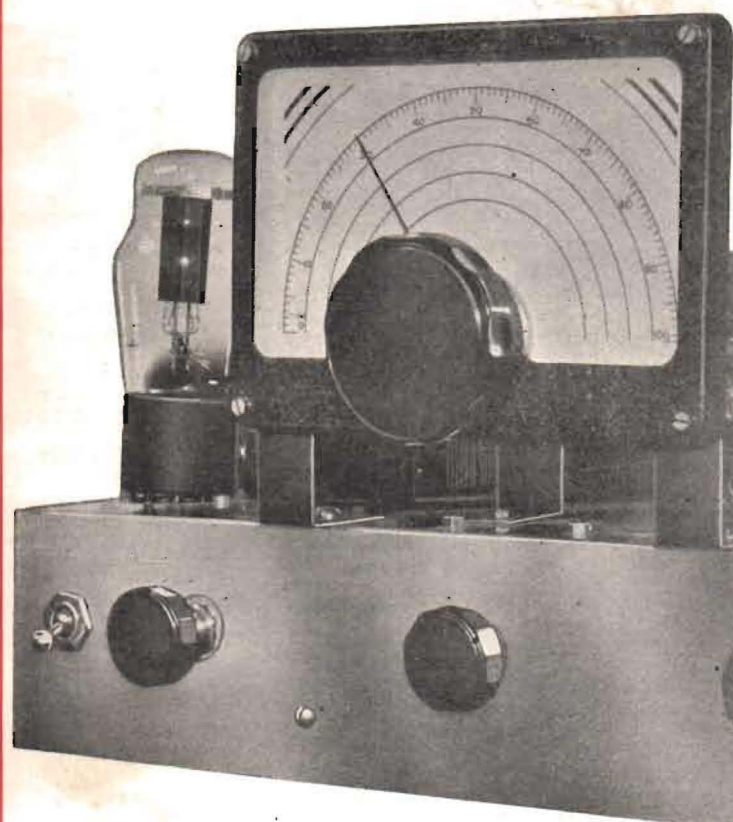


POPULÄR RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



Kortvågssuper för amatörbanden
Se konstruktionsbeskrivning sid. 101

UR INNEHÅLLET:

Shoran —

nytt radionavigationssystem
och ny kartläggningsmetod
Av kapten Folke Herin

Bredbandsförstärkning av mikrovågor

Ett nytt UHF-rör, "vandrings-
vågströret", presenteras
av Åke Thulin

Beräkning av hög- frekvensdelen

Första avsnittet i en artikel-
serie "Mottagareteori"
Av ingenjör C Rydell

Kortvågssuper för amatörbanden

Konstruktionsbeskrivning av
en trafikmottagare för 10-,
20-, 40- och 80-metersbanden
Av ingenjör H Eltvingdahl

Pris:
60 öre

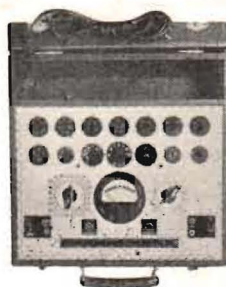
April
1947 **4**

NYHETER FRÅN CHAMPION

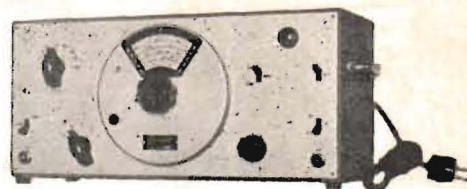


**Katodstråleoscillografer.
Du Mont.**

Typ 164-E med 3" grön skärm Kr. 500:— netto.
Typ 208-B med 5" grön skärm Kr. 1.145:— netto.
Typ 208-B 5LP7 med 5" blå skärm Kr. 1.155:— netto.
D:o "Surplus" med 5" grön skärm Kr. 950:— netto.



**Rörprovare.
PR 45. Kr. 325:—.**



**Signalgenerator.
CE 48. Kr. 395:—.**



**Cornell-Dubilier
Elektrolyt-kondensatorer.
8—16—32 mfd nu i lager.
Pertinax och plåtbäggare.**



**Astatic O9
Kristall pick-up.
Kr. 35:—.**

UNIVERSALINSTRUMENT



**Simpson Mod. 260
Universalinstrument
Kr. 200:—
20 k Ω /V åter i lager.**



**Champion U45S
Universalinstrument
Kr. 235:—**



**E. I. C. högklassigt universalinstru-
ment med knivvisare och spegelskala.
5" skala. Pris Kr. 225:—**



**Colvern trådlindade poten-
tiometrar 1, 2, 3 och 4 W.
Kr. 5:50—7:50**

**I. R. C. kolpot 0,25—0,5 o.
1 megohm Kr. 4:80**

**Vitrolm kolpot 0,5 o. 1
megohm med 2-pol. ström-
brytare, S-märkt Kr. 7:50**

**Always och Vitrolm mot-
stånd 0,25—2 watt. Tråd-
lindade 7—160 watt.**

P. V. C.-kabel, 2 $\times$ 0,50 mm², pr m. **Kr. 0:40**

P. V. C.-kabel, 2 $\times$ 0,75 mm², S-märkt, pr m. **» 0:45**

På lager finnes nu stora partier amerikanska originalrör av fabrikat R. C. A., Sylvania, Hytron, Kenrad, Raytheon.

1A5GT	1R5	5Y3GT	6F6	6L7M	6SK7GT	7J7	12K8M	22	39	117Z3	HY31Z
1A7GT	1S5	5Z4G	6F6G	6N7	6SL7GT	7L7	12SA7	24A	40	1851	1299
1B4	1T4	6A4	6F7	6Q7GT	6SN7GT	7N7	12SA7GT	25B5	46	99X	3GP1
1C5GT	2B7	6AB7-1853	6F8G	6R7G	6U7G	7SJ8G	12SC7	25L6GT	48	V99	5GP1
1D8GT	2C26	6AC5GT	6F5M	6R7M	6V6G	7Z4	12SF7	27	50B5	HY1269	VR105
1E5G	2E5	6AG5	6J5M	6SA7M	6V6M	10	12SG7M	31	50L6GT	805	1625
1F5G	2Z2	6AT6	6J5G	6SC7M	6V6GT	12A6	12SH7	32	51	807	1626
1H4G	3A4	6AC7/1852	6J7G	6SF5M	6W7GT	12A8GT	12SJ7	35L6GT	53	814	9003
1H5GT	3A8GT	6B4G	6J7M	6SG5	6T7G	12AH7GT	12SK7	35/51	55	813	1619
1LC6GT	3B7/1291	6B8G	6K6GT	6SG7	6X4	12BA6	12SL7GT	35W4	59	815	2051
1LH4	3D6/1299	6BE6	6K7M	6SH7	6X5GT	12BE6	12SQGT	35Z4GT	71A	913	
1LN5	3S4	6BA6	6K7G	6SJ7M	6Y6G	12AT6	14A7	35Z4G	76	956	
1L4	5U4G	6AU6	6K8M	6SJ7GT	7A7GT	12C8	15	35Z5GT	81	957	
1N5GT	5X4G	6C5M	6L5G	6SK7M	7F7	12J5GT	20	37	89Y	958	

**CHAMPION RADIO AB • Polhemsgatan 38, Sthlm
Telefon 52 09 50 (växel)**

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO-, TELEVISIONS- OCH GRAMMOFONTEKNIK • ELEKTRONIK OCH ELEKTROAKUSTIK • FÖRSTÄRKARTEKNIK • LJUDÅTERGIVNING
AMATÖRRADIO • EXPERIMENT
APPARATBYGGE • MÄTTEKNIK
RADIOSERVIS

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition:

LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr., STOCKHOLM

Tel.: namnanrop "Nordisk Rotogravyr"

Postfack: 3221, Sthlm 3 - Postgärd: 940

Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25, lösningsnummerpris
60 öre.

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet
utan speciellt tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgivare: Simon Söderström

Annonsspriser:

1/1 sida kr. 200:— - 1/2 sida kr. 100:— - 1/4 sida
kr. 60:— - 1/8 sida kr. 30:— - Dubbel marginal-
annons kr. 35:— - Enkel marginalannons kr. 17:50

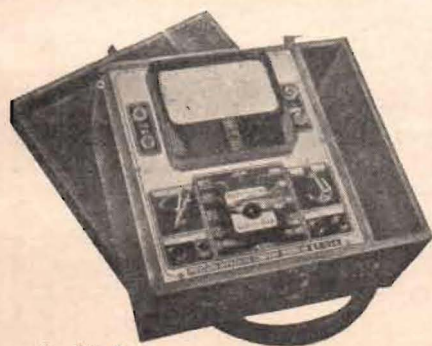
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1947

NR 4/1947

INNEHÅLL

19 ÅRG.

Shoran — nytt radionavigationssystem och ny kart- läggningssätt	91
Av kapten Folke Herin.	
Bredbandsförstärkning av mikrovågor	93
Av Åke Thulin.	
Motmedel mot ekoradion	95
Av civiling. fil. kand. Bengt Svedberg.	
Mottagareteori: I. Beräkning av högfrekvensdelen	97
Av ingenjör C Rydell.	
Kortvågssuper för amatörbanden	101
Av ingenjör H Elfvingdahl.	
Praktiska vinkar: Anodkopplade förstärkarsteg	104
Radioindustriens nyheter	109
Internationell instrumentutställning	110
Rättelse	110
Boknytt	111
Sammanträden	111
Frågespalten	112



Typ 814 P

„PRECISION“ SERVICEINSTRUMENT

UNIVERSALINSTRUMENT TYP 814P:

34 mätområden: 6 spännings- AC (1000 ohm/volt), 6 spännings- DC (1000 ohm/volt), 6 ström-, 4 motstånd-, 6 decibel-, 6 output-. Instrumentets känslighet 400 μ A. Dimensioner 225×250×150 mm.

Kronor 255:— netto.

UNIVERSALINSTRUMENT TYP 856P:

Lika ovanstående men med 44 mätområden samt både 1000 och 20000 ohm/volt.

Kronor 325:— netto.

SIGNALGENERATOR TYP E 200:

6 områden 90 ke—88 mc, 1 % noggrannhet inom alla områden, upp till 100 % modulation, 165 mm skala. Dimensioner 300×265×150 mm.

Kronor 345:— netto.

Andra typer offereras på begäran.

INGENJÖRSFIRMAN RESESTOR

Södermalmsvägen 2 — FINSPANG

Gör Eder serviceverkstad till en säker inkomstkälla



Bilden visar en välrustad serviceverkstad. Instrumenten som här användas äro från vänster: Philips rörvoltmeter GM 4150, tongenerator GM 2305, signalgenerator GM 2882, frekvensmodulator GM 2881 och katodstråleoscillograf GM 3152. Framför frekvensmodulatorens universalmätbryggan Philoscop, GM 4140.

Det är bevisligen fel att betrakta servicearbetet som något "nödvändigt ont", som ett tids-, arbets- och kostnadskrävande påhäng på radioförsäljningen. Visserligen ställa de komplicerade mottagarna av i dag stora krav på servicemannens kompetens och på instrumentutrustningen. Men *just därför* har den, som är väl rustad i dessa avseenden, trumf på hand! En god serviceavdelnings snabba och effektiva arbete skapar hand i hand med försäljningen det *förtroende*, på vilket kommande affärer grundas. Detta förtroende kan icke direkt värderas i kalla siffror, men det representerar på lång sikt en betydande tillgång och gör serviceavdelningen till en säker inkomstkälla. Rusta upp Eder serviceverkstad — tala redan i dag med Philips specialister på serviceinstrument!

SHORAN —

nytt radionavigationssystem och ny kartläggningsmetod

Av kaptenen vid flottan Folke Herin

I nedanstående artikel lämnas en redogörelse för ett navigeringsmedel med hjälp av radio, som utvecklades av Army Air Force U. S. under kriget och som intill dess slut omgärdades med den allra största sekretess.

Till alla de nya radionavigeringssystem, som av de krigförande makterna utvecklats och utnyttjats under det sista världskriget, sällar sig även det s. k. Shoran-systemet, vilket liksom övriga nyheter på det teletekniska området hittills omgärdats med den allra största sekretess. På sistone har dock en del uppgifter publicerats, som gör det möjligt att skapa sig en någorlunda klar bild av shoran-systemets arbetssätt och hur det utnyttjas. Efterföljande redogörelse för detta slag av radionavigering grundar sig i huvudsak på en artikel i tidskriften »Radio News».

Shoran (av *short range navigation*) utarbetades ursprungligen i USA för att möjliggöra för egna bombplan att med större grad av noggrannhet än som hittills varit fallet kunna fälla sin bombblast ovan moln eller under mörker och i dålig sikt. Att shoran även kommer att kunna användas i fredligt värv framgår av det följande.

Shoran-metodens princip.

Med hänsyn till att shoran ännu endast utnyttjats av flygplan kommer nedanstående redogörelse att hänföra sig till metoden sådan den användes av Army Air Force U. S.

1. Shoran-utrustningen i ett flygplan består av två radiostationer (vardera bestående av sändare och mottagare) jämte katoskop samt instrument eller ekoradioutrustning (enl. interferensmetoden) för höjdmätning.

2. Shoran-utrustningen på marken utgöres av två markradiostationer (M_1 och M_2) med ett inbördes avstånd av minst ca 150—200 km. (Se fig. 1.)

3. Shoran-sändarna på flygplanet sända växelvis kontinuerliga signaler av impulskaraktär med skilda frekvenser till var sin markstation.

4. Markstationerna mottaga dessa signaler och sända automatiskt åter ut de mottagna impulserna.

5. Shoran-mottagarna på flygplanen mottaga de från markradiostationerna återutsända impulserna och dessa införas på katoskopet.

6. Genom att medelst inställningsrattar förskjuta de två på katoskopskärmen tidsaxel uppkomna impulstopparna så, att dessa sammanfalla med nollimpulsen dvs. den kurvtopp, som förorsakas av de första direkt utsända impulserna, kan sedan avståndet (d_1 resp. d_2) till de med flygplanen samverkande markstationerna direkt avläsas på skalor av samma utseende som t. ex. hastighetsmätaren i en bil.

7. Enär nu avståndet mellan markstationerna är känt, kan sålunda triangeln $Fpl M_1 M_2$ solveras, vilket göres automatiskt på elektrisk väg. Härav följer att flygplanets läge i luften är exakt bestämt, då dess höjd ju anges av höjdmätningens instrumentet.

Hur lägesbestämningen tillgår.

Avståndet mellan flygplan och markstationerna erhålles genom att halva tiden (t), som åtgår för den utskickade impulsen att fortplanta sig från flygplanet och åter, multipliceras med radiovågens fortplantningshastighet, vilken under normala atmosfäriska betingelser är 299 689 km/s

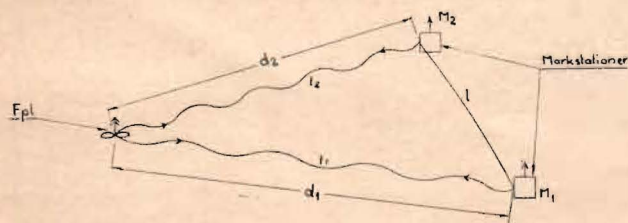


Fig. 1. Principen för Shoran-metoden.

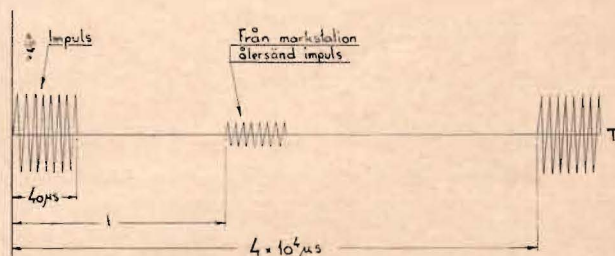


Fig. 2.

eller ca $0,2997 \text{ km}/\mu\text{s}$. Impulsens längd och tiden mellan varje impuls väljes dels med hänsyn till minsta avstånd dvs. den kortast ifrågakommande tid (vari även fördröjningen vid återsändningsförfarandet från markstationen måste inräknas), som skall uppmätas, dels även med hänsyn till avläsningsnoggrannheten. Impulstätheten måste emellertid också väljas så att impulserna giva en kontinuerligt lysande bild på katoskopskärmen, vilket betyder att de skola utsändas till ett antal av exempelvis 25 i sekunden. Sändarna i flygplanen äro därför försedda med ett regleringsorgan för impulstätheten.

Därest impuls längden väljes till förslagsvis $40 \mu\text{s}$, vilket är den ungefärliga siffran för impuls längden vid Loran-systemet, kommer hela tidsintervallet omfattande en impuls och pausen fram till början av nästa impuls att bli omkring $4 \cdot 10^4 \mu\text{s}$ under förutsättning av en impulstakt av ca 25 per s. (fig. 2). Intervallet då ingen effekt utsändes blir då sålunda ca 1 000 ggr större än den tidrymd, under vilken energi utstrålas. Fördelen härav är densamma, som i detta hänseende utmärker ekoradiosändare, nämligen att man under den korta tid impulsen varar kan belasta sändarrören med många gånger större effekt utan att äventyra deras livslängd eller funktionsduglighet än vad som är möjligt vid sändardrift då rören belastas kontinuerligt. Emellertid skulle, om alla impulser enligt ovan utsändes, ett så stort antal ständigt vara på väg mellan flygplan och markstationerna, att det skulle erfordras en ytterst komplicerad apparatur för att bemästra mätförfarandet. I stället göres i praktiken så, att ett visst antal impulser (ung. 99 av 100) undertryckas varjämte de båda flygplanssändarna inkopplas växelvis endast omkring 10 ggr/s.

På katoskopskärmen uppstår sedan med hjälp av en kristallstyrd tidmättningsanordning, speciella kretsar i mottagarna och vissa avlänkningssystem i katoskopröret en vågrät tidsaxel, på vilken tre horisontellt förskjutna impulstoppar kunna urskiljas. Den längst till vänster varande härrör från de direkta impulserna (nollimpulsen eller nollinjen) och de båda övriga från de från markstationerna återutsända. Medelst tvenne inställningsrattar kopplade till katoskopets avlänkningssystem och samtidigt även till vardera ett räkneverk bringas de båda högra topparna att sammanfalla med nollinjen, varvid räkneverken utvisa avstånden till resp. markstationer.

Hur shoran användes för bombfällning.

Ett spaningsflygplan med shoran-utrustning sändes in över målområdet, där målet fotograferas. I samma ögonblick negativet i kameran exponeras, avbildas shoran-instrumentens inställning tillsammans med höjdmätarens utslag. Härigenom erhålles sålunda avståndet från markstationerna

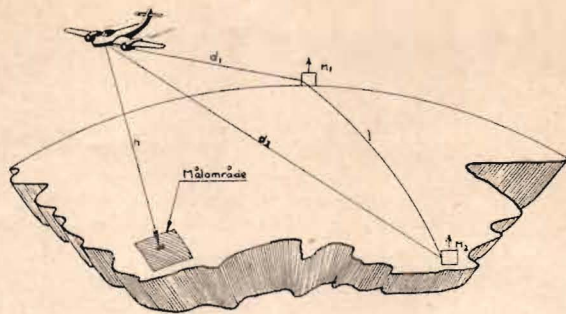


Fig. 3.

M_1 och M_2 och flyghöjd h , dvs. flygplanets exakta läge i rymden, då målspaningsfotografiet tages. Med dessa uppgifter beräknas sedan instrumentutslagen för det avsedda bombfällningsläget. Den bombfällande styrkan kan sedan utan optisk kontakt med målet och bakom skyddande moln eller i mörker fälla bombblasten med mycket stor precision.

Därest spaningsflygplan icke kan eller hinner insändas över målområdet före planerad bombfällning, kan shoran-instrumentens rätta inställning i bombfällningsläget förutberäknas, vilket dock ej ger samma precision, enär genom lägesbestämning med hjälp av shoran det har kunnat konstateras, att å karta utlagda punkter och orter icke inlagts med den noggrannhet, som svarar mot shoran-bestämda lägen!

Hur shoran användes för kartläggning.

Den utomordentligt stora noggrannhet i lägesbestämning detta nya system tillåter har visat, att hittills använda kartläggningsmetoder äro långt mindre tillförlitliga.

För kartläggningsändamål placeras de två markstationerna — med iakttagande av lämpligt avstånd — i två förut kända och med nuvarande mätmetoder kartlagda punkter. Sedan utnyttjas det shoran-utrustade flygplanet så, att nya »triangelpunkter» bestämmas, dvs. dessas lägen i förhållande till de två markstationerna erhållas tillika med avstånden de nya punkterna emellan. Därefter placeras markstationerna i de shoran-bestämda triangelpunkterna, nya punkter bestämmas etc. Enär det maximiavstånd, på vilket en shoran-anläggning kan användas, uppgår till ca 800 km, finnes teoretiskt intet hinder för att med hjälp av transportabla markstationer kunna upprätta ett shoran-bestämt punktsystem, som omspannar hela jordytan, varigenom en ytterst noggrann kartläggning blir möjlig.

Uppgifterna om noggrannheten vid lägesbestämning variera i den ännu knapphändiga litteraturen mellan ca $0,038 \text{ }^{\circ}/_{00}$ och ca $0,006 \text{ }^{\circ}/_{00}$, varvid största noggrannhetsvärdet betyder, att felet skulle hålla sig inom 3 m på 500 km avstånd från markstationerna. Den använda frekvensen

(forts. på sid. 96)

BREDBANDSFÖRSTÄRKNING AV MIKROVÅGOR

Av Åke Thulin

DK 621.385.029.64:621.396.64.029.64

I nedanstående artikel behandlas en ny typ av förstärkarrör, »vandringsvågsröret», som fungerar utmärkt som förstärkarrör i bredbandsförstärkare för centimetervågor.

Under kriget utvecklades en del mycket användbara typer av rör för oscillatorer såsom magnetroner och klystroner av olika slag. Dessa rör ha emellertid av olika orsaker ej med fördel kunnat utnyttjas i förstärkare och ej alls i bredbandsförstärkare. Denna omständighet, att man sålunda förfogar över förstklassiga oscillatorrör för mikrovågor men inte har tillgång till användbara rör för bredbandsförstärkning hänger samman med att man under kriget för eko-radio på mikrovågor arbetade med sådana sändningseffekter, att man helt enkelt inte behövde någon HF-förstärkning i mottagarna!

Vid ekoradiomottagare för centimetervågor har man sålunda hittills icke använt sig av HF-förstärkning, utan utnyttjat superheterodynprincipen med direkt blandning. Forskningen kom därför under kriget huvudsakligen att inrikta sig på andra områden inom ekoradiotekniken än mikrovågsförstärkare. Nu då mikrovågsforskningen inriktar sig på fredliga värn har särskilt problemet med HF-förstärkning blivit aktuellt. Behovet av anordningar för förstärkning av centimetervågor har bl. a. framkallats av den alltmer ökade betydelse, som man tillmäter s. k. mikrovågsradiolänkar för överföring av telefonsamtal, televisionsprogram m. m. (Se POPULÄR RADIO nr 7/1946.)

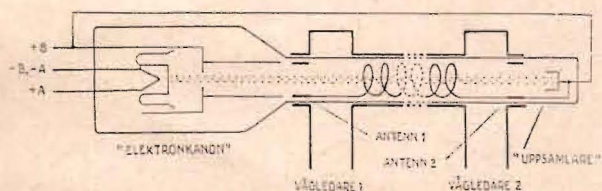


Fig. 1. Vandringsvågsrörets principiella uppbyggnad. Energi överföres från terminalanslutningen för en vågledare via en antenn till ena ändan av en i röret anbringad spiral; den förstärkta energien uttages från spiralens andra ända via en antenn, som överför energien till terminalanslutningen till en annan vågledare, varifrån energien uttages.

Vid Bell Telephone Laboratories, New York är man för närvarande sysselsatt med att undersöka ett förstärkarrör, »the traveling wave tube», som av allt att döma i framtiden kommer att få stor betydelse inom mikrovågstekniken. Då detta rör avviker ganska mycket från oscillatorrören för mikrovågor torde en beskrivning av dess konstruktion och verkningssätt vara av intresse.

Konstruktionen för »the traveling wave tube», som på svenska skulle kunna benämnas »vandringsvågröret», framgår i stort av fig. 1. Längst till vänster på bilden finnes en »elektronkanon», dvs. en anordning som avger elektroner i form av en koncentrerad stråle. Längst till höger finnes en anod, vars huvudsakliga uppgift är att uppsamla de i denna del av röret relativt långsamma elektronerna och som på bilden därför betecknas med »uppsamlare». Inuti det evakuerade glasröret finnes även en lång spiral, vilken är karakteristisk för denna rörkonstruktion. Den effekt, som skall förstärkas, kopplas till spiralen från vågledaren 1 via antennen 1. På samma sätt kopplas den förstärkta effekten till vågledaren 2 medelst antennen 2, som är anbringad vid spiralens andra ända.

Då vandringsvågsröret skall arbeta på centimetervågor, blir en utförlig beskrivning av verkningssättet ganska komplicerad; man kan ju då inte räkna med stationära förhållanden beträffande strömmar och spänningar. En populär skildring av förstärkningsförloppet är emellertid möjlig, om man betraktar energiförhållandena i röret.

Man kan i stort sett säga, att vågorna följa spiraltråden med en hastighet, som är mycket nära lika med ljushastigheten. Den axiella våghastigheten i spiralen v_x är emellertid avsevärt mycket mindre och bestäms av

$$v_x = \frac{v}{2\pi rs}$$

där v_x är den axiella våghastigheten, v är våghastigheten uteslutande spiraltråden, r är spiralens radie i cm och s är spiralens stigning i varv/cm.

Accelerationsspänningen (+B i fig. 1) avpassas så, att elektronstrålen kommer att få en hastighet, som något överstiger den axiella våghastigheten.

Man finner att när energi tillföres vågledaren 1, uppstår magnetiska och elektriska fält, som sett i ett plan utmed

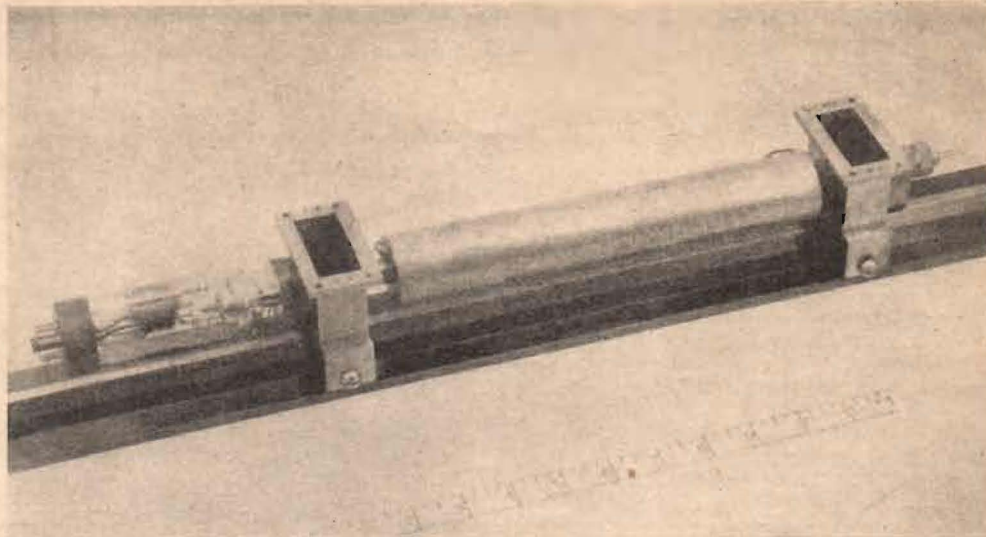
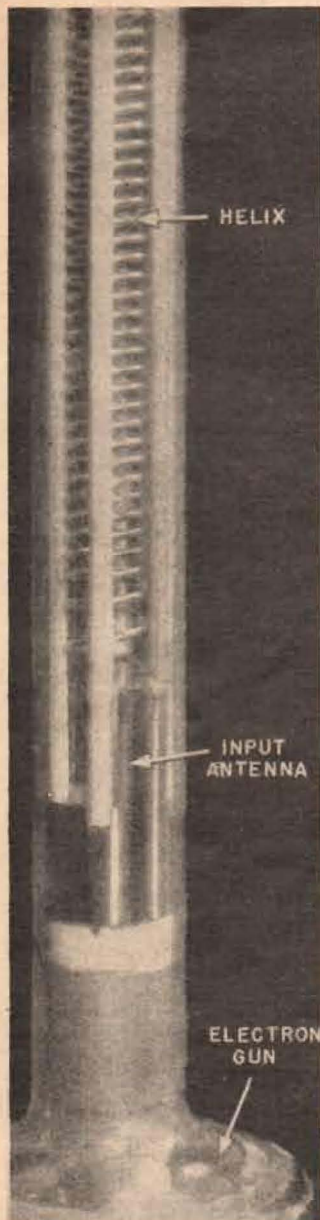


Fig. 2. (Ovan.) Vandringsvågrör av amerikansk konstruktion. Längst t. v. elektronkanonen. Bilden visar i övrigt terminalanslutningarna till två rektangulära vågledare, vilka tjäna som intags- resp. uttagsledning. En metallskärm omsluter i övrigt röret i hela dess längd.

Fig. 3. (t. v.) Detaljbild av vandringsvågröret. Man ser den i röret inneslutna spiralen (»helix») och den till spiralen anslutna »intagsantennens» till vilken energi överföres från en vågledare. Längst ner skymtar den del av röret i vilken elektronkanonen är innesluten.

spiralens axel röra sig med den axiella våghastigheten. Både de magnetiska och elektriska kraftlinjerna äro parallella med elektronstrålen. Här kunna de magnetiska kraftlinjerna lämnas därhän, då ju dessa i detta fall endast inverka koncentrerande på elektronstrålen. Fig. 4 ger en bild av de elektriska kraftlinjernas fördelning i en del av spiralen i ett givet ögonblick. Som nyss framhållits ges elektronstrålen en något större hastighet än den axiella våghastigheten; man kan därför betrakta den momentana fältbilden i fig. 4 som stillastående och kan tänka sig elektronstrålen fortplanta sig relativt långsamt genom fältet i spiralen. Förloppet påminner om vad som inträffar i en klystron i det att elektronerna i elektronstrålen komma att hastighetsmoduleras. Elektroner

i elektronstrålen, som komma in i ett retarderande fält i spiralen, passera detta med lägre hastighet än i de avsnitt av spiralen där de passera ett accelererande fält. Elektroner, som komma in i ett accelererande fält passera snabbt vidare in i ett område med retarderande fält, där deras hastighet bromsas upp. I varje ögonblick är antalet elektroner som retarderas större än det antal som accelereras. Detta betyder att elektronstrålen frånges en del av sin rörelseenergi, som omvandlas till elektrisk energi; denna *förstärker det i spiralen passerande fältet*.

Man kan således särskilja två förlopp: dels hastighetsmoduleras elektronstrålen av fältet i spiralen, dels kommer den modulerade elektronstrålen i sin tur att inducera energi i spiralen. Då det förstärkta fältet i nästa ögonblick åter modulerar elektronstrålen, sker detta med större intensitet än förut. Förstärkningen blir tydligen större allteftersom fältet passerar utesider spiralen. I konstruktivt hänseende försöker man därför göra spiraltråden så lång som möjligt, då detta ger större förstärkning.

(forts. på sid. 96)

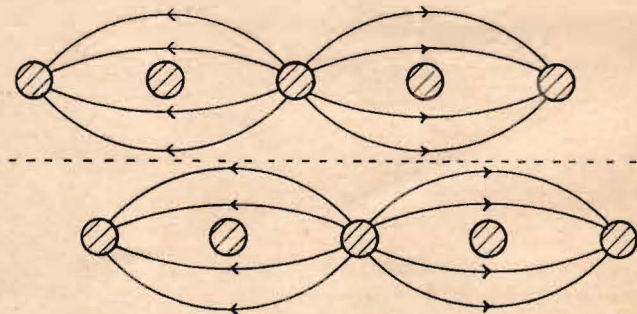


Fig. 4. Elektriska kraftlinjernas fördelning i spiralen i ett visst givet ögonblick.

MOTMEDEL mot ekoradion

Av civilingenjör fil. kand. Bengt Svedberg

»Rökridåer» av aluminiumstrimlor och störsändare användes under det andra världskriget för att sätta ekoradiospänningen ur spel.

DK 621.396.663.5
621.396.933

Vid varje användning av radiovågorna för transmission av signaler för något ändamål stöter man på två helt bestämda hinder, som under inga förhållanden kunna övervinnas — radiovågorna måste någonstans passera fram genom rummet, och detta i allmänhet i det närmaste rätlinjigt, samt varje förbindelsekanal, hur smal den än är, måste uppta en viss del av ett en gång för alla givet frekvensspektrum. Och det är också dessa tvenne svaga punkter hos alla slags radioförbindelser, som under det andra världskriget flitigt har utnyttjats i militärt syfte för att omöjliggöra för fienden att använda sina radioanläggningar.

Tack vare dessa genom rent fysikaliska lagar givna begränsningar för radiovågorna kom det sig alltså att principen om »vapen och motvapen» fick sin tillämpning även när det gällde ett av det andra världskrigets viktigaste vapen, ekoradion. Och här gick man också fram på de två, av ovan nämnda skäl givna vägarna. I ena fallet lades ut avskärmande »rökridåer» av reflekterande metallstrimlor i luften för att hindra upptäckandet av flygplanen medelst ekoradiospänning. I andra fallet användes starka störningsändare på den våglängd, som man lyckats ta reda på att de fientliga ekoradioapparaterna använde.

Anti-ekoradiomedel i form av avskärmande metallstrimlor.

Den förra typen av anti-ekoradiomedel, de avskärmande metallstrimlorna, var kanske den som kom till mest användning, bland annat därför att den ej nödvändigt förutsatte kännedom om de fientliga ekoradioanläggningarnas frekvens. Man utkastade sålunda från flygplanen hela buntar av tunna aluminiumstrimlor, som voro ett fåtal centimeter långa och några få millimeter breda. Dessa strimlor utgjorde utmärkta reflektorer och deras verkan kunde därtill mångdubblas om fiendens ekoradiofrekvens var känd och man kunde skära strimlan i längder just hälften av den använda våglängden. För att förvirra en 50 cm ekoradioanläggning behövdes sålunda en 25 cm strimla.



Fig. 1.
Markbaserad stör-
sändare avsedd att
sätta flygburna
ekoradioanlägg-
ningar ur funk-
tion.

Om det gällde att störa ett flertal ekoradiostationer med olika frekvenser samtidigt, erfordrades sålunda strimlor av varierande längder. Dessa genom resonans »avstämde» strimlor återsände ett mycket starkt eko — de fungerade i själva verket som reflektorerna i ekoradioanläggningarnas antensystem. Det behövdes sålunda endast en liten bunt vägande ett kvarts hekto och innehållande 6 000 strimlor för att, utfällt från ett flygplan och utspritt i luften, verka på en ekoradioanläggning som tre tunga bombplan. Genom att fälla moln av strimlor kunde hela bombformationer dölja sig bakom riktiga »rökridåer».

Fig. 1 visar sålunda hur på en tysk ekoradioskärm indike-

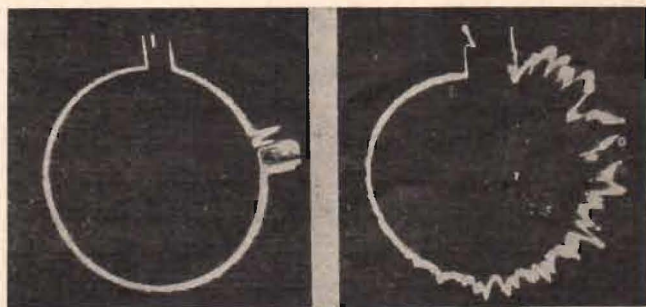


Fig. 2. Indikering på katoskopets skärm i en tysk ekoradioanläggning. T. v. indikering på skärmen för ett enstaka flygplan. T. h. indikering på skärmen vid ett tillfälle då metallstrimlor utsläppts i samband med flyganfall.

ringen av ett ankommande fientligt plan ser ut. Bilden till höger visar däremot hur denna indikering fullständigt söndertrasats genom inverkan av otaliga reflexioner från metallstrimlorna. (Bilderna erhållna ur en erövrad tysk instruktionsfilm.)

Redan 1940 använde tyskarna dylikt anti-ekoradiomedel vid »Blitzen» mot England. Det berättas sålunda att Londonborna om mornarna kunde gå och plocka massor av aluminiumremsor i sina trädgårdar. Och de allierade å sin sida fällde sammanlagt icke mindre än 10 milj. kg av dylika aluminiumstrimlor enbart i Europa. Slätterna i Europa voro så betäckta därmed, att på vissa ställen marken såg vit ut som av snö. Folket i Tyskland använde dem sålunda till julgransprydnad. Och nästan hela USA:s produktion av aluminiumstrimlor gick till detta ändamål.

En annan variant utgjordes av oavstämda långa aluminiumstrimlor, vilka täckte ett brett frekvensområde och voro effektivare mot långvågsekoradio. Dylika släpptes ned från flygplanen hängande i fallskärmar och rullades sedan upp till en längd av 400 fot precis som toalettpappersrullar.

Störsändare.

För att kunna överrösta en sändare är det nödvändigt att känna dennas frekvens. Därför blev det grundläggande instrumentet i en dylik antiekoradioanläggning en detektor kallad »sökarmottagaren». Denna kunde avstämmas till att mottaga en ekoradiosignal och bestämma dess frekvens samt även medelst pejlanordning bestämma riktningen till den. Därefter kunna störsignaler riktas mot den. Fig. 1 visar en dylik markbaserad störsändare, där oerhörda mikro-vågseffekter ledas genom vågledaren upp till den stora sektorformade antennreflektorn för att riktas mot anflygande jaktplan.

Det går dock ej att utplåna ekoradioimpulserna enbart genom att modulera störsändaren med en konstant ljudfrekvens. De skarpa impulserna kunna endast göras ouppfattbara genom modulation med ett speciellt »störbrus». Detta höres i en hörtelefon som ett susande ljud, ungefär som ett avlagset vågbrus, och ger på skärmen upphov till en djungel av »gräs», som döljer alla återkastade ekoimpulser på skärmen. Särskilt äro dylika störsändare effektiva när det gäller att bringa sökarljus- och luftvärnsekoradio ur funktion. Den under kriget mest använda störsändaren var sålunda en flyg- och fartygsburen typ.

För defensiva ändamål, särskilt mot fientlig flygburen ekoradio, användes särskilt kraftigt markbaserad störsändare med stor räckvidd.

Shoran — nytt . . .

Forts. fr. sid. 92

torde, med hänsyn till räckviddsuppgifter och lämplighet för användning under olika dygn- och årstider, hålla sig inom övre delen av det mycket höga frekvensområdet (ultrakortvågsområdet) dvs. mellan 200 och 300 Mp/s (1,5—1 m).

Slutligen må tilläggas, att shoran-systemet ännu är under utveckling främst med avseende på materielens utformning — flygplansutrustningen måste göras så lättbetjänad som möjligt och markstationerna transportabla. Men man väntar sig också andra användningsområden än här nämnda. Sålunda kan shoran komma att bli lösningen på problemet att erhålla exakta banor för robotbomber och andra projektiler genom att dessa automatiskt kunna kontrolleras under hela flygtiden. Emellertid torde man knappast misstaga sig, om man förutspår shorans viktigaste plats bli inom kartografien, då man betänker de möjligheter, som nu öppnas för kartläggning av ännu utforskade och på marken oframkomliga områden i t. ex. Sibirien, Afrika och Kina samt den noggrannhet med vilken kartläggning överhuvud taget kan göras. Betecknande i detta hänseende är, att då shoran-systemet offentliggjordes i USA detta mottogs såsom »ett av de största framstegen i geografiens annaler sedan kompassen uppfanns».

Bredbandsförstärkning . . .

Forts. fr. sid. 94

Enär vandringsvågsröret ej arbetar med avstämde kretsar, kan bandbredden hos den signal, som skall förstärkas, göras mycket stor. Verkningsgraden hos röret, dvs. förhållandet mellan den producerade högfrekventa energien och den tillförda likströmsenergien, är relativt hög, varför strömmen i elektronstrålen kan hållas låg och därmed brusnivån låg.

Transmissionsdämpningen i röret i kallt tillstånd är högre än förstärkningen, vilket är en fördel, då risken för självsvängning härigenom blir obetydlig.

Till sist skall här angivas några ungefärliga data, som kunna vara av intresse. De gälla ett vandringsvågsrör av här beskriven typ, som konstruerats vid Bell Telephone Laboratories. Spiralen var ca 30 cm lång och lindad av järntråd. Röret var avsett att arbeta på en frekvens av 4 000 Mp/s (7,5 cm våglängd) med en bandbredd av 800 Mp/s. En förstärkning av 23 dB (motsvarande en effektförstärkning av 200 gånger) erhöles med detta rör. Dämpningen i röret i kallt tillstånd var 33 dB. Den från röret utgående högfrekventa effekten var omkring 200 mW vid en strömstyrka i elektronstrålen av 10 mA.

Litteraturhänvisningar:

»Wideband Microwave Amplifier Tube», Electronics Nov. 1946.
KOMPNER, R: »The travelling wave valve», Wireless World Nov. 1946.

Beräkning av högfrekvensdelen

Av ingenjör C Rydell

DK 621.396.611.1
621.396.621

Med nedanstående artikel av ingenjör C Rydell inleder Populär Radio en serie artiklar under den gemensamma rubriken »Mottagareteori», i vilka radiomottagarens verkningsätt från antenningången till slutsteget kommer att behandlas. Artikelserien vänder sig i första hand till radiotekniker med någon teoretisk underbyggnad, men även »praktiska» radiomän bör kunna ha nytta av dessa artiklar, som även ger en del värdefulla praktiska anvisningar för hur en radio-mottagare bör dimensioneras.

Allmänt om avstämningsskretsar.

I mottagarens antenn uppfångas en del av den från en sändarstation utstrålade elektromagnetiska energien, vilken inducerar en högfrekvent spänning i mottagarens kretsar. I antennen induceras givetvis spänningar av fält från ett flertal sändarstationer samtidigt. En av mottagarens uppgifter är att välja ut en och endast en av dessa högfrekventa spänningar och förstärka denna på lämpligt sätt. Detta åstadkommes med selektiva kretsar på så sätt, att mottagaren avstämmer till resonans med den önskade sändarstationen, dvs. en eller flera kretsar inställas så, att deras resonansfrekvenser överensstämmer med den önskade sändarens signalfrekvens.

Resonansfrekvensen för en krets kan beräknas ur:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1)$$

där f = frekvensen i p/s

L = spolens induktans i Henry och

C = kondensatorns kapacitans i Farad.

Då man i allmänhet vill ha möjlighet att »ta in» mera än en station, är det uppenbarligen nödvändigt, att den eller de avstämda kretsarnas resonansfrekvens kan ändras, vilket mestadels sker med tillhjälp av en i kretsen ingående variabel kondensator (av ekvation (1) framgår, att om C ändras, ändras även f). Variationen av kretsens eller kretsarnas resonansfrekvens kan emellertid av olika orsaker

ej göras alltför stor. Den i en avstämningsskrets ingående kondensatorn har sålunda vanligtvis en kapacitansvariation av 15—475 pF.

Beräkning av avstämningsspolens induktans.

Skall en avstämningsspole beräknas för exempelvis mellanvågsområdet (600—200 meter eller 500—1 500 kp/s) kan följande beräkningsmetod användas.

Induktansen beräknas med utgångspunkt från lägsta frekvensen (f_{min}) inom området ur uttrycket:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_{min}^2 C} \text{ Henry} \quad (2)$$

Jfr ekvation (1)!

Kapacitansen C är kretsens *totala* kapacitans, dvs. utom vridkondensatorns maximikapacitans medräknas även rörkapacitanser, kopplingskapacitanser och spolens egenkapacitans. Dessa tre senare s. k. *tillsatskapacitanser* kunna uppskattas till 20 pF. I kretsen ingår även en s. k. trimkondensator C_t (se fig. 1), vars storlek tills vidare antages = 20 pF.

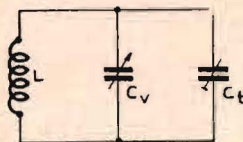


Fig. 1. Avstämningsskrets.

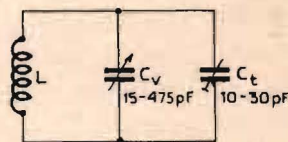


Fig. 2. Avstämningsskrets för frekvensområdet 500 kp/s—1 500 kp/s. $L = 195 \mu H$.

Kretsens totala maximikapacitans blir alltså, om kondensatorns maximikapacitans = 475 pF, $475 + 20 + 20 = 515$ pF och induktansen:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 (500 \cdot 10^3)^2 (515 \cdot 10^{-12})} ;$$

$$L = 195 \cdot 10^{-6} H = 195 \mu H$$

Beräkning av avstämningsspolens lindningsvarvtal.

Antalet lindningsvarv hos spolen beror bl. a. av spolstommens och kärnans konstruktion och bestäms av:

$$N = \sqrt{\frac{L}{k}} \quad (3)$$

där N = lindningsvarvtalet,

L = induktansen i Henry och

k = en konstant, som bestäms av spolstommens kon-

struktion. För Alphas spolstomme typ F är $k=0,04 \cdot 10^{-6}$. Användes denna spolstomme erhålles alltså för $L=195 \cdot 10^{-6}$ H:

$$N = \sqrt{\frac{195 \cdot 10^{-6}}{0,04 \cdot 10^{-6}}};$$

$$N = 70 \text{ varv}$$

Spolens kärna, vanligen utförd av järnpulver i något bindande material, är förskjutbar i förhållande till stommen. Induktansen kan därigenom ändras med några procent. Inställning av rätt induktansvärde (trimning) sker genom in- eller urvridning av kärnan.

Beräkning av kretsens nollkapacitans.

Ofta skall mera än en krets avstämmas, varvid man vanligtvis samtidigt varierar två eller flera vridkondensatorer, monterade på samma axel (gangkondensator). Det är därvid nödvändigt, att samtliga kondensatorer ha samma kapacitansändring per vridningsgrad, till vilket hänsyn toges vid fabrikationen (kondensatorerna »matchas»). Avvikelsen bör ej överstiga 0,5 %. För att i olika kretsar med gemensam gangkondensator erhålla samma nollkapacitans, varmed avses resp. kretsars kapacitans, då den variabla kondensatorn är inställd på minimum kapacitans, inkopplas i resp. kretsar fasta eller justerbara parallellkondensatorer.

Avstämningsspolers induktans beräknas med utgångspunkt från frekvensområdets lägsta frekvens och kretsens största kapacitans. För att hela frekvensområdet skall täckas erfordras en viss nollkapacitans C_0 , vilken kan beräknas ur uttrycket:

$$C_0 = \frac{C_{\max} - C_{\min}}{\left(\frac{f_{\max}}{f_{\min}}\right)^2 - 1} \quad (4)$$

där $C_{\max}$ = vridkondensatorns maximikapacitans

$C_{\min}$ = vridkondensatorns minimikapacitans

$f_{\max}$ = frekvensområdet högsta frekvens

$f_{\min}$ = frekvensområdets lägsta frekvens.

I det här aktuella fallet, där $f_{\max} = 1\,500$ kp/s och $f_{\min} = 500$ kp/s, kunde vridkondensatorn varieras mellan 475 och 15 pF, varmed C_0 blir:

$$C_0 = \frac{475 - 15}{\left(\frac{1,5 \cdot 10^6}{0,5 \cdot 10^6}\right)^2 - 1} = 58 \text{ pF}$$

Kretsens tillsatskapacitans uppskattades till 20 pF. Tillammans med vridkondensatorns 15 pF blir detta 35 pF, varför således 23 pF måste tillfogas. Lämpligen låter man denna kapacitans utgöras av en trimkondensator, varierbar mellan 10 och 30 pF. I det fall mer än 30 pF måste tilläggas kan utom trimkondensatorn läggas en fast kondensator på något tiotal pF parallellt över vridkondensatorn.

Kretselementen kopplas enligt figur 2, där även resp. värden äro angivna.

Avstämningsskretsens resonansskärpa.

En mycket viktig egenskap hos avstämningsskretsen är dess förmåga att undertrycka spänningar orsakade av fält från stationer vilka i frekvens ligga nära den önskade. Ju bättre kretsens egenskaper i detta avseende är, ju bättre resonansskärpa har kretsen.

Spänningen över kretsen varierar med frekvensen omkring resonans enligt figur 3, dvs. den har ett maximum vid resonans och faller så snart frekvensen avviker från resonans. Ju smalare den s. k. resonanskurvan är, desto bättre är kretsens resonansskärpa.

Antages kretsen avstämd till resonans med en station, som sänder med frekvensen f_1 , erhålles över kretsen en spänning som är $=e_1$. En station, som med samma effekt sänder på frekvensen f_2 , ger upphov till en spänning, som vid kurva a är $=e_2$ och vid kurva b är $=e_3$. Då stationen med frekvensen f_2 givetvis ej får ge upphov till en i förhållande till e_1 hög spänning över kretsen, är det tydligt, att en smalare resonanskurva ger bättre resultat. Ju smalare kurvan är, desto närmare kan en icke önskad station ligga i frekvens utan att störa mottagningen av den önskade stationen.

Bandbredd.

Det kan visas, att för en parallellresonanskrets gäller i närheten av resonansfrekvensen f_0 :

$$\frac{e_0}{e} \approx \sqrt{1 + Q^2 \left(\frac{2\Delta f}{f_0}\right)^2} \quad (5)$$

I denna ekv. betecknar e_0 spänningen över kretsen vid resonansfrekvensen f_0 och e spänningen vid frekvensavvikelsen Δf från resonansfrekvens f_0 . Q är kretsens s. k. godhetstal, vilket är sammansatt av spolens och kondensatorns godhetstal. (Q_L resp. Q_C .) Dessa definieras som:

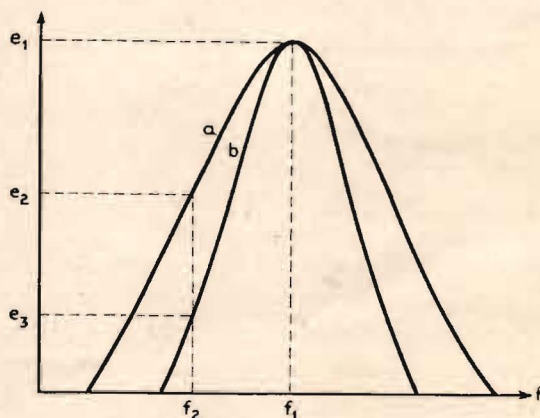


Fig. 3. Resonanskurvor för avstämningsskrets med god (kurva b) och något sämre resonansskärpa (kurva a).

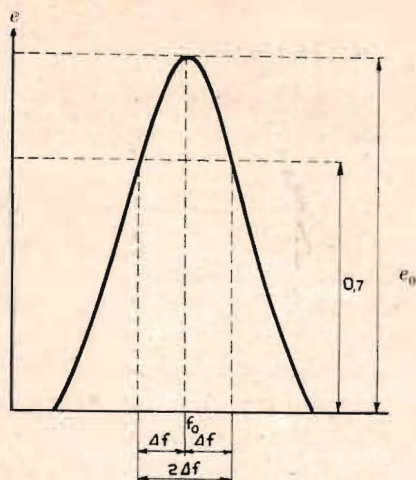


Fig. 4. Avstämningsskretsens bandbredd.

$$Q_L = \frac{\omega L}{R} \quad (6)$$

respektive

$$Q_C = \omega RC \quad (7)$$

där $\omega = 2\pi f_0$, L = spolens induktans i H, C = kondensatorns kapacitans i F och R = förlustr resistansen hos induktansen respektive kapacitansen. I kondensatorns förlustr resistans inräknas även alla tillsatsresistanser i kretsen.

Ur ekv. (5) kan bandbredden beräknas för godtyckligt förhållande mellan spänningarna. Vanligtvis anger man emellertid bandbredden som avståndet Δf mellan de på ömse sidor om resonansfrekvensen f_0 belägna frekvenserna vid vilka spänningen sjunkit till värdet $\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 70\%$ av spänningen vid resonansfrekvenserna. Se även figur 4!

Insättes förhållandet $\frac{e_0}{e} = \sqrt{2}$ i ekvation (5) erhålles:

$$\sqrt{2} = \sqrt{1 + Q^2 \left(\frac{2\Delta f}{f_0} \right)^2};$$

$$1 = Q \frac{2\Delta f}{f_0}$$

Denna ekvation kan användas för beräkning av såväl *relativa bandbredden* $\frac{2\Delta f}{f_0}$, som *absoluta bandbredden* $2\Delta f$.

Relativa bandbredden är

$$\frac{2\Delta f}{f_0} = \frac{1}{Q}, \quad (8)$$

och absoluta bandbredden är

$$2\Delta f = \frac{1}{Q} f_0 \quad (9)$$

Beräkning av avstämningsskretsens bandbredd.

För att kunna beräkna avstämningsskretsens bandbredd

måste vi närmare känna de förlustr resistanser, som dämpa kretsen. Dessa förlustr resistanser eller dämpmotstånd är ovisserligen frekvensberoende, men inom frekvensintervallen 500—1 500 kp/s kunna vi räkna med följande värden:

Resultaterande förlustr resistansen hos i kretsen ingående kondensatorer kan uppskattas till 5 MΩ.

Kopplingstrådarna tillföra kretsen en förlustr resistans av ca 20 MΩ.

Resistansen mellan galler och katod samt genomföringen till gallret medför en förlustr resistans av ca 20 MΩ.

Av skäl, som komma att behandlas längre fram, anslutes antennen ej direkt till den första avstämningsskretsens utan är i allmänhet induktivt kopplad till avstämningsskretsens spole. Antennen och primärlindningen tillföra avstämningsskretsen ett dämpmotstånd, som kan uppskattas till 0,5 MΩ.

Sammanställas de resistanser som dämpa kretsen i en tabell, får denna följande utseende:

Kondensatorernas sammanlagda förlustr resistans	5 MΩ
Kopplingstrådarnas förlustr resistans	20 MΩ
Galler-katodresistans och galler-genomföring	20 MΩ
Antenn- och primärkretsens dämpmotstånd	0,5 MΩ

Kretsens dämpmotstånd ligga parallellkopplade. Resultaterande förlustr resistansen blir alltså:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20} + \frac{1}{0,5};$$

$$R = 0,435 \text{ M}\Omega$$

Räknar man i stället med den s. k. konduktansen (=inverterade värdet av resistansen) blir summeringen enklare, emedan resultaterande konduktansen är = den algebraiska summan av delkonduktanserna. I detta fall alltså, då konduktansen betecknas med G och mätes i μS :

$$G = 0,2 + 0,05 + 0,05 + 2,00 = 2,3 \mu S$$

Ekvation (7) kan i stället skrivas:

$$Q_C = \frac{\omega C}{G} \quad (10)$$

Efter insättning av ovanstående värden i ekv. (10) erhålles (vid $f = 1\,500$ kp/s):

$$Q_C = \frac{2\pi \cdot 1,5 \cdot 10^6 \cdot 58 \cdot 10^{-12}}{2,3 \cdot 10^{-6}} \approx 240$$

Kretsens Q -värde Q erhålles ur sambandet:

$$\frac{1}{Q} = \frac{1}{Q_L} + \frac{1}{Q_C} \quad (11)$$

Q -värdet för spolen antages vara 150. Kretsens Q -värde Q_k blir då:

$$\frac{1}{Q_k} = \frac{1}{150} + \frac{1}{240}$$

$$Q_k=92$$

Med användning av ekvation (9) kan bandbredden nu beräknas. Vid $f=1\,500$ kp/s är den:

$$2\Delta f = \frac{1\,500 \cdot 10^3}{92} = 16,3 \text{ kp/s}$$

Bandbredden för en rundradiomottagare bör ej vara alltför liten, emedan rundradiosändare i allmänhet moduleras med frekvenser upp till 5 kp/s. Modulationen ger nämligen upphov till s. k. sidoband, och om man skall få med även de högsta modulationsfrekvenserna får bandbredden ej alltför mycket understiga 10 kp/s (se nedan).

Avstämningsskretsens selektivitetstal.

Med selektivitetstalet för en krets menas förhållandet mellan den spänning som enligt resonanskurvan erhålles över kretsen vid resonansfrekvensen och den spänning som enligt samma kurva erhålles över kretsen vid en från resonansfrekvensen avvikande frekvens. Selektivitetstalet kan exempelvis anges för en frekvensskillnad eller sidoavstämning av 9 kp/s. För beräkning av selektivitetstalet kan ekv. (5) användas, i vilken sidoavstämningen $\Delta f=9$ kp/s insättes. För $f_0=1\,500$ kp/s erhålles för $Q=92$

$$\frac{e_0}{e} = \sqrt{1 + 92^2 \left(\frac{2 \times 9}{1\,500} \right)^2} = 1,48$$

Selektivitetstalet i avstämningsskretsen blir tydligen inte särskilt stort. Givetvis är det ur vissa synpunkter önskvärt, att icke önskade signaler dämpas i största möjliga mån redan i de första kretsarna, men huvuddelen av de selektiva

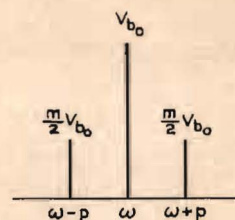


Fig. 5. Sidofrekvenser som uppstår, då en bärvåg med frekvensen ω moduleras med en modulationsspänning med frekvensen p .

egenskaperna hos mottagaren ligger dock i den s. k. mellanfrekvensförstärkaren, som kommer att behandlas längre fram.

Varför bandbredden inte får vara för liten.

För en omodulerad bärvåg gäller

$$v_b = V_{b0} \cos \omega t \quad (12)$$

där v_b bärvågens ögonblicksvärde, V_{b0} bärvågens amplitud och ω dess vinkelhastighet.

Påverkas nu bärvågens amplitud V_{b0} med en modulationsspänning av utseendet:

$$v_m = V_{m0} \cos pt,$$

där v_m modulationsspänningens momentanvärde, V_{m0} dess amplitud och p dess vinkelfrekvens får bärvågen utseendet:

$$v_b = (V_{b0} + V_{m0} \cos pt) \cos \omega t \quad (13)$$

Införes modulationsgraden:

$$m = \frac{V_{m0}}{V_{b0}}$$

(forts. på sid. 108)

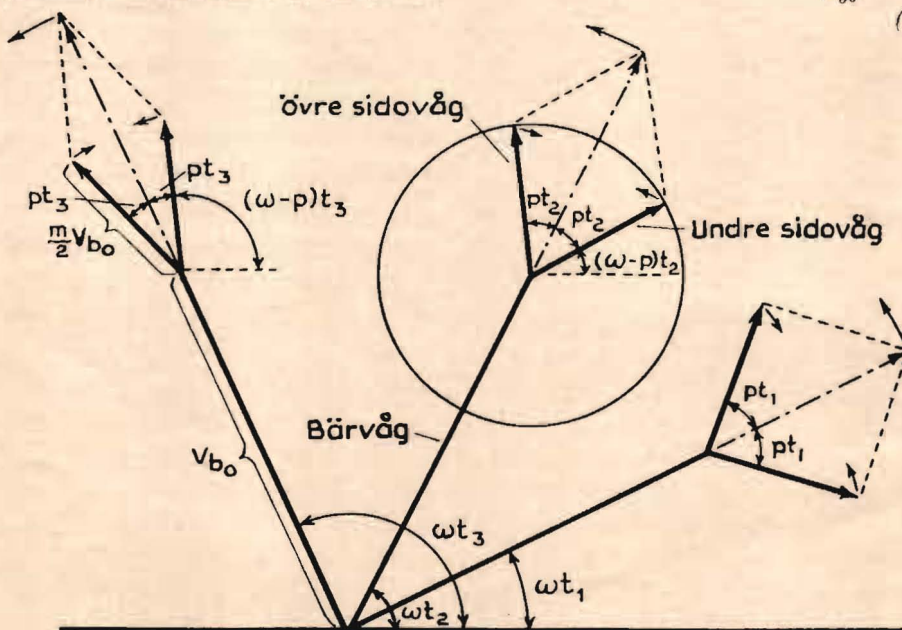
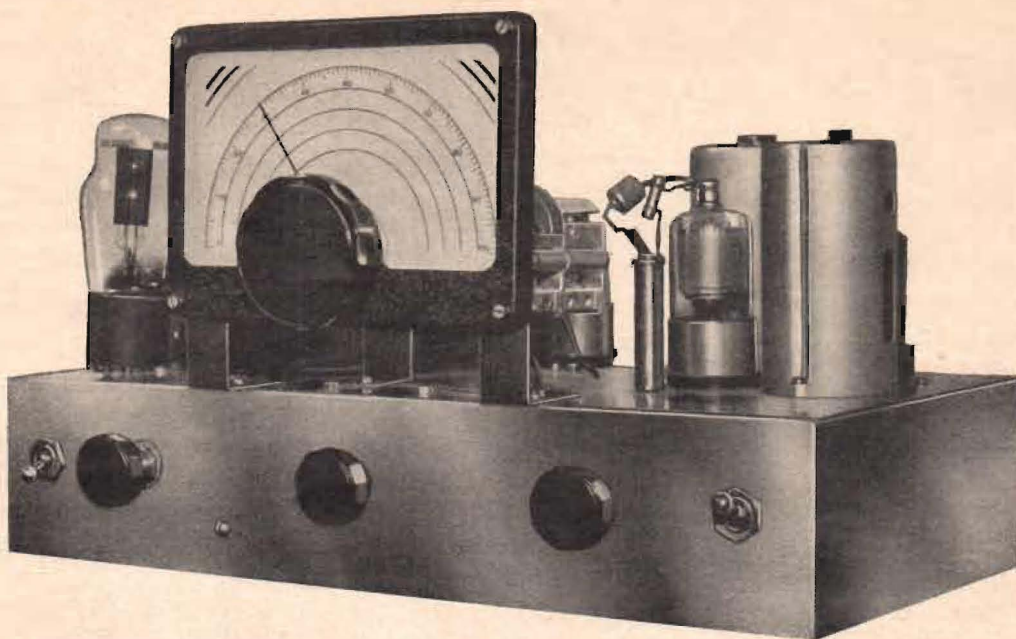


Fig. 6. Vektordiagram visande en bärvåg med frekvensen ω och amplituden V_{b0} , modulerad med en modulationsspänning med frekvensen p och amplituden $\frac{m}{2} V_{b0}$. Diagrammet visas för tre olika tidpunkter t_1 t_2 t_3 .



För sändareamatörer:

KORTVÅGSSUPER FÖR AMATORBANDEN

I nedanstående artikel beskrives i detalj en medelstor trafikmottagare, avsedd för amatörbanden, 10-, 20-, 40- och 80 metersbanden. Mottagaren kännetecknas framför allt av god selektivitet, vilket uppnåts genom att återkoppling införts i MF-delen.

Av ingenjör H Elfvingdahl

Äntligen har en av alla amatörer länge efterlängtat sak kommit i handeln: ett spolsystem för amatörbanden. Det är den välkända danska firmen *Torotor* som står för konstruktionen av detta spolsystem. Förut ha ju amatörerna själva lindat sina spolar efter tillgängliga recept, vilket emellertid i många fall givit ett klen resultats isynnerhet då det gällt att komma upp till högre frekvenser. Torotors spolsystem täcker, med en vridkondensator av specialtyp på 8—21,3 pF, 10-m bandet (28—30 Mp/s), 20-m bandet (14—14,4 Mp/s), 40-m bandet (7—7,3 Mp/s) och 80-m bandet (3,5—3,8 Mp/s).

Spolsystemet omfattar endast antenn- och oscillatorkrets. En och annan skulle kanske vilja ha haft med ett HF-steg för att öka spegelfrekvensselektiviteten, men lämpligheten av detta kan ju vara diskutabel. Dels får man nog anse att ett HF-steg i en medelstor trafikmottagare för amatörer är ganska lyxbetonat och dessutom är det även med ett HF-steg svårt att eliminera besvärade spegelfrekvenser på 10-m bandet. Bättre effekt kan då erhållas genom att ett återkopplat HF-steg med särskild avstämning bygges till.

Blandarrörets koppling är den normala. Någon AVK-spänning tillföres

emellertid inte detta rör, bl. a. för att komma ifrån besvärade frekvensdrift. Som framgår av principschemat i fig. 1 återfinnes över antennkretsen en sugkrets (*Su*) (Torotor) för mellanfrekvensen 447 kp/s. I schemat återfinnes vidare antenspole som ingår i spolsystemet jämte signalkretsen med den likaledes inbyggda trimmern *T*.

Oscillatorkretsen omfattar två spolar jämte en trimmer *T* och en paddingkondensator *P*. (I schemat äro endast medtagna spolar för *ett* våglängdsområde; i själva verket finns det ju fyra uppsättningar spolar, för de fyra olika amatörbanden. Inte heller den i spol-

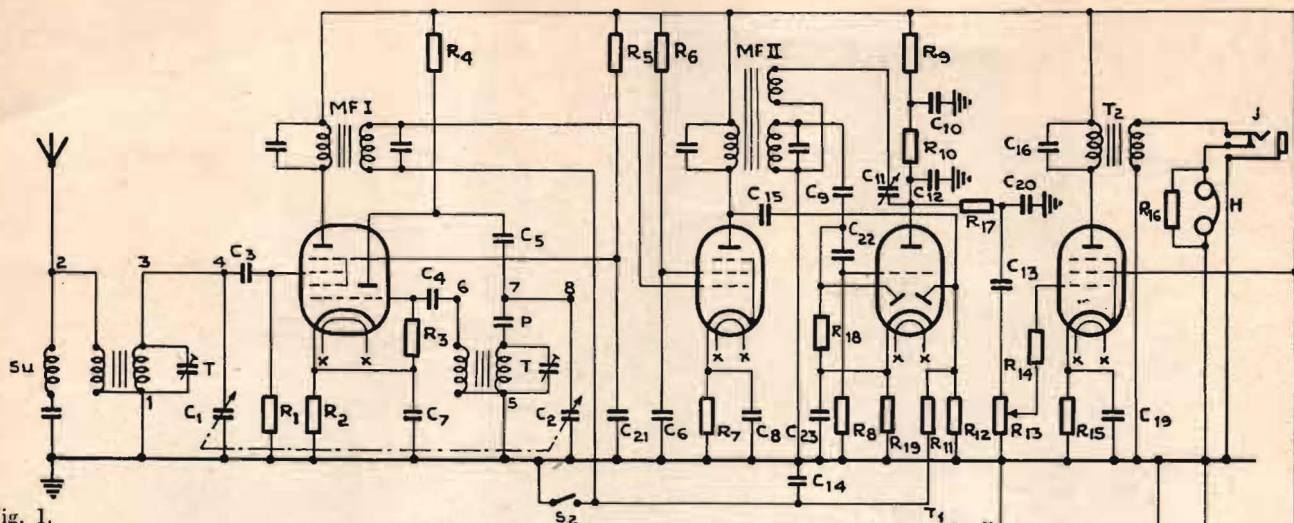


Fig. 1.

$C_1 + C_2$ = Gangkondensator 21 pF, Torotor 2-RS-21

C_3 = 100 pF glimmer el. ker.

C_4 = 50 pF

C_5 = 100 pF

C_6 = 0,1 μ F

C_7 = 0,1 μ F

C_8 = 0,1 μ F

C_9 = 100 pF

C_{10} = 8 μ F/450 V

C_{11} = 175 pF vridkondensator

C_{12} = 200 pF

C_{13} = 0,01 μ F

C_{14} = 0,1 μ F

C_{15} = 25 pF glimmer

C_{16} = 5 000 pF

C_{17} = 16 μ F/450 V

C_{18} = 16 μ F/450 V

C_{19} = 50 μ F/12 V

C_{20} = 200 pF

C_{21} = 0,1 μ F

C_{22} = 10 000 pF glimmer

C_{23} = 50 μ F/12 V

R_1 = 1 M Ω 1/4 W

R_2 = 300 Ω 1/2 W

R_3 = 50 k Ω 1/4 W

R_4 = 20 k Ω 2 W

R_5 = 50 k Ω 1/4 W

R_6 = 50 k Ω 1/4 W

R_7 = 250 Ω 1/2 W

R_8 = 1 M Ω 1/4 W

R_9 = 40 k Ω 2 W

R_{10} = 100 k Ω 2 W

R_{11} = 1 M Ω 1/4 W

R_{12} = 1 M Ω 1/4 W

R_{13} = 500 k Ω (log.)

R_{14} = 1 k Ω 1/4 W

R_{15} = 400 Ω 2 W

R_{16} = 10 Ω 3 W

R_{17} = 100 k Ω 1/4 W

R_{18} = 0,5 M Ω 1/4 W

R_{19} = 2 k Ω 1 W

Rör och övriga delar:

1 st 6K8

1 st 6SK7

1 st 6SQ7

1 st 6V6

1 st 80

T_1 = nättransformator 110–240 V

T_2 = utgångstransformator 40:1

S = säkring 500 mA

S_1 = strömbrytare 2-pol Tor. F

S_2 = oin kopplare Torotor BA1CL

S_u = sugkrets MF Torotor 447 kp/s

Spolsystem Torotor 2-OF-4

MF I Torotor 447/1

MF II Torotor 447/1 med åter-

koppling

D = drossel

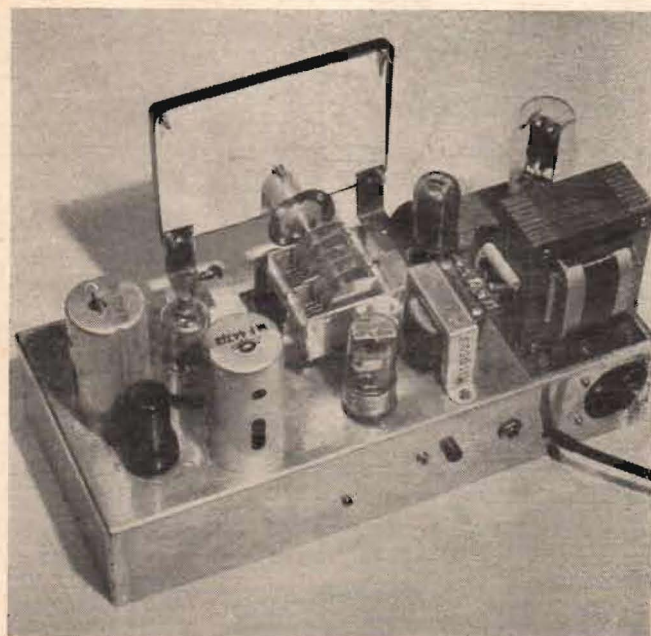


Fig. 2. Mottagaren sedd bakifrån.

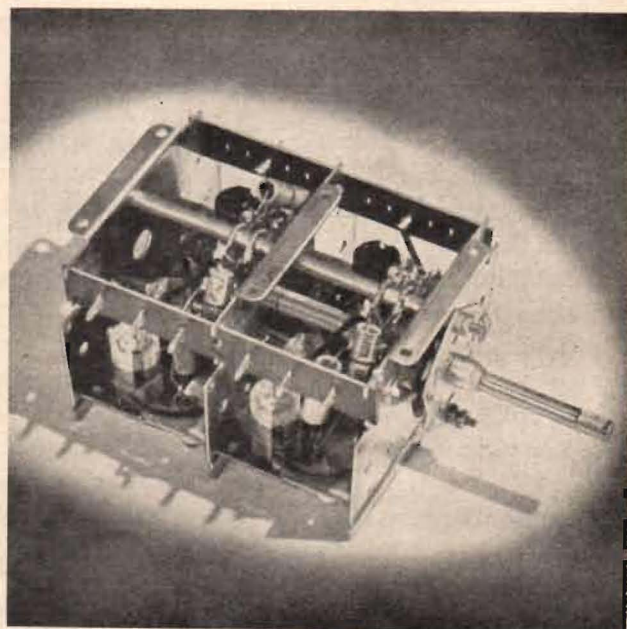


Fig. 3. Torotors spolsystem TO4 för amatörbanden.

Anodkopplade förstärkarsteg

Anodkopplade förstärkarsteg äro synnerligen användbara som impedanssättningssteg. Förstärkarstegets ingångsimpedans är mycket hög — även vid mycket höga frekvenser beroende på att endast en del av galler-katodkapacitansen är verksamt shuntande över förstärkarstegets ingångsklämmor — medan utgångsimpedansen är mycket lågohmig. I fig. 1 och 2 visas ett par kopplingar för ett dylikt impedanssättningssteg.

Fig. 1 visar ett anodkopplat förstärkarsteg, i vilket rörets gallerförspanning uttages över det uppdelade katodmotståndet $R_{k1} + R_{k2}$. Katodimpedansen, som sammansättes av det uppdelade katodmotståndet och den över detta parallellkopplade belastningsimpedansen Z_b , bör avvägas så, att den kommer att uppgå till ett ur distorsionssynpunkt lämpligt värde. För trioder eller triodkopplade pentoder skall belastningsimpedansen exempelvis vara >2 à $3 \times R_i$ (eftersom man i allmänhet eftersträvar lågohmig utgångsimpedans i det anod-

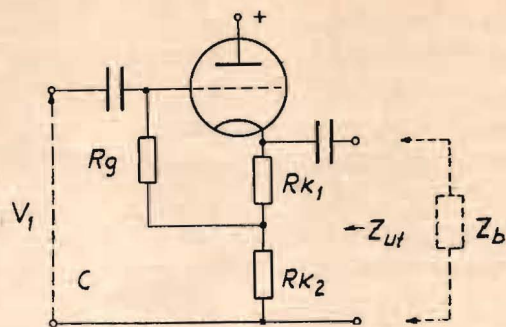


Fig. 1. Anodkopplat förstärkarsteg med katodmotstånd $R_{k1} + R_{k2}$ samt belastningsimpedans Z_b .

kopplade förstärkarsteget, användas i allmänhet trioder eller triodkopplade pentoder i dessa förstärkarsteg).

Om belastningsimpedansen är mycket högohmig i jämförelse med det uppdelade katodmotståndet $R_{k1} + R_{k2}$ ($>R_i$!), är förstärkarstegets utimpedans (Z_{ut} , se fig. 1) överslagsvis = inverterade värdet av förstärkarrörets branthet S , exempelvis för ett triodkopplat EF 12 = $1/S = 1/3 \cdot 10^3 = 333$ ohm (jmf. tabell 1).

Spänningsförstärkningen $f_k = V_{ut}/V_i$ i ett anodkopplat steg enligt fig. 1 är

$$f_k = \frac{1}{1 + \frac{1}{\mu} \left(1 + \frac{R_i}{R_{k1} + R_{k2}} \right)} \quad (1)$$

anodkrets bortfiltreras med C_{12} jämte R_{17} och C_{20} . Då man vill lyssna på telegrafi kan det vara av en viss betydelse att kunna bortkoppla AVK:en, och detta har gjorts möjligt genom att en separat omkastare är inlagd, medelst vilken man kan kortsluta AVK-spänningen till jord.

Nästföljande rör, slutröret, är normalt kopplat bortsett från att här inte finns någon klangfärgskontroll, vilket ju knappast är nödvändigt i en specialapparat som denna. I övrigt märkes här volymkontrollen från vilken den uttagna spänningen går via ett motstånd till rörets galler. Före volymkontrollen märker vi en kondensator C_{20} vilken som redan omnämnts tjänar till att avkoppla eventuell högfrekvens.

På utgångstransformatorns sekundärsida är en jack inlagd. Denna är till för de lyssnare som vill använda sig av både hörtelefon och högtalare. Normalt

är hörtelefonen ansluten till utgångstransformatorn. Vid högtalaravlyssning inskjutes endast jacken varvid hörtelefonen och motståndet R_{16} bortkopplas. R_{16} tjänar som belastningsmotstånd på sekundären vid hörtelefonlyssning.

Beträffande rörbestyckning så har som blandarrör använts 6K8 (även ECH 11, ECH 3 eller liknande kan emellertid användas). 6SK7 tjänstgör såsom MF-rör men kan ersättas med exempelvis EF 11. Såsom AVK-rör-detektor och LF-rör tjänstgör 6SQ7 och såsom slutrör 6V6. Vill man ersätta dessa rör kan man ex. använda sig av EBC 11 resp. EL 12 eller EL 11. Om endast avlyssning medelst hörtelefon kommer i fråga kan man naturligtvis ersätta slutröret med ett EF 12 eller liknande rör.

Mottagaren är uppbyggd på ett chassi av aluminiumplåt av 1,5 mm tjocklek. I fig. 4 visas en borrhplan, utvisande

de största hålens plats och storlek. Vid montage får man taga hänsyn till att apparaten skall arbeta på höga frekvenser varför en omsorgsfull ledningsdragning erfordras. Således måste alla jordförbindningar hörande till samma krets dragas till en gemensam punkt på chassiet. Alla motstånd och kondensatorer anbringas i möjligaste mån på stödpilntar och ledningarna till dessa dragas med grov stabil kopplingstråd. Av fotografierna framgår de olika detaljernas placering.

Beträffande trimning av apparaten så äro MF-kretsarna liksom spolsystemet intrimmade vid leveransen; man får dock räkna med en liten efterjustering genom tillkommande ledningskapacitanser. Har man ej själv tillgång till signalgenerator kan man ju hänvända sig till närmaste servisman, som säkert för en liten kostnad kan stå till tjänst med erforderlig trimning.

Tabell 1.

Rör	V_a volt	V_g volt	$I_a = I_k^1$ mA	R_{k1} k Ω	S mA/V	R_i k Ω	$V_{g \max}$ volt	μ	R_{k2} k Ω
AC 2	250	—4	3	1,3	2,5	12,0	4	30	24
EF 12 ²	200	—4,5	2,5	1,8	3,0	8,5	4	25	17
6J7C ²	250	—6,0	4,5	1,3	2,0	10,0	6,5	20	20

¹ Vid det i sista kolumnen angivna värdet på R_{k2} .

² I triodkoppling.

Om $R_{k1} + R_{k2} = 2R_i$ är exempelvis utspänningen ca 150/ μ procent lägre än inspänningen. Distorsionen i förstärkarsteget blir utomordentligt liten och exempelvis $\mu/1,5$ gånger mindre än den distorsion, som skulle uppstå i samma rör i mera konventionell motståndskoppling med samma belastningsimpedans om $R_{k1} + R_{k2} = 2R_i$. Inspänningen på ett anodkopplat förstärkarsteg enl. fig. 1 kan ökas upp till $\mu/1,5$ gånger den med hänsyn till distorsionen max.

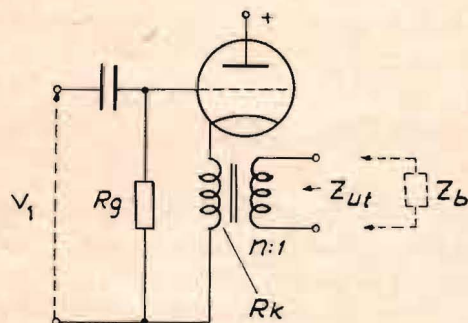


Fig. 2. Anodkopplat förstärkarsteg med transformator i katodledningen.

tillåtna inspänningen för röret i vanlig motståndskoppling ($V_{g \max}$ i tabell 1), förutsatt att katodmotståndet har det tidigare angivna värdet $= 2R_i$. I det nyss anförda exemplet skulle man alltså kunna tillåta max. $(25/1,5) \cdot 4 = 67$ volts inspänning, utan att märkbar distorsion skulle uppträda.

I fig. 2 visas ett annat kopplingsschema för ett anodkopplat förstärkarsteg. I detta förstärkarsteg är i katodtillledningen inkopplad en utgångstransformator, vars likströmsresistans tjänar som katodmotstånd. Likströmsresistansen R_k måste tydligen avpassas så, att röret får riktig

gallerförspanning. Transformatorns omsättning måste dessutom vara så vald, att rätt belastningsimpedans erhålles i katodkretsen (jmf. tabell 2). Utgångsimpedansen är i detta fall överslagsvis lika med inverterade värdet av rörets brant-het (S) dividerat med kvadraten på transformatorns omsättningsstal (n), dvs. $Z_{ut} = 1/Sn^2$.

Exempel på anodkopplat förstärkarsteg med utgångstransformator.

Förstärkarröret i fig. 2 må vara en triod AD 1 (data se tabell 2). Utgångstransformatorn har likströmsmotståndet 700 ohm, vilket för $I_a = 60$ mA ger en negativ gallerförspanning av 42 volt. Högtalareimpedansen (reell) antages uppgå till 23 ohm. Transformatorns omsättning n är så vald, att belastningsimpedansen $= n^2 Z_{högt}$ uppgår till 2,3 k Ω , dvs. $n = \sqrt{100} = 10$. Utgångsimpedansen mätt över utgångstransformatorns utklämmor är då $1/Sn^2$, dvs. $= 1000/6 \cdot 100 = 5/3$ ohm. Så lågohmig utgångsimpedans kan vara synnerligen välgörande i de fall högtalaren uppvisar utpräglad basresonans.

För att med ett anodkopplat förstärkarsteg (vars spänningsförstärkning ju alltid är < 1) få tillräcklig effekt i högtalaren, måste man ha relativt stor inspänning. Antingen får man då kosta på sig ett särskilt drivrör eller också får man sätta in en ingångstransformator med tillräcklig spänningsomsättning.

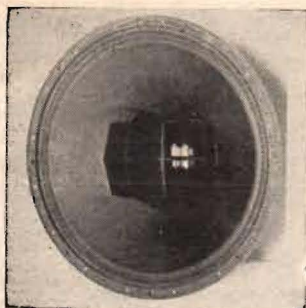
I det nyss anförda exemplet [jmf. ekv. (1)!] är

$$f_k = \frac{1}{1 + \frac{1}{4} \left(1 + \frac{0,67}{2,3} \right)} = 0,76$$

Tabell 2.

Rör	V_a volt	V_g volt	$I_a = I_k$ mA	R_k k Ω	S mA/V	R_i k Ω	$V_{g \max}$ volt	μ	Belastnings- impedans k Ω
AD 1	250	—45	60	0,75	6,0	0,67	30	4	2,3
EL 11 ¹	250	—6,5	36	0,18	8,5	2,5	5,0	21	3,0
AL 4	250	—3,5	20	0,41	8,0	3,5	7,0	28	7,0
EL 12 ²	250	—10	50	0,20	16,0	1,2	8,5	19	3,0

¹ I triodkoppling.



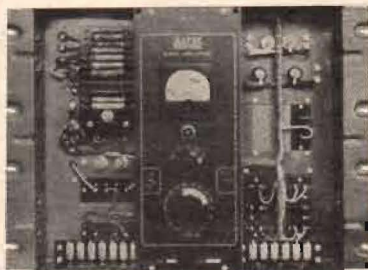
Intressant nyhet från **ALTEC lansing**

Kombinationshögtalare
med skilda bas- och dis-
kantsystem. Frekvens-
kurvan rak mellan 60
—15 000 p/s.

Idealisk i kombination med

ALTEC lansing förstärkare

som har rak fre-
kvenskurva från 20
—20 000 p/s. För-
stärkare för alla
ändamål.



Återförsäljare:

ALTEC RADIO

Frejgatan 81 - Stockholm - Telefon 30 40 39

**Över 800.000 hushåll
medlemmar i kooperativa
föreningar har i år inlämnat
kassakvitton
Vid instundande års- och
distriktsmöten lämnar
styrelsen berättelse
Tillgångar och skulder
deklarerar
överskottet redovisas
Medlemmarna har
avgörandet
Deltag därför i års- eller
distriktsmötet, och var med
om att bland Er själva välja
medlemsråd styrelse
och revisorer**

konsum/kooperativa

*Uppmärksamma
Er förenings mötestider*

För att exempelvis få 4 watt i högtalaren, måste spänningen över högtalaren uppgå till $V = \sqrt{4 \times 23} = 9,6$ volt. Erforderlig inspänning på inklämmorna på det anodkopplade förstärkarsteget är då $= (n/f_k) \cdot 9,6 = (10/0,76) \cdot 9,6 = 125$ volt. Har man förut ett drivrör för AD 1 som ger max. 30 volt ($= V_{g \max}$ för AD 1, se tabell 2) kan man mellan drivrör och slutsteg koppla in en upptransformator med omsättningen 1:4, för att få upp spänningen till den önskade nivån.

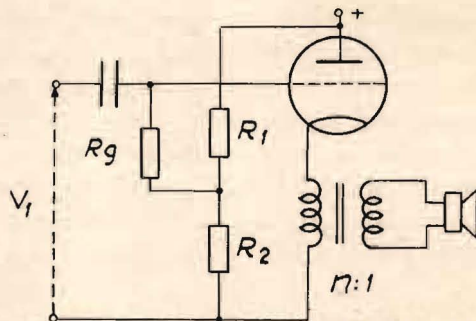


Fig. 3. Uttagning av negativ gallerförspänning från en spänningsdelare R_1 — R_2 .

Man kan nu fråga sig om det anodkopplade impedansomsättningssteget tål så hög inspänning som 125 volt utan att röret styrs till otillåtna distorsionsvärden. Av inspänningen V_1 kommer endast en del $= V_g = V_1(1 - f_k)$ in på rörets galler, varför man i det här beskrivna fallet kan tillåta en inspänning på impedansomsättningssteget uppgående till

$$V_{1 \max} = \frac{V_{g \max}}{1 - f_k} = \frac{30}{1 - 0,76} = 120 \text{ volt}$$

innan risk för nämnvärd distorsion uppstår. $V_{g \max}$ för några vanliga slutrör finnes angivet i tabell 2.

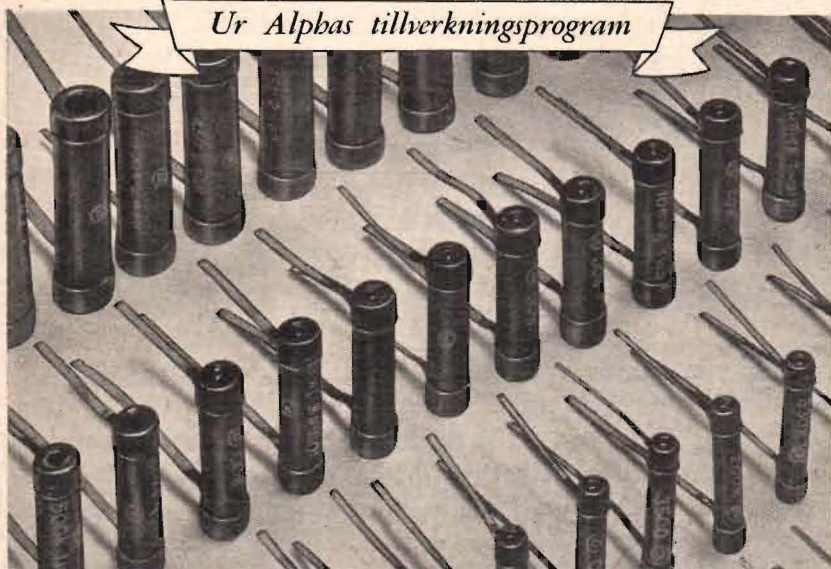
Det är att märka, att det anodkopplade förstärkarsteget är starkt motkopplat, varför distorsionen blir väsentligt mindre vid $V_{1 \max}$ i katodkoppling än vid $V_{g \max}$ för samma rör i »vanlig» koppling. I ovan genomgångna exempel är distorsionen ungefärligen hälften så stor i det anodkopplade steget, varför 125 V inspänning knappast är farlig ur distorsionssynpunkt.

I stället för AD 1 skulle man kunnat använda en slutpentod i triodkoppling, exempelvis EL 11. Utgångstransformatorns likströmsmotstånd måste då minskas till 180 ohm för att röret skall få riktig gallerförsänning. Man kan även använda en transformator med högre likströmsmotstånd, men då måste man kompensera det ökade spänningsfallet över utgångstransformatorn genom att ta ut en positiv delspänning över en spänningsdelare enligt fig. 3. Denna positiva delspänning måste avvägas så, att rätt negativ gal-

Välj ett ALPHA-motstånd

— för säkerhets skull...

Ur Alphas tillverkningsprogram



Alpha ytskiktsmotstånd används alltmer inom radio- och telefontekniken, där fordringarna på driftsäkra elmotstånd med konstanta värden är synnerligen höga.

Det utmärkande för Alphamotstånden är deras låga självinduktion och låga egenkapacitans samt att de äro brusfattiga. Detta senare beror på att ytskiktet består av ett kristalliniskt homogent grafitiskt, som utan några bindemedel inbränts på en porslinskärna.

Alpha ytskiktsmotstånd är utrustade med ändhylsor och skyddade mot yttre åverkan genom ett speciellack.

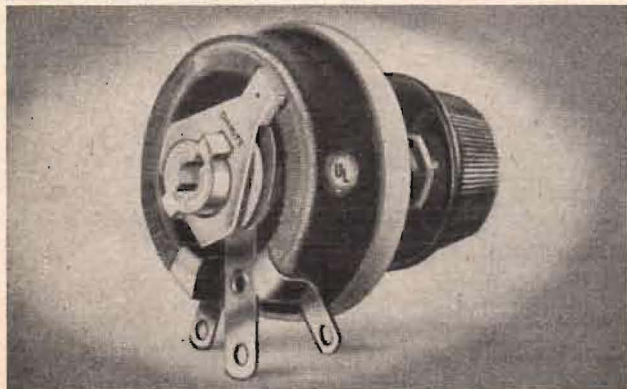
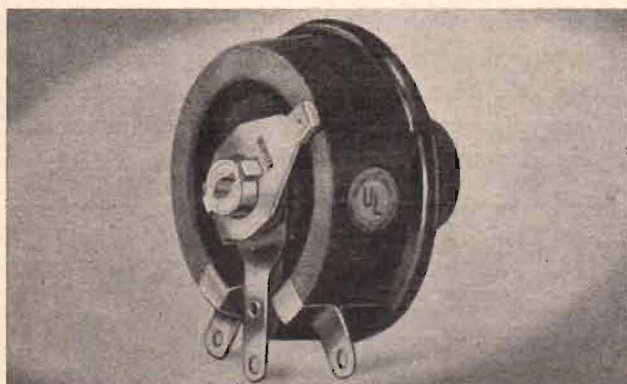
Begär prospekt i dag — där finner Ni utförligare upplysningar om Alpha ytskiktsmotstånd.



Aktiebolaget

SUNDBYBERG • TELEFON 282600

— Ett LM Ericsson-företag



OHMITE

REGLER- MOTSTÅND

25 — 50 — 75 — 100 —
150 — 225 och 300 watt
0,5 ohm t. o. m. 10 000 ohm
omgående från lager

★

500 — 750 och 1 000 watt-
typerna levereras på beställning

UNIVERSAL-IMPORT A.-B.

Tomtebgatan 2, Stockholm. Tel. 33 38 18, 30 10 84



Vid service- och
laboratorie-
arbeten
äro

Vridtransformatorer oumbärliga

Leverans omgående från lager
av typer från 200 VA till 20 kVA

Begär offert!

Ingenjörfirman LARSSON & HOLST

Svandammsvägen 33, Stockholm 32

SWEET-HEART-BYGGARE

De amerikanska miniatyrbatterierna finnas nu i lager, även det lilla Mallory, som amerikanarna använde i sina luftvärnsprojektiler, vilka besegrade V-bomberna.

ACOUSTICON

Bibliotekskatan 6 — STOCKHOLM — Tel. 10 66 02

DUO TONE

det ledande amerikanska märket
för inspelningsskivor nu åter i lager

Kopplingsschema med beskrivning
för 60 watts förstärkare Kr. 4:—

Speciallista över DE VRY ljudfilmsapparater Kr. 1:50 i frimärken

AMERIKANSK LJUDTEKNIK A.B.

S:t Eriksgatan 54 — STOCKHOLM — Telefon 51 56 28

lerförspänning erhålles på rörets galler. Lämplig belastningsimpedans för EL 11 i triodkoppling är vid 6,5 volts negativ gallerförspänning 3 kΩ. Förutsättes att samma högtalare som i förra exemplet kommer till användning skall utgångstransformatorns omsättning nu vara $n = \sqrt{3000/23} = 11$. Utgångsimpedansen blir då $1/Sn^2 = 1/8 \cdot 11^2 \approx 1$ ohm. Spänningsförstärkningen kommer att uppgå till

$$f_k = \frac{1}{1 + \frac{1}{21} \left(1 + \frac{2,5}{3}\right)} = 0,92$$

Max. tillåten gallerväxelspänning är enligt tabellen 5,0 volt, varför max. tillåten inspänning på anodkopplade steget V_{1max} uppgår till $V_{1max} = 5/1 - 0,92 = 63$. Över högtalaren erhålles tydligen i detta fall spänningen $63 \cdot 0,92/11 = 5,3$ volt, motsvarande en effekt i högtalaren av $28/23$ watt $= 1,2$ watt, vilket är den maximala distorsionsfria effekt som kan tagas ur ett EL 11 i triodkoppling. För att få upp spänningen till 63 volt på det anodkopplade slutsteget får man liksom i förra exemplet tänka sig att använda ett extra drivrör eller att koppla in en upptransformator med lämplig omsättning.

Med hänsyn till de höga spänningar som uppträda mellan katod och chassi i ett anodkopplat förstärkarsteg, är det i allmänhet nödvändigt att glödströmslindningen för det rör, som ingår i detta steg är isolerad från jord. Annars riskerar man att det isolerade skiktet mellan den indirekta upphettade katoden och glödtråden förstöres. Man måste därför i allmänhet räkna med att ha en särskild glödströmslindning för det anodkopplade steget och en annan för övriga rör i mottagaren.

John Schröder.

Mottagareteori

Forts. fr. sid. 100

i ekvation (12), erhålles:

$$\begin{aligned} v_b &= V_{b0}(1 + m \cos pt) \cos \omega t = \\ &= V_{b0} \cos \omega t + mV_{b0} \cos pt \cos \omega t = \\ &= V_{b0} \cos \omega t + \frac{mV_{b0}}{2} \cos (\omega + p)t + \frac{mV_{b0}}{2} \cos (\omega - p)t \end{aligned} \quad (14)$$

Av ekvation (14) framgår, att en med *en* frekvens modulerad bärvåg innehåller tre frekvenser, nämligen bärvågens vinkelfrekvens ω , samt de båda s. k. sidofrekvenserna $\omega + p$ och $\omega - p$. Frekvensspektrum för den med *en* frekvens amplitudmodulerade bärvågen framgår av figur 5.

De tre svängningarna kunna också representeras med ett vektordiagram enligt figur 6.

Av vad här sagts torde utan vidare framgå, att bandbredden hos en krets måste vara minst $= (\omega + p) - (\omega - p) = 2p$ om ett helt frekvensband från 0 till maximivinkelfre-

kvansen p skall överföras. Normalt uppgår den högsta modulationsfrekvensen för en rundradiosändare till 5 kp/s, varav följer, att bandbredden måste vara minst $2 \times 5 = 10$ kp/s.

Radioindustriens nyheter

Moon Radio AB, Stockholm har sänt in några uppgifter om »Berec» ficklamp- och stavbatterier. Tre olika typer lagerföras.

Samma firma för i marknaden vibratorer »Radiart» för bilradio-mottagare. Två typer finnas: en för max. belastning 6 A och en för max. 4 A. Periodtalet är 105 och vibratorerna är avsedda för anslutning till 6 volts ackumulator.

Vidare har vi från Moon Radio AB fått en del uppgifter om en amerikansk likriktarekristall (Sylvania) som kännetecknas av dess mycket låga värden på egenkapacitansen och resistansen i spärriktningen. Typ IN34 har en egenkapacitans av 3 pF medan typ 6H6 har 15 pF. Likriktaren IN34 har mycket små dimensioner — 6 mm diameter och 18 mm längd — och kan genom att den är försedd med lödländar direkt lötas in på lämplig plats.

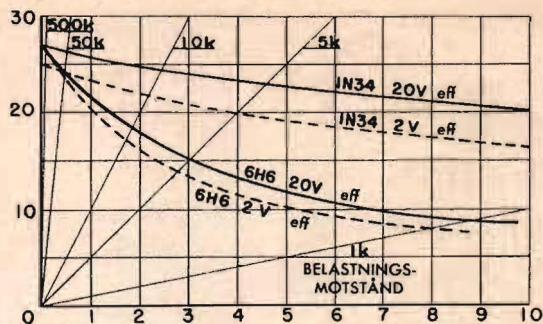
Driftdata:

maximal spänning, toppvärde	50 volt
anodström, medelvärde	0—22,5 mA
maximal kortvarig strömstöt, toppvärde	200 mA
» anodström, toppvärde	60 mA
» ström i spärriktningen vid 50 volt 2 mA	

I vidstående diagram fås likriktad spänning och ström ur skärningspunkten mellan kurvan för påtryckt spänning och resp. belastningslinjer.

Vid 2 V påtryckt spänning använd streckade kurvorna och dividera de avlästa likspännings- och strömvärdena med 10.

Genom den låga egenkapacitansen kan kristallen utnyttjas som



Driftdiagram för likriktarekristaller från Sylvania.

likriktare i högfrekvenskretsar och likaså lär den bl. a. med fördel kunna utnyttjas som instrumentlikriktare.

KLN Trading Company, Stockholm, har sänt oss en del uppgifter om ett amerikanskt universalinstrument, fabrikat *Triplet*, som man ämnar introducera på svenska marknaden. Instrumentet är försett med ovanligt lång skala — ca 13 cm lång. Instrumentet har mycket hög (10 resp. 20 kohm per volt) resistans varför det kan utnyttjas för mätning i höghögmiga kretsar.

Mätområden:

Spänningsmätning (likström): 0—1,25—5—25—125—500—2500 V (20 kohm per V). 0—2,5—10—50—250—1000—5000 V (10 kohm per V).

Spänningsmätning (växelström): 0—2,5—10—50—250—1000—2500 V (10 kohