva kan få fram de tre viktigaste storheterna, som är karakteristiska för röret. Dessa är:

1. Brantheten, som i I_a-V_{g1} -kurvan åskådliggöres av tangentens lutning i en given punkt.
2. Inre resistansen, som utgör tangens för den vinkel, som tangenten till I_a-V_a -kurvan bildar med I_a -axeln.
3. Förstärkningsfaktorn, som definieras såsom produkten av brantheten och den inre resistansen (i de rätta enheterna).

Dessa storheter benämnes rörets statiska data i en given punkt, och kan erhållas ur de båda kurvorna i fig. 5 och 6. Dessa data kallas statiska, emedan röret icke är i arbete under sådana omständigheter. Rörets arbetsdata, dess dy-

namiska data, skall vi komma till senare. Det har tidigare omtalats, att man kan upprita en hel serie kurvor eller kurvskara över ett rörs funktioner. En sådan kurvskara för en pentod resp. en triod visas i fig. 7 och 8. Kurvskaran erhålles helt enkelt genom att inställa V_{g1} på olika värden och avläsa anodströmmens beroende av anodspänningen. Pentodens skärmgallerspänning måste naturligtvis hållas konstant, vid ett på förhand bestämt värde.

På liknande sätt kan man upprita en kurvskara, som visar anodströmmen som funktion av gallerförspanningen vid olika anodspänningsvärden. Detta giver emellertid ett användbart resultat endast för trioden, då anodströmmen hos pentoden är så gott som oberoende av anodspänningen, vilket medför, att I_a-V_{g1} -kurvorna kommer att ligga mycket tätt intill varandra.

Den i fig. 7 visade pentodskaran kan

användas till åtskilliga intressanta saker. Kurvskaran giver i realiteten nöjaktigt samma upplysningar som en I_a-V_{g1} -kurvskara, man skall blott betrakta den på något annat sätt. Väljer vi en bestämd anodspänning V_{ao} , så finner vi den mot olika gallerförspanningar svarande anodströmmen genom att draga en lodrät linje genom V_{ao} .

För att lättare kunna bedöma variationerna, ritar vi upp en kurva i stället för att avläsa de enskilda värdena. Konstruktionen framgår av de streckade linjerna i fig. 7. Den är mycket enkel, man har endast att överföra skärningspunkten mellan den lodräta linjen genom V_{ao} och en kurva, som svarar mot en av de lodräta gallerförspanningslinjerna i det högra koordinatsystemet, till denna sistnämnda linje. I detta koordinatsystem är I_a avsatt efter den lodräta axeln och V_g efter den vågräta. Ta- ger vi t. ex. den I_a-V_a -kurva, som sva-

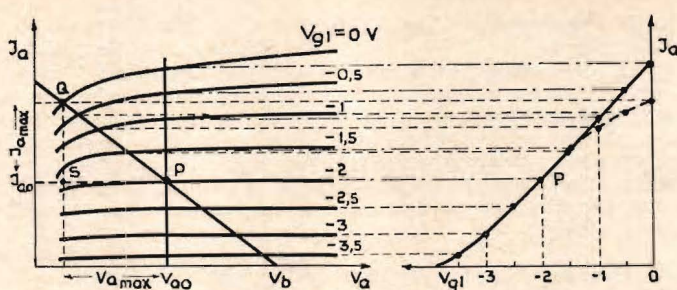


Fig. 7. I_a — V_a -karaktäristik för en pentod och konstruktion av den statiska och dynamiska I_a — V_{g1} -karaktäristiken.

rar mot $V_{g1} = -2V$, så skär den linjen genom V_{a0} i punkten P. Denna punkt överföres till höger genom att draga en vågrät linje genom P och förlänga den, tills den skär den lodräta linjen genom $V_{g1} = -2V$. Genom att företa denna operation för alla de uppmätta kurvorna, får man en hel kurva i koordinatsystemet till höger, en I_a — V_{g1} -kurva. Man ser alltså, att det faktiskt icke är nödvändigt att uppmäta mer än en typ av kurvor, ty den ena kan ju konstrueras ur den andra. Samma sak gäller för trioden. Konstruktionen är utförd i fig. 8 och vi behöver därför icke närmare beröra denna.

Efter denna genomgång av de statiska kurvorna och de upplysningar, man omedelbart kan få av dessa, skall vi undersöka ett rör under driftförhållanden. Som säkert de flesta vet, är det som regel förstärkningsfaktorn, man är intresserad av, när man har med ett rör att göra. För att på det hela taget få någon förstärkning måste det i rörets anodkrets ligga en impedans, över vilken den förstärkta spänningen kan avtappas. Denna impedans kan antingen bestå av en resistans eller en impedans, exempelvis en svängningskrets. Då emellertid en svängningskrets i resonans kan representeras av en resistans, kan vi tills vidare nöja oss med att undersöka resistansfallet.

I en I_a — V_{g1} -karaktäristik kan vi se, att en galler-spänningsändring resulterar i en anodströmsändring. Man ser dessutom, att anodströmsändringen är

lika med produkten av brantheten och galler-spänningsändringen. Detta gäller dock endast, när anodspänningen härvid är konstant. Om det däremot finns en resistans i anodkretsen, medför en ändring av anodströmmen naturligtvis en anodspänningsändring. På grund härav kommer anodströmsändringen att bli mindre, än den skulle, om resistansen icke fanns. Med hjälp av den anodströmsändring, som erhålles, när det ligger en resistans i anodkretsen och den givna galler-spänningsändringen, kan vi nu definiera en branthet, som benämnes den dynamiska brantheten. Innebörden av detta begrepp blir kanske klarare genom följande utredning.

Till att börja med undersöka vi den grafiska betydelsen av resistansen i anodkretsen. Detta göres enklast i I_a — V_a -diagrammen. Betecknas resistansen med R_a , så är spänningsfallet över densamma lika med $R_a \cdot I_a$. Om nu batterispänningen betecknas med V_b , fås anodspänningen

$$V_a = V_b - R_a \cdot I_a$$

I I_a — V_a -diagrammen kan denna likhet åskådliggöras genom en rät linje, som skär V_a -axeln i punkten $V_a = V_b$ (här $I_a = 0$) och I_a -axeln i punkten $I_a = V_b/R_a$ (här $V_a = 0$). Detta framgår bl. a. av fig. 7. Löper denna linje, som kallas för belastningslinjen, mycket flackt, så är resistansen stor. Löper den däremot brant, så är resistansen liten. Med hjälp av denna belastningslinje och kurv-

skarorna kan man på ett mycket enkelt sätt bilda sig en uppfattning om, hur röret uppför sig, när det inkopplas en resistans i anodkretsen. Då belastningslinjen skär samtliga kurvor i kurvskaran, kan man på samma sätt, som tidigare beskrivits finna anodströmmens variation vid en given galler-spänningsändring. Konstruktionen av denna kurva, som kallas för den dynamiska I_a — V_{g1} -kurvan, är utförd på fig. 7 med hjälp av de prickade linjerna och man märker, att förfaringssättet är ganska likt det tidigare.

Vad kan man nu utläsa av dessa dynamiska rörlinjer? För pentodens del ser man, att för stora negativa galler-förspänningar är det ingen skillnad mellan den statiska och dynamiska kurvan. Deras branthet är därför densamma. Avvikelser uppstår emellertid, när galler-förspänningen närmar sig 0. Förklaringen kan sökas i förhållandet mellan den yttre resistansen R_a och rörets egen inre resistans R_i . Genom att studera elektronrörets ekvivalenta schema kan man härleda en formel för den dynamiska brantheten. Formeln lyder:

$$S_d = S \frac{R_i}{R_i + R_a}$$

Av formeln framgår, att den dynamiska brantheten alltid måste vara mindre än den statiska. Är R_i emellertid mycket stor i förhållande till R_a , kan man tillåta sig approximationen att sätta $S = S_d$ och det är faktiskt detta, som sker i en pentod vid stora negativa galler-förspänningar. I detta område är pentodens inre resistans mycket stor, och de två karakteristiskerna sammanfaller därför. Blir galler-förspänningen mycket liten eller nära 0, så blir pentodens inre resistans mindre, och detta resulterar i, att den dynamiska brantheten faller, vilket ju också framgår av den prickade kurvan.

För trioden gäller samma resonemang. Då triodens inre resistans som regel är mycket liten i förhållande till den yttre, kan vi icke i detta fall tillåta

oss approximationen att sätta de två brantheterna lika med varandra. Av konstruktionen i fig. 8 framgår även, att den prickade dynamiska kurvan icke sammanfaller med den statiska. Man ser vidare, att den dynamiska kurvans lutning överallt är mindre än den statiska kurvans, och den dynamiska brantheten är därför överallt mindre än den statiska, i god överensstämmelse med ovanstående formel.

Vi sade förut, att den anodströmsändring, som uppstår på grund av en given gallerspänningsändring var lika med brantheten gånger gallerspänningsändringen. När det ligger en resistans i anodkretsen, dvs. röret är i driftstillstånd, skall vi som branthet räkna den dynamiska brantheten. Härigenom blir

$$I_a = S_d \cdot V_{g1}$$

Den förstärkta spänningen uttages över anodmotståndet R_a . Kallar vi denna spänning för V_{Ra} , erhålles

$$V_{Ra} = I_a R_a = V_{g1} S_d R_a$$

Förhållandet mellan V_{Ra} och V_{g1} uttrycker rörets förstärkning. Betecknas denna med A erhålles

$$A = \frac{V_{Ra}}{V_{g1}} = S_d R_a$$

Av de senaste likheterna framgår, att vi med hjälp av de givna kurvorna och den givna anodresistansen kan finna spänningsförstärkningen för vilken arbetspunkt som helst. Föredrager man att hålla sig till den i rörtabellen angivna arbetspunkten, kommer man något lättare till resultat, om man använder den formel, där den dynamiska brantheten uttryckes som en funktion av den statiska samt rörets yttre och inre resistans. Insättes detta uttryck för den dynamiska brantheten i formeln för förstärkningen, erhålles A som en funktion av endast den statiska brantheten och de två resistanserna. Man får:

$$A = S \frac{R_i R_a}{R_i + R_a}$$

Bråket kan uppfattas som en parallellkoppling av de två resistanserna R_i och

R_a . Är R_i mycket stor i förhållande till R_a , kan man bortse från R_i . Uttrycket för förstärkningen blir härigenom för enkelt till

$$A = S R_a$$

och denna formel gäller t. ex. för pentoder, vilka arbeta i ett område, där den inre resistansen är stor. (Att $I_a - V_a$ -kurvan löper mycket flackt är, som tidigare nämnts, ett bevis på att den inre resistansen är mycket stor.) Vid trioder kan man i allmänhet icke tillåta sig denna approximation, utan bör därför begagna sig av den fullständiga formeln.

Vi har nu sett, att de genomgångna kurvorna kan utnyttjas för att bestämma rörets förstärkning i entydiga arbetspunkter och vid entydiga anodresistanser. Förfaringssättet kan även utnyttjas, när det i stället för en resistans ligger en till resonans avstämd parallellresonanskrets i anodkretsen. I detta fall kan resonanskretsen uppfattas som en resistans, och belastningslinjen kan dragas på vanligt sätt. Vill man däremot undersöka förhållandena vid sidan av resonans, är saken icke längre så enkel. Här uppstår nämligen fasförskjutning, som åstadkommer, att belastningslinjen icke längre är en rät linje, utan en ellips. Detta medför så pass stora svårigheter, att vi ej här ingå på att bestämma förstärkningen under dessa förhållanden.

I en radiomottagare har man förutom förstärkarrör även ett slutrör, vars uppgift är, att lämna nödig effekt till en högtalare, som omvandlar den elektriska

effekten till ljudvågor. Man är således här ej intresserad av någon spänningsförstärkning, och de förhållanden, man skall taga hänsyn till, blir därför helt andra. Finnes i anodkretsen en resistans, så erhålles en växelspanning över denna på grund av anodväxelströmmen. Om ström och spänning äro i fas och sinusformade, så är den effekt, som utvecklas i resistansen lika med halva produkten av växelspanningens och växelströmmens amplitud. För en given arbetspunkt kan man emellertid omedelbart avläsa den effekt, som lämnas av röret. Känner man maximivärdena för V_a och I_a , kan man bestämma punkten Q (se fig. 7) och den avgivna effekten blir då lika med ytan av triangeln PQS. Denna effekt gäller emellertid endast för ett bestämt värde på belastningsresistansen. Har man andra belastningsresistanser blir belastningslinjen en annan och den avgivna effekten kommer därför att ändra sig.

Den i motståndet utvecklade effekten har även en likströmskomponent, som vid en given belastningsresistans och en given arbetspunkt kan uttryckas genom

$$I_{ao}(V_b - V_{ao})$$

Vid slutrör består som regel anodkretsen av en transformator, som kopplar högtalaren till slutröret. Då likströmsresistansen i högtalarens primärlindning som regel är liten, kan man bortse från den ovan omnämnda effektförlusten på grund av likströmmen.

Vid val av arbetspunkt för ett slutrör

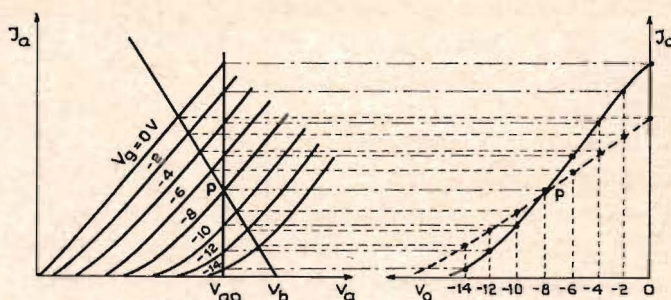


Fig. 8. $I_a - V_a$ -karaktäristik för en triod och konstruktion av den statiska och dynamiska $I_a - V_{g1}$ -karaktäristiken. Den dynamiska brantheten är överallt mindre än den statiska.

är det olika förhållanden, som gör sig gällande. Man bör för det första observera, att strömmen genom röret aldrig får överstiga den maximalt tillåtna katodströmmen. Det vill med andra ord säga, att man skall välja arbetspunkten på sådant sätt, att summan av anod- och skärmgallerström (i en pentod eller tetrod) icke blir för stor. Vidare anger rörtabellerna, som regel den maximalt tillåtna anodspänningen. Denna får naturligtvis icke heller överskridas, ty eljest riskerar man genomslag i röret, så att detta förstöres. Det finns ännu en gräns, som bestämmer valet av arbetspunkt, och denna gräns är den maximala anodförlusten. Anodförlusten är bestämd av

$$V_{ao}I_{ao}$$

och arbetspunkten skall väljas, så att denna storhet blir mindre än den maximalt tillåtna. Då man genom dessa tre gränser har bestämt det område, inom vilket arbetspunkten måste vara belägen, kan man genom att manipulera med arbetspunkt och belastningsresistans finna den kombination, som giver den största växelströmseffekten i utbyte.

Man ser, att det är olika synpunkter, som gör sig gällande vid valet av arbetspunkt i de två olika fallen. Med hjälp av de uppmätta rörkurvorna är det emellertid lätt att erhålla alla nödvändiga upplysningar.

Multivibratorn ... forts. fr. s. 216

därvid har det engelska röret SP41 använts, i vissa fall som framgår av schemata delvis kopplade som trioder. EF50 har också använts, men dessa rör har visat sig vara mindre stabila än SP41. Man kan också använda andra typer av rör med stor branthet och skarp cut-off.

De kopplingselement, som angives på figurerna, tillämpades vid nyssnämnda försök, men värdena måste dock anpassas för varje enskilt fall. Detta gäller i synnerhet för de frekvensbestämmande elementen.

Radarprickar i svenska farvatten

Lotsverket företog i början av juni en serie för Sverige unika experiment med radarprickar i Stockholms skärgård. Redan hösten 1947 gjordes de första försöken men i avsaknad av någon radaranläggning på lotsverkets egna båtar fick planerna då skrinläggas. Men för något år sedan utrustades lotsverkets modernaste tjänstefartyg »Gävle» — byggt 1941 på Hälsingborgs varv för 2 miljoner kronor och utrustat med 500 hkr 2-cyl. dieselmotor — med en radar av det amerikanska fabrikkatet »Sperry Gyroscope Company» med 25 cm skärm.

Radarprickar började komma till användning under kriget. Man fann nämligen då att gummilivbåtar icke kunde upptäckas av spaningsflygets ra-

dar. Men genom att placera en metallreflektor böjd i vinkel på livbåten kunde denna upptäckas på många sjömil avstånd. Dylika vinkelreflektorer kan även med fördel placeras på vissa slags bojor, som ger dåliga ekon i synnerhet när sjön går hög och ekona från vågorna dränker de relativt svaga signalerna från en boj. Om alla bojarna vore lätt iakttagbara på skärmen, skulle exempelvis radarnavigering genom en kanal med lätthet kunna utföras under alla siktförhållanden. Därtill kan dylika sjöledernas »kattögon» placerade i strategiska punkter på land ibland lösa markeringsproblem — i varje fall överallt där landsignalerna är svagare än reflektorsignalerna.

Experimenten, som leddes av fyringen-

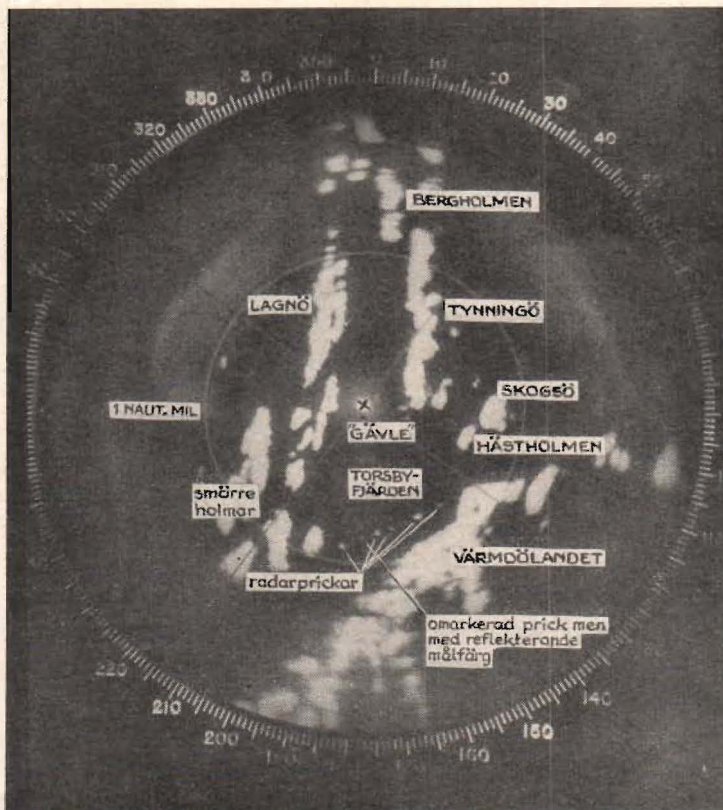


Fig. 1. Foto av radarskärmen tagen ombord på »Gävle» då fartyget ligger mitt på Torsbyfjärden.

Tabell 2. (Tillhör art. »Nya våglängdsplanen».)

Nu använda frekvenser för svenska rundradiostationer jämförda med Köpenhamns-planen.

b). Stationer med antenneffekt lika med eller mindre än 10 kW.

Nu gällande frekvenser			Köpenhamns-planen			
Station	kp/s	kW	Station	kp/s	kW	Anmärkning
SVENSK synkr. Wien II Neapel I	1312 E	2,5 10 5	SVENSK synkr. Österrike Rhodos	1394	20 5+15+5+5 5	I södra Sverige
SVENSK synkr. Italien Tjeckoslovakier Frankrike Dublin Cairo II m. fl.	1348	0,4 ; 1+5+1 5 1+1+1 2 10 1	SVENSK synkr. Italien Portugal synkr.	1448	20 25+3+5+50+5+5 5	I norra Sverige
SVENSK synkr. Stara-Zagora	1402	1 2	SVENSK synkr. Vatikanen Madéra	1529	20 100 1	I norra Sverige
SVENSK synkr. Portugal A. F. N. Beirut	1411	0,05 10 10	SVENSK synkr. Portugal synkr. Schweiz synkr.	1562	20 5 5	I södra Sverige
SVENSK synkr. Spanien	1447	0,5 —				
HALMSTAD Tammerfors Messina o. Venezia m. fl.	1492	0,2 1 5+5 0,25				
KRISTINEHAMN Pietarsaari, Finl. A. F. N. Bremerhav. Bryssel IV m. fl.	1500	0,2 1 0,05 0,25				
JÖNKÖPING	1515	0,2				
KARLSKRONA Murmansk	1530	0,5 1,5				

en vanlig flyghangar av trä med 60 m längd och 50 m bredd — något som resultatet av de svenska experimenten med radarprickar icke motsade.

Bengt Svedberg.

Nya våglängdsplanen

Forts. fr. s. 207

vilket måste betraktas som en nackdel. Falu-stationen fick exempelvis sin frekvens höjd med ej mindre än 137 kp/s. Ett par av de svenska synkronstationsgrupperna ha fått delningar med utländska stationer, som icke är tillfredsställande.

Enligt de svenska delegaternas åsikt är den största olägenheten för vårt lands vidkommande ovissheten beträffande Östersunds-stationens frekvens. Denna har som nyss nämnts placerats i ett för sjöradiotrafik avsett band. Enligt i Atlantic City fastställda regler, som upptagits även i Köpenhamns-konventionen, får en rundradiostation med derogationsfrekvens arbeta med anvisad effekt endast i den mån störningar ej förorsakas av sådan trafik, för vilken ifrågavarande frekvensband egentligen är avsett. Några garantier för att Ös-

tersunds-stationen skall få fortsätta att arbeta med nuvarande frekvens och effekt finnas sålunda icke. Härtill kommer, att konferensen i en särskild, till konventionen fogad rekommendation föreslagit, att nästa internationella radiokonferens (avsedd att hållas år 1952) skall taga upp frågan om en revision av frekvensplanen med sikte på att helt avskaffa de nuvarande derogationerna. Denna rekommendation torde med all sannolikhet komma att leda till avsett resultat. Även om det icke uppstår några sådana störningar för sjöradiotrafiken, som skulle lägga hinder i vägen för Östersunds-stationens bibehållande tills vidare på den tilldelade frekvensen inom sjöradiobandet, torde det sålunda i varje fall efter nästa internationella radiokonferens bli nödvändigt att flytta stationen till annan frekvens.

De nyss anförda omständigheterna var orsakerna till att svenska delegaterna icke ansåg sig böra underteckna Köpenhamns-konventionen. Vårt land har på så sätt möjlighet att inom Atlantic City-konventionens ram söka finna godtagbara inplaceringar av de svenska stationer, som missgynnats i den nya planen.

(forts. fr. föreg. sida)

jör Bengt Holm, gav otvetydiga bevis för radarprickarnas effektivitet — sålunda gav en på en udde uppställd meterhög vinkelreflektor på 2 sjömil avstånd samma ljusstyrka på skärmen som en i motsatt riktning på ungefär lika stort avstånd passerande 10 000-tonnare. Vid amerikanska experiment har man även funnit att en hörnreflektor — ett triangulärt hörn utfört analogt med de små glasreflektorerna i vägtrafikmärkena — som har 1,2 meters sida ger något starkare ekon än

Den nya frekvensfördelningsplanen för rundradiostationer i Europa

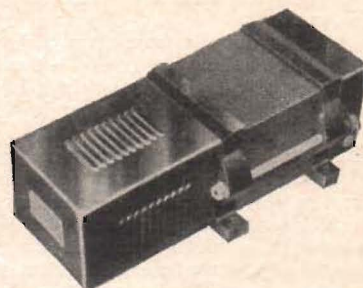
Kanal	Ny frekvens kp/s	Effekt kW	Station	Nuvarande frekvens kp/s
1	155	10	Långvåg	291
		150	Tromsø, Norge	160
2	164	450	Brasov, Rumänien	—
3	173	500	Allouis, Frankrike	174
4	182	100	Moskva I, Ryssland	271
		10	Reykjavik, Island	392
		120	Luleå, Sverige	182
5	191	200	Ankara, Turkiet	216
		400	Motala, Sverige	200
6	209	150	Droitwich, Engl.	248
7	209	150	Kiev I, Ryssland	260
8	218	200	Oslo, Norge	224
9	227	200	Warschau I, Polen	208
10	236	100	Leningrad I, Ryssland	240
11	245	150	Kalundborg, Danmark	160
12	254	200	Lathi, Finland	232
13	263	150	Moskva II, Ryssland	155
14	272	200	Tjeckoslovakien	269
15	281	100	Minsk, Ryssland	—
			»Mellanbandet«	
	420	10	Östersund, Sverige	415
	433	10	Oulu, Finland	433
	520	1	Hamar, Norge	519
			Mellannvåg	
1	529	150	Beromünster, Schweiz	556
2	539	135	Budapest I, Ungern	546
3	548	20	Oukhta, Ryssland	1195
		100	Simferopol, Ryssland	859
4	557	20	Kairo II, Egypten	1348
		100	Helsingfors, Finland	1420
		50	Monte Ceneri, Schw.	1167
5	566	100	Athlone I, Irland	565
		5	Catania, Italien	1104
		10	Palermo, Italien	565
6	575	100	Riga, Lettland	583
7	584	120	Wien I, Österrike	592
8	593	60	Sofia II, Bulgarien	767
		150	Sundsvall, Sverige	601
9	602	150	Lyon, Frankrike	895
10	611	5	Eidar, Island	615
		120	Rabat I, Marocko	601
		100	Petrozavodsk, Ryssl.	648
		60	Sarajevo, Jugoslavien	603
11	620	150	Bryssel I, Belgien	620
		50	Moalatya, Turkiet	—
12	629	100	Vigra, Norge	629
		120	Tunis II, Tunis	823
13	638	150	Prag I, Tjeckoslov.	638
14	647	15	Burghead, England	—
		120	Droitwich, England	583
		15	Stagshav, England	—
		15	Westerglen, England	—
		100	Charkow, Ukraina	385
15	656	20	Bolzano, Italien	536
		80	Florens, Italien	610
		80	Neapel I, Italien	1312
		45	Turin I, Italien	986
		150	Murmansk, Ryssland	648
16	665	100	Wilna, Litauen	536
17	674	100	Marseille, Frankrike	749
		10	Bodö, Norge	253
		100	Rostow, Ryssland	556
18	683	150	Belgrad I, Jugoslavien	686
19	692	10	Nicosia, Cypern	—
			Moorside Edge, Engl.	668
			Banska-Bystrica,	—
			Tjeckoslov.	392
			Tjeckoslov. synkr.	—
			Rabat II, Marocko	868
			Finnmark, Norge	347
			Limoges, Frankrike	648
			Stalino, Ryssland	776
			Lissabon, Portugal	629
			Damaskus I, Syrien	592
			Aten, Grekland	601
			Akureyri, Island	—
			Jerusalem, Palestina	677
			Gleiwitz, Polen	1231
			Sevilla, Spanien	731
			Hilversum, Holland	995
			Kuopio, Finland	527
			Lissabon, Portugal	722
			Timisoara, Rumänien	968
			Sottens, Schweiz	677
			Kairo I, Egypten	620
			Stockholm, Sverige	704
			Kiev II, Ryssland	200
			Ryska zonen, Tyskl.	722
			Rennes, Frankrike	1040
			Saloniki, Grekland	804
			Leningrad II, Ryssl.	1040
			Burghead, England	767
			Dundee, England	—
			Redmoss, England	767
			Westerglen, England	767
			Skoplje, Jugoslav.	1240
			Poznan, Polen	868
			Sofia I, Bulgarien	850
			Nancy, Frankrike	959
			Beirut I, Libanon	730
			Rom I, Italien	713
			Bukarest, Rumänien	823

Kanal	Ny frekvens kp/s	Effekt kW	Station	Nuvarande frekvens kp/s
	2		Azorerna, Portugal	—
	20		Kursk, Ryssland	—
78	1223	20	Stara Zagora, Bulg.	1402
	20		Barcelona, Spanien	795
	100		Falun, Sverige	1086
79	1232	5	Budejovice, Tjeckosl.	1366
	25		Cechy-Zapad, Tjeck.	—
	25		Morawa Vychod, Tjeckosl.	—
	100		Prag II, Tjeckosl.	1113
80	1241	50	Vasa, Finland	1522
	20		Bayonne, Frankrike	—
	20		Clermont-Ferrand, Frankrike	1321
	10		Corse, Frankrike	—
	20		Grenoble, Frankrike	1339
	20		Le Havre, Frankrike	1456
	20		Mont Bellard, Fr.-e	1068
	20		Nizza, Frankrike	1185
	20		Quimper, Frankrike	832
	20		Tiraspol, Ryssland	1068
81	1250	5	Lower, Egypten	—
	10		Nyiregyhaza, Ung.	—
	20		Zalaegerszeg, Ung.	—
	50		Athlone II, Irland	—
82	1259	100	Stettin, Polen	1348
83	1268	135	Belgrad II, Jugosl.	1086
84	1277	150	Lille, Frankrike	1213
85	1286	100	Kocise, Tjeckosl.	1456
	20		Radio Katolica, Port.	—
86	1295	150	Ottringham, England	1122
87	1304	20	Constantin II, Alger.	1443
	40		Oran II, Algeriet	1276
	50		Danzig, Polen	1303
88	1313	100	Stavanger, Norge	850
89	1322	100	Ouchgorod, Ryssland	1185
90	1331	50	Genua I, Italien	1357
	25		Messina, Italien	1492
	25		Pescara, Italien	—
	50		Rom II, Italien	1258
	25		Venedig, Italien	1222
91	1340	5	Alexandria, Egypten	1122
	150		Crowborough eller Stagshaw, England	1122
			Pecs, Ungern	1465
			Budapest, Ungern	—
			Magyarova, Ungern	1321
			Miskolc, Ungern	1438
92	1349	10	Corse, Frankrike	—
			Marseille, Frankrike	1339
			Nantes, Frankrike	1366
			Toulouse, Frankrike	1339
			Kuldiga, Lettland	1104
			Modona, Lettland	1258
93	1358	100	Tirana I, Albanien	1474
94	1367	5	Färöarna	—
			Caltanissetta, Italien	—
			Torun, Polen	986
			Oporto, Portugal	1411
95	1376	150	Strassburg II, Frankr.	1393
96	1385	100	Madrid I, Spanien	1022
			Kaunas, Litauen	153
97	1394	5	Dornbirn, Österrike	519
			Graz Österrike	1285
			Innsbruck, Österrike	519
			Linz, Österrike	1294
			Rhodos, Grekland	—
			Svensk synkr.	1312
98	1403	20	Bayonne, Frankrike	—
			Lille, Frankrike	1456
			Paris, Frankrike	592
			Quimper, Frankrike	—
			Montpellier, Frankr.	1393
			Nizza, Frankrike	1393
			Franska zonen, Tyskl.	—
			Komotini, Grekland	—
			Baranovich, Ryssland	—
			Banja Luka, Jugoslav.	—
			Bitolja, Jugoslavien	—
			Maribor, Jugoslavien	668
			Pristina, Jugoslavien	1320
			Rieka, Jugoslavien	770
			Split, Jugoslavien	—
			Saarbrücken, Tyskl.	1267
			Sfax I, Tunisien	951
			Chernigov, Ryssland	1013
			Argyrokaströ, Alb.-n.	833
			Väst-Danmark	—
			Köpenhamn, Danm.	1176
			Madrid II, Spanien	758
			Luxemburg	232
			Ancona, Italien	1429
			Florens II, Italien	1104
			Genua II, Italien	986
			Mailand II, Italien	1357
			Neapel II, Italien	1068
			Venedig II, Italien	769
			Portugisisk synkronv.	—
			Svensk synkr.	1402
			Bartley, England	1384
			Cleveton, England	1384
			Craiova, Rumänien	—
			Monte Carlo, Monaco	731
			Norsk synkronvåg.	—
			Wien II, Österrike	1312
			Salzburg, Österrike	1285
			Klagenfurt, Österrike	1285
			Internationell gemensam våglängd	—
			Fransk synkronvåg.	—
			Gomel, Ryssland	959
			Krakau, Polen	1022
			Warszawa II, Polen	1339
			Saragossa, Spanien	863
			Bryssel IV, Belgien	868
			Chania, Grekland	—
			Jihlava, Tjeckosl.	1348
			Ostrau, Tjeckosl.	1158
			Pilsen, Tjeckosl.	514
			Corunna, Spanien	968
			Funchai, Madeira	—
			Svensk synkr.	—
			Vatikanen	1325
			Franska zonen, Tyskl.	827
			Spansk synkronvåg.	—
			Brittisk synkronvåg.	1474
			Vinnitza, Ryssland	—
			Amerik. zon., Tyskl.	1249
			Nizza, Frankrike	—
			Turi, Estland	—
			Portugisisk synkronv.	1547
			Svensk synkr.	1402
			Schweizisk synkronv.	1375
			Ryska zonen, Tyskland	785
			Spansk synkronvåg.	1492
			Sfax II, Tunisien	—
			Italiensk synkronvåg.	—
			Fredriksstad, Norge	1276
			Brittiska zonen, Tyskland	1330
			Spansk synkronvåg.	1300
			Internationell gemensam våglängd	—
			Amerikanska zonen, Tyskland	1195
			Norsk synkronvåg.	1357
			Portug. synkronvåg.	—

Radioindustriens nyheter

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

Firma Pär Hellström, Göteborg, för i marknaden en serie nättransformatorer från Advance Components Ltd, London, avsedda för konstanthållning av spänningen från 50-periodigt nät. Dessa transformatorer, som tillverkas för effektbelopp från 4 VA—3.000 VA ger en spänningskonstans som vid fullast håller sekundärspänningen inom gränserna $\pm 1\%$ vid ändringar upp till $\pm 15\%$ i primärspänningen. Verkningsgraden är ca 85% vid

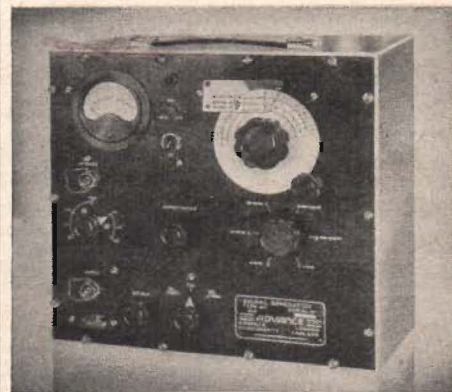


Transformator för konstant nätspänning från Advance Components Ltd.

fullast. En viss distorsion av sekundärspänningen uppstår. För exempelvis en 150 VA-transformator för nominellt 230 V är andra övertonen av storleksordningen 20% , fjärde övertonen 8% etc.

Transformatorerna levereras för primärspänningar 190—260 och 95—130 och ge antingen 230 (resp. 110) V eller 6 V sekundärspänning.

Samma firma har också översänt data för en ny signalgenerator från Advance. Denna tillverkas i två utförande dels för frekvensområdet 100 kp/s—70 Mp/s (modell A), dels 30 kp/s—30Mp/s (modell B). Frekvensområdena täckas i sex steg. Modulering kan erhållas



Signalgenerator, typ B4, från Advance Components Ltd.

las med 400 p/s upp till 50 %. Utgångsspänningen är kontinuerligt variabel från 1 μ V till 100 mV; noggrannheten är så hög som ± 1 %. Utgångsspänningen kan kontrolleras med hjälp av en inbyggd rörvoltmeter. Yttre moduleringspänning kan också anslutas varvid moduleringsgrad upp till 80 % kan erhållas.

Frekvensområden

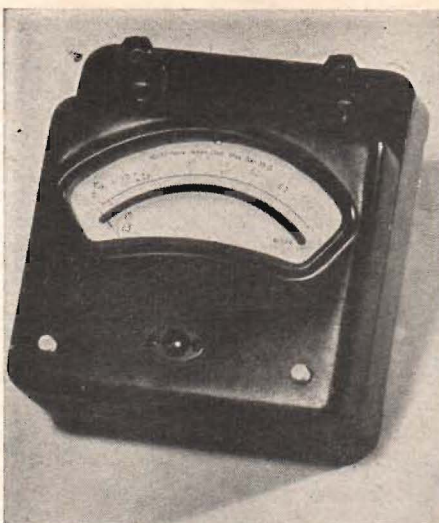
Modell A	Modell B.
100—300 kp/s	30—100 kp/s
300—1 000 kp/s	100—300 kp/s
1 Mp/s—3 Mp/s	300—1 000 kp/s
3 — 10 Mp/s	1 Mp/s—3 Mp/s
10 — 30 Mp/s	3—10 Mp/s
30 — 70 Mp/s	10—30 Mp/s

Ny fluxmeter

Från *Instrument AB P G Annell & Co.*, Lidingö, har vi nu fått mottaga några tekniska data för en ny fluxmeter av österrikiskt fabrikat (*Norma*).

För mätningar av det magnetiska flödet eller flödestätheten i ett magnetfält har under senare år den s. k. fluxmetern allt mer börjat undantränga den ballistiska galvanometern.

En fluxmeter är ett praktiskt taget torsionslöst, starkt dämpat vridspoleinstrument, kopplat till en mätpole. Då instrumentets dämpning är stor och riktigheten liten, stannar visaren vid godtyckligt utslag och går sedan långsamt tillbaka till nollpunkten. Placerar man en emk i fluxmeterens strömkrets, blir utslaget icke proportionellt mot denna emk



Fluxmeter från *Norma*.

— visaren går alltid till anslaget — utan mot visarens hastighet. Verkar denna emk endast en viss tid, så att visaren icke hinner komma upp till ändutslaget, så är utslaget proportionellt mot produkten av emk och tid, eller vid variabel emk denna emk:s tidsintegral.

Drar man en mätpole ur en magnets luftgap, så alstras i densamma en emk proportionell mot mätpolens varvtal och flödesänd-

ringen per tidsenhet; denna emk:s tidsintegral är proportionell mot den totala flödesändringen och mätpolens varvtal. Fluxmeterens utslag är sålunda proportionellt mot produkten av totala flödesändringen och mätpolens lindringsvarvtal.

Den nya fluxmetern har en känslighet av 10 000 maxwell-varv per skaldel och är kalibrerad i maxwell/varv. Skalan är indelad i 75 delstreck och ca 75 mm lång. Mätområdet är således 750 000 maxwell-varv.

För att underlätta användandet är i *Norma*-fluxmetern ett utbytbar standard 3-V stavbatteri inbyggt, från vilket man medels två »återföringstryckknappar» i fluxmeterkretsen kan koppla en positiv eller negativ hjälpe-mk, varigenom visaren kan inställas på noll eller på godtyckligt gradtal.

Svenskt trådspelningsaggregat

På Svenska Mässan i Göteborg demonstrerade *Luxor Radiofabrik*, Motala, ett nytt trådspelningsaggregat inmonterat i en stor radionöbel benämnd »Magnefon». I trådspelningsaggregatet användes rostfri ståltråd med 0,1 mm tjocklek, vilken är upplindad på en spole med 7 cm diameter och 1,5 cm tjocklek och rymmande 2 500 m tråd — vilket räcker för en timmes spelning. Samma tråd kan användas praktiskt taget hur många gånger som helst. I samma chassi finns skivtallrik och nålmikrofon för vanligt gramfonspelning.

Elektrolytkondensatorer i aluminiumbägare med enhålsfastsättning

Rifa torra elektrolytkondensatorer i aluminiumbägare typ PB och MB äro utförda med gängad bakelitsockel och mutter för enhålsmontage.

Typ MB (etsad anod) lagerföres i följande värden:

8 μ F 450 V	16 μ F 350 V
16 μ F 450 V	32 μ F 350 V
32 μ F 450 V	16+16 μ F 350 V
8+8 μ F 450 V	32+32 μ F 350 V
16+16 μ F 450 V	

Typ PB (slät anod) lagerföres i följande värden:

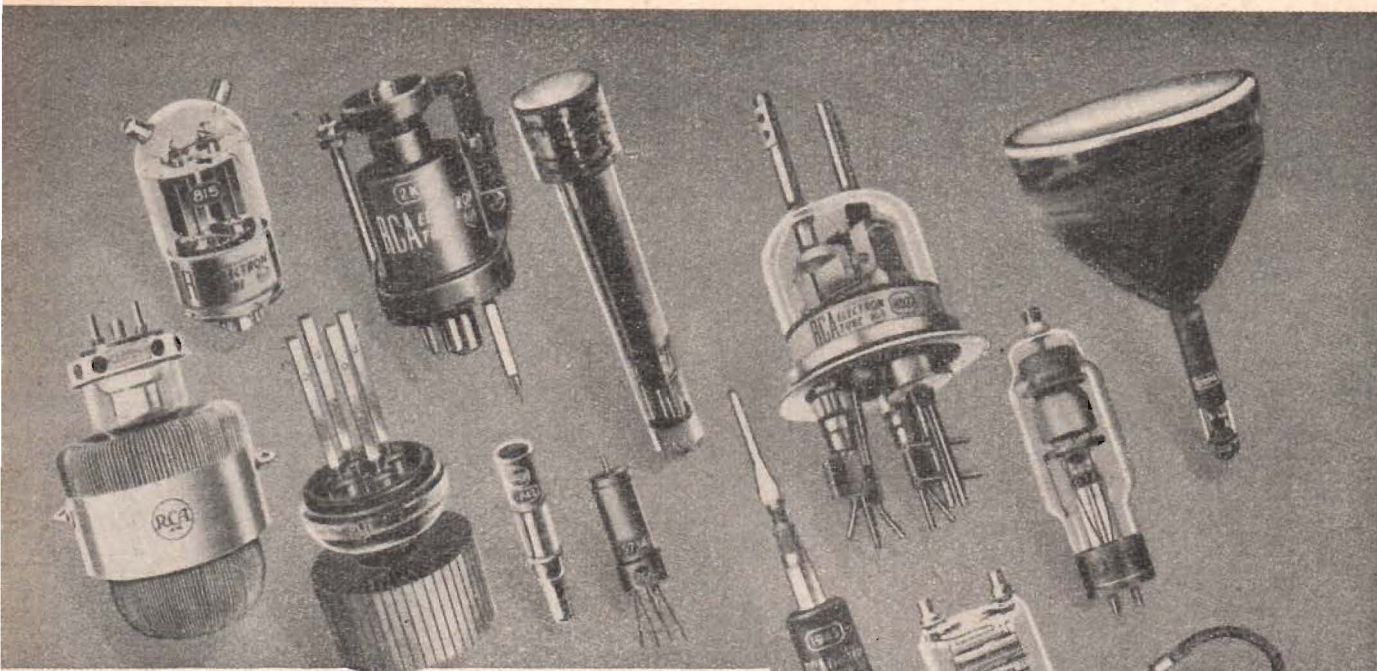
4 μ F 450 V	16 μ F 450 V
8 μ F 450 V	8+8 μ F 450 V

Positiv pol är uttagen till lödtabb i bakelitsockeln. Bägaren är negativ pol.

Dessa kondensatorer offereras på begäran även för andra spänningar och kapacitanser. Begär prislista.



AKTIEBOLAGET RIFA, Norrbyvägen 30, Ulvsunda. Tel. 262610



5734 (mechano-electronic transducer) och 1P42 (fotocell) äro avbildade i 2/3 av nat. storlek

Ett RCA-rör för varje behov

RCA:s specialrör och mottagarrör kunna vi nu åter leverera från lager i god sortering. Sålunda lagerföra vi för närvarande cirka 350 olika typer av sändarrör, mottagarrör, likriktarrör, fotoceller, tyratroner, ignitroner, katodstrålerör, stabilisatorer jämte ett flertal specialtyper.

Ej lagerförda typer hemtagas från fabriken.

Begär de nya prislistorna över specialrör och mottagarrör (utg. april resp. mars) jämte lagerlistor.

Nya rör från RCA

● *RCA:s subminiaturrör.* Serien omfattar t. v. fyra rörtyp: hf-pentod, blandarrör, diodpentod och slutrör med glödtrådar för 1,25 V och 40 mA.

● *RCA:s röda rör* med en garanterad livslängd av 10.000 timmar och av speciellt robust konstruktion. F. n. tillverkas tre typer — två dubbeltrioder och en pentod.

● *RCA:s »mechano-electronic transducer» (vibrottron),* vilken omvandlar mekaniska svängningar till elektriska spänningar. Stor känslighet — 1° vinkelavläkning av anodstiftet ger 40 V spänningsvariation.

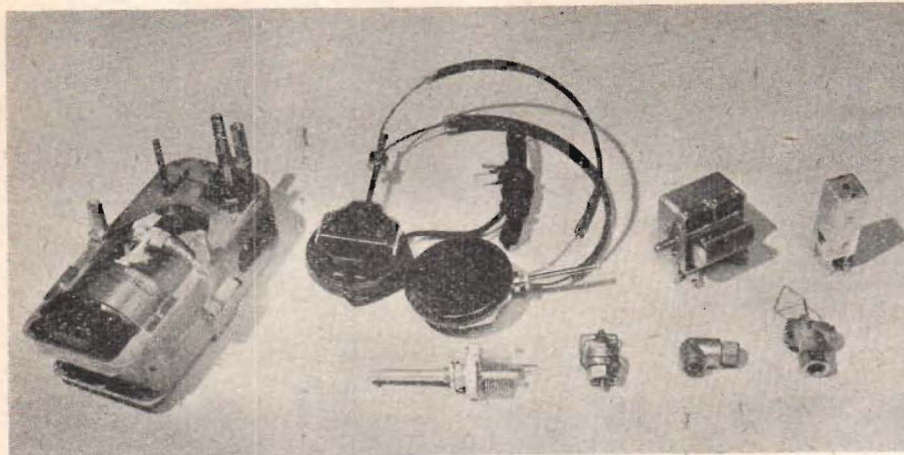
Våra ingenjörer stå gärna till tjänst med alla upplysningar om RCA:s rör och tekniska litteratur.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Kungsgatan 34 - STOCKHOLM

Tel. Elektronrörsavd. 21 62 92.





Grammofonmotor extra kraftig även passande för inspelning. Växelström. Omk.-bar 110—250 V. **Kr. 87:— netto.**

Hörtelefon extra prima fabrikt med dubbel bygel. Kraftiga magneter. **Kr. 24:— brutto.**

Kortvägskondensatorer: miniatyr, högsta kvalitet. Försilvrade plattor. Frekventaisolation. 25 pF **Kr. 7:60 br.**, 50 pF **Kr. 10:65 br.**, 75 pF **Kr. 11:50 br.**

Koaxialkabelkontakter: Trolitulisolerade. Chas-sikontakt, Sladdkontakt, Fördelningskontakt.

Miniatyr mellanfrekvenstransformatorer 460—470 Kc. Storlek 19×19×50 mm. **Kr. 9:— brutto.**

2-gang-kondensator, dvärgmodell. Mässings-plattor. Frekv. isol. Storlek 40×45×45 mm. Passande för portabla mottagare.

Kr. 12:50 brutto.

Vår stora radiokatalog (64 sid.) är nu utkom-men samt sändes till vårt självkostnadspris kr. 1:— + porto 20 öre.

RADIOKOMANIET

Odengatan 56, Stockholm

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

Spollindnings-maskiner

för fabriker och radioverkstäder etc.
Införda offert!

AB BEVA-TEKNIK

Grevturegatan 22 - Stockholm.

FÖRENINGEN SVERIGES SÄNDARE AMATÖRER S S A

Upplysningar lämnas av för-
eningens kansli.

Expeditionstid: 11—12 • Telefon: 628181
Sturegatan 38, 3 tr. Stockholm

*Vi erbjuda alla
Populär Radio:s läsare*

PROVNUMMER GRATIS

*av Nordens allsidigaste
radiotekniska tidskrift*

RADIO EKKO

som varje månad följer radioutvecklingen på
det tekniska, nyhetsmässiga och fackliga om-
rådet och som dessutom innehåller intres-
santa, grundligt genomarbetade konstruktions-
artiklar, recensioner och översikter över nya
radioböcker och -tidskrifter från hela världen.
För kortvägs-sändaramatörer finnes i varje
nummer stoff av speciellt intresse.

Kvartalsabonnemang på RADIO EKKO kan
tecknas på alla svenska postkontor. Helårs-
abonnemang kan även erhållas *direkt från*
förlaget. Priset per helår är **kr. 10:50** i sven-
ska pengar, som kan inbetalas på vårt svenska
postgirokonton 4414. Här kan även annons-
likvid insättas.

Försök våra billiga ord-annonser (pris 7 öre
per ord) om Ni vill byta, köpa eller sälja
något på amatörmarknaden!

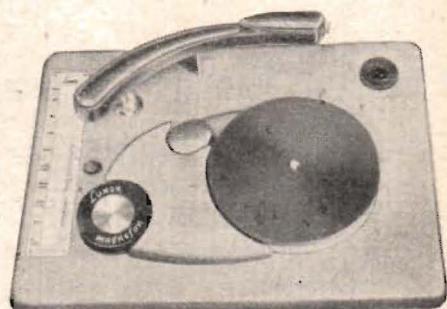
RADIO EKKO

DANSK RADIO-PRESSE

Ndr. Paradisvej 17, Holte — Danmark.



På bilden demonstrerar Luxors försäljnings-
chef i Göteborg, *Lennart Knappe*, magnefonen
för prins Bertil.



Luxors trådspelningsaggregat har tillkom-
mit efter samarbete med *Armour Research*
Foundation i USA. **B. S.-g.**

Från läsekretsens

Under denna rubrik införes kortare diskus-
sionsinlägg från våra läsare. De äsikter som
framföras får helt stå för vederbörande in-
sändares räkning.

Hr Redaktör!

POPULÄR RADIO innehåller många ar-
tiklar av värde, som man när man vid ett
senare tillfälle söker dem, har ett tidsödande
arbete att leta reda på. Likaså uppgiften att
leta reda på en artikelseriens alla delar, spe-
ciellt när den är överhoppad några nummer,
är besvärligt.

Hur skulle det vara att föregå den fack-
liga tidskriftsvärlden med ett nytt, gott exem-
pel genom att utge tidningen i sådan form,
att den lätt kan läggas upp i lösbladsform,
exempelvis som Svensk Ingenjörskalender.
Det är ju alls icke nödvändigt att skicka ut
varje nummer i lösa blad, men det borde
icke vara omöjligt att bryta ihop artiklar och
annonser så att alla artiklar kan lösgräas
utan att man får någon bit av en annan

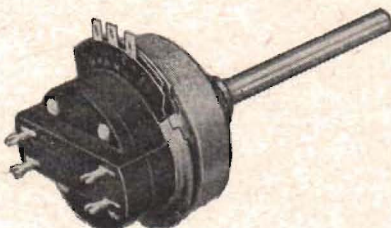
VITROHM:s

Potentiometrar

med S-märkt tryck- och dragströmbrytare

Finnes i följande ohm-värden:

50 K, 100 Kohm
0,25 och 0,5 megohm
1 och 2 megohm



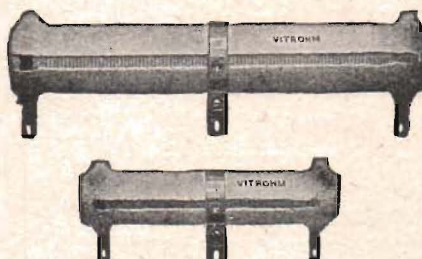
D:o utan strömbrytare:

10 K, 25 K, 100 Kohm
0,25 och 0,5 megohm
1 och 2 megohm

Grafitmotstånd 1/4, 1/2 och 1 watt

Obs.! Ny adress →

Trådlindade motstånd



Levereras i värden upp till 160 watt.

UNIVERSAL-IMPORT
AKTIEBOLAG

Tel. 500218, 500223, 500231 STOCKHOLM
Norr Mälarstrand 62 Postgirokonton 157 115

ÄGGISOLATORER

av synnerligen gediget utförande

Lagernummer D 2121 Grönglasserade 40×30 mm. Pr 100 st.
16: 50 brutto.

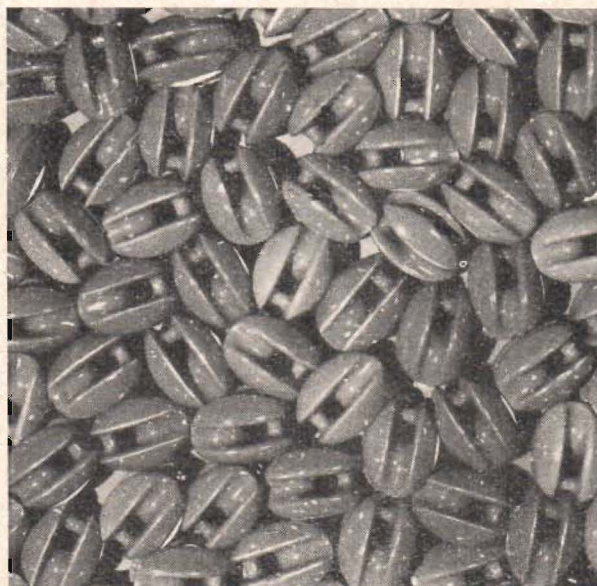
Lagernummer D 2210 Kopparwire 7×7×0,25.

Lagernummer D 2211 Kopparwire 7×0,52.

Lagernummer D 2201 Nedledning 0,75 grå.

Lagernummer D 2202 Nedledning 0,5 röd och svart.

Lagernummer D 2203 Nedledning 1,12 vit.



moon radio a.b.

STOCKHOLM
Mäster Samuelsg. 56 B
Tel. 23 03 60

GÖTEBORG
Odinsgatan 20
Tel. 15 05 87

MALMÖ
Friisgatan 6
Tel. 31 223

KALMAR
Storgatan 47
Tel. 124 81

Bilradioantennor — tak- och fönsterantennor — all övrig materiel. Endast till
Radiohandlare och Servicemän.

HOBBY-intresserade!

Kostnadsfritt sända vi på begäran vår katalog över

**RADIODELAR
ELEKTRISK MATERIEL
KOPPARTRÅD etc.**

Samtidigt erhåller Ni prospekt över vår kurs i praktiskt radiobygge.

AB BEVA-TEKNIK

Grevturegatan 22 - Stockholm
Butik: Roslagsgatan 58

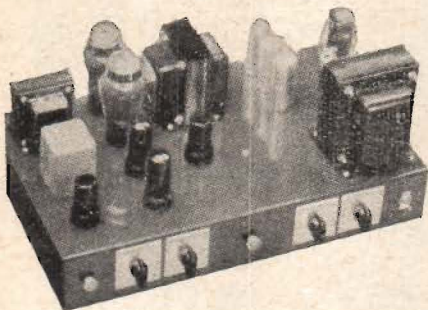
INSTRUMENT- REPARATIONER av alla slag utföras

M. STENHARDT

INGENJÖRSFIRMA

S:t Eriksgatan 101 Stockholm
Telefon: 329927, 339928

En fascinerande hobby



**Lär Er radioteknik från grunden
genom praktiskt radiobygge!**

Såväl för den blivande radioingenjören och servicemannen som för den hobbyintresserade är vår praktiskt upplagda brevkurs i radio bygge en intressant och lärorik väg till värde fulla kunskaper.

Vi sända gärna prospekt utan någon förbindelse från 100 sidor.

Angiv tydligt namn och adress. Märk kuvertet eller brevkortet "RKR".

AB BEVA-TEKNIK

Grevturegatan 22 — Stockholm.
Lager och försäljning:
Roslagsgatan 58

artikel på baksidan av något blad. Överblivna utrymmen fyllas lämpligen med annonser. Det hela blir lättare om POPULÄR RADIO övergår till mindre format, exempelvis A5 eller A6.

Osquar.

PS. Gå åtminstone över till att trycka serier så att de kan samlas!

Den föreslagna reformen är tyvärr av rent praktiska skäl omöjlig att realisera. För de läsare, som önskar registrera artiklar i POPULÄR RADIO har vi i nr 12 i varje årgång tryckta DK-referat för viktigare artiklar. Dessa DK-referat ger förutom DK-klassificeringen ett kort referat av artiklarnas innehåll. I nr 12 finns det dessutom ett fullständigt register för innehållet i resp. årgångar.

Red.

Telegraferingslektioner

Arméns Signalskola har meddelat följande program för telegraferingslektionerna för tiden 18/7—30/9 1949.

Stationssignal: *SHQ*

Frekvenser och vägtyper äro ändrade sålunda:
kl 0730—1100 frekvens 6300 kp/s (47,6 m) A 2
6470 kp/s (46,4 m) A 2
kl. 1900—2215 frekvens 4030 kp/s (74,4 m) A 1
6470 kp/s (46,4 m) A 2

Tid	Måndagar—Fredagar	
	6300 kp/s	6470 kp/s
0730—0800	40-takt ¹⁾	60-takt ²⁾
0800—0830	40-takt	60-takt
0830—0900	40-takt ¹⁾	60-takt ²⁾
0900—0930	60-takt	40-takt ¹⁾
0930—1000	60-takt ²⁾	40-takt
1000—1030	80-takt	100-takt ²⁾
1030—1100	80-takt ¹⁾	100—125-takt
Tid	Måndagar, Tisdagar, Torsdagar, Fredagar	
	4030 kp/s och 6470 kp/s	
1900—1930	40-takt ³⁾	
1930—2000	60-takt ⁴⁾	
2000—2030	60-takt ⁵⁾	
2030—2100	80-takt ¹⁾	
2100—2130	80-takt ⁴⁾	
2130—2200	100—125-takt ⁴⁾	
2200—2215	60-takt ⁶⁾	

¹⁾ klartext.

²⁾ klartext.

³⁾ halva tiden klartext.

⁴⁾ halva tiden klartext.

⁵⁾ klartext.

⁶⁾ alla morsetecken, som förekomma vid internationell trafik.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Till salu: Batt.-driv. kort. mott. Sv. arméns typ 1 u. Br. 0,5—10 Mc/s. 3 band. Pris 100:—.
Rune Lindström, Bettina.

Till salu: Ett begränsat antal "His Masters Voice" transcription pick-up's typ SPM 2496 (som användes vid B. B. C. i England) säljes direkt till amatörer för Kr. 53:— per st. netto. Impedans 10 ohm. Tonarm för upp till 15" skivor. Tel. 67 00 60.

Till salu: Ny 4-rörs amerikansk sändare 100 W, 7—9,1 mc/s samt kristall 8 mc/s. 2 reservrör och ändringsschema medföljer. Svar med anbud till sign. "BC-459-A", d. t. kontor f. v. b.

Electron Wire

— den populära nedledningstråden —
Rullar om 1760, 300 och 100 yards, kartonger om 25 yards

Skärmad nedledning

Pura-kabel

Ringar om 100 mtr.

Skärmad Pick-Up ledning

Luxor-skrivväxlare

Sänkta priser

Hörtelefoner N & K

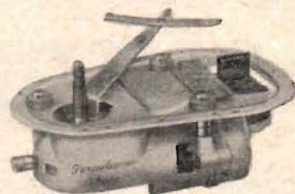
Stor sortering av aktuellt servicemateriel för radioverkstäder finnes på lager för omgående leverans

Ny katalog utkommer till höstsäsongen

WÄLLGREN'S
A-B HARALD WÄLLGREN GÖTEBORG

Tel. 17 49 80

ÅTER I LAGER!



Grammofonmotorer

fabr. "Ebner". 110—220 volt, allström.
Pris kompl. med skivtallrik Kr. 97:—
,, kompl. utan skivtallrik „ 85:—

Kortvågsspolar

Luftlindade, av fabr. "Eddystone". Monterade på keramisk platta. 3, 4, 5, 8, 10 varv.
Pris per st. Kr. 2:75.

Spolhållare till d:o

Pris Kr. 1:60.

Kortvågskondensatorer

"Eddystone"
20 pF Kr. 7:50
40 pF „ 8:50
60 pF „ 9:—
100 pF Kr. 8:20
140 pF „ 8:50

Feederledning 75, 150 samt 300 ohm.

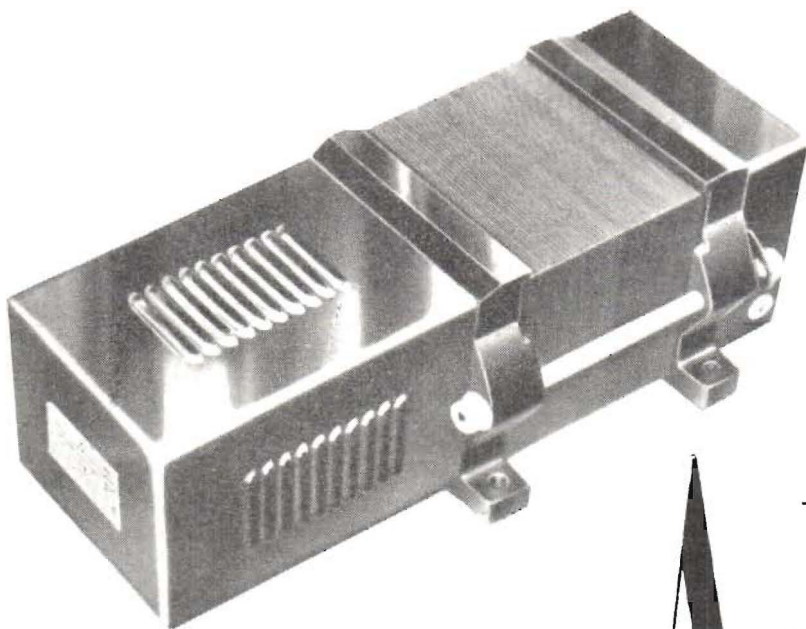
TOROTOR Amatörcentral med HF-steg 80, 40, 20, 15 och 10 m: banden kr. 69:—.

Stor sortering av kortvågsmateriel, kompl. spol-system, elektrolytkondensatorer, motstånd, radiatorer, mätinstrument, högtalare, hörtelefoner, mikrofoner m. m.

Begär vår specialprislista.

NATIONAL RADIO

Målarregatan 1, Tel. 20 86 02. STOCKHOLM.



*Varför besväras
av nätspännings-
variationer?*

Använd

Advance

KONSTANTSPÄNNINGS-TRANSFORMATORER

Transformatorerna reducerar spänningsvariationerna i förhållande 15/1.

Verka automatiskt.

Fordra varken tillsyn eller underhåll och har inga rörliga delar.

Skydda helt mot kortvariga toppspänningar och skydda sig själva för kortslutning.

Transformatorerna utföras normalt i 6 olika modeller och ett stort antal typer för:

Inspänning: 95—130 V eller 190—260 V,
50 p/s

Utspänning: 6, 12, 110 eller 230 V

Effekt: 4, 10, 20, 25, 50, 60, 150, 250
watt.

Begär offert med närmare upplysningar.

GENERALAGENT

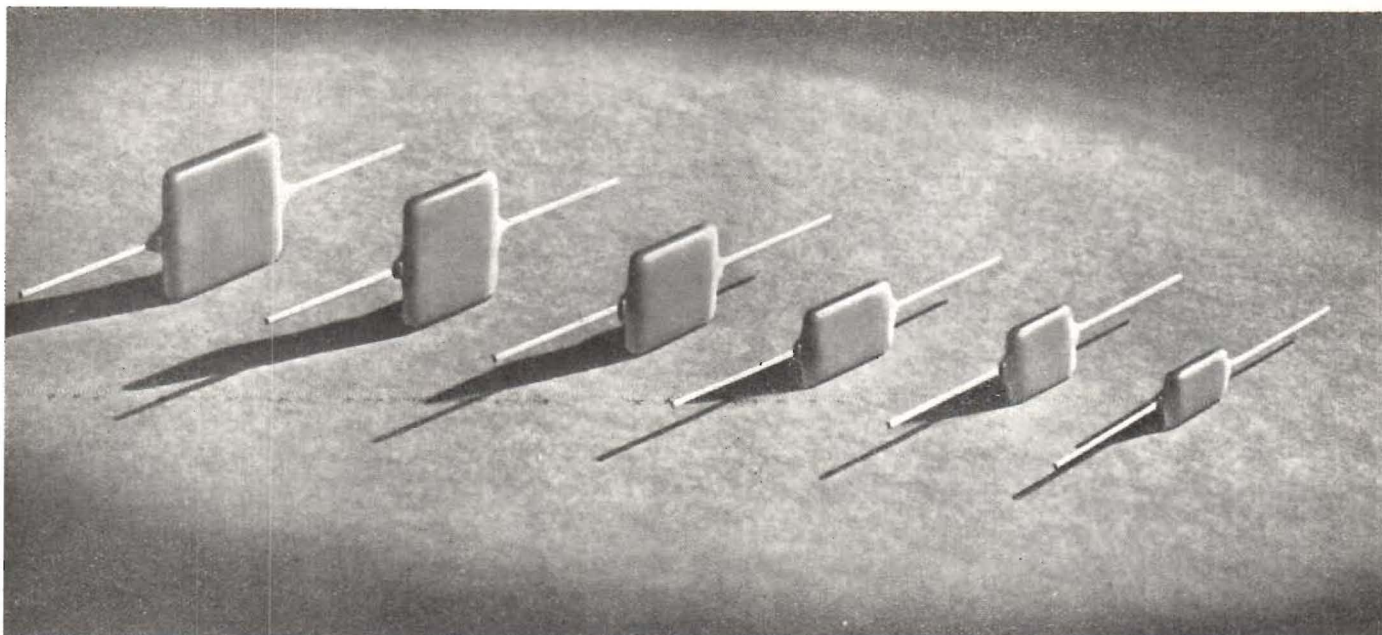
PÄR HELLSTRÖM

AGENTURFIRMA

GÖTEBORG

Spannmålgatan 14

Tel. 13 28 32, 11 43 39



GLIMMERKONDENSATORER

— en konkurrenskraftig kvalitetsprodukt

För fabrikanter, som önska fullgoda komponenter i sin produktion fyller SRC glimmerkondensatorer de högst ställda anspråk. Detta med speciell hänsyn tagen till följande krav:

Kvaliteten — högvärdig (se nedanstående specifikation).

Formatet — minsta möjliga.

Priset — konkurrenskraftigt.

Standardproduktionen upptager alla önskade kapaciteter från 5 pF till 7 000 pF, med format enl. nedanstående skiss. Tolerans efter önskemål; dock lägst $\pm 1/2\%$ eller $\pm 1/2$ pF. (Största differensalternativet.) Även andra typer tillverkas på begäran.

Alla SRC glimmerkondensatorer genomgå kontroll att de fylla nedanstående garanti:

Kapaciteten inom önskad tolerans. Mätes vid en frekvens av 1 Mc/s. **Förlustfaktorn**, mätes vid en frekvens av 1 Mc/s.

Mindre än 10×10^{-4} för värden över 60 pF

„ „ 15×10^{-4} för värden mellan 40 pF och 60 pF

„ „ 20×10^{-4} för värden mellan 25 pF och 40 pF

„ „ 30×10^{-4} för värden mellan 10 pF och 25 pF

Provspänning 1 000 volt likström. Driftspänning 350 volt likström. **Isolationsmotstånd**, större än 20 000 megohm. Mätes vid 1 000 volt likström.

Stückprov tages ständigt ur produktionen för nedanstående kontroll:

Fuktprov, omfattande tre 24-timmarsprov vid en relativ luftfuktighet av 98 %. Varje prov omfattar 10 timmar vid 60° C och 14 timmar vid 20° C.

C:a 1/2 timme efter provningens slut godkännes följande:

Kapacitansförändring: Maximalt 0,2 % eller 0,2 pF.

Förlustfaktor: Maximalt 20×10^{-4} (för värden över 50 pF).

Isolationsmotstånd: Minst 5 000 megohm.

Föräldringsprov, omfattande fyrtio 24-timmarsprov (960 timmar) i torr luft. Varje prov omfattar 10 timmar vid 70° C och 14 timmar vid 20° C, hela tiden med 350 V likspänning påtryckt.

Omedelbart efter provningens slut godkännes följande:

Kapacitansförändring: Maximalt 0,2 % eller 0,2 pF.

Förlustfaktor: Oförändrad.

Isolationsmotstånd: Oförändrad.

Temperaturkoefficient, +30 till +85 milliondelar per grad C. Mätes mellan 20° C och 50° C vid en frekvens av c:a 1 Mc/s. (För värden över 50 pF.)

Vi stå alla spekulanter till tjänst med prover, offerter och alla önskade upplysningar. Med speciell tanke på grossister och återförsäljare lagerföra vi en större sortering av de mest förekommande kapaciteterna med tolerans $\pm 10\%$.

	längd	bredd
5— 50 pF	16 mm	8 mm
51— 120 pF	16 mm	11 mm
121— 200 pF	21 mm	11 mm
201— 250 pF	16 mm	16 mm
251— 350 pF	21 mm	16 mm
351— 500 pF	21 mm	21 mm
501—7000 pF	26 mm	21 mm

Kopplingsstrådarnas fria längd 32 mm. Kondensatorns tjocklek på samtliga typer 3,5 mm.

STABILITY RADIO COMPONENTS LTD. LONDON E. C. 1 ENGLAND

Generalrepresentant för Sverige:

INGENJÖRSFIRMA ELFA

Tunlandsvägen 22

BROMMA

Tel. 26 16 75, 26 23 10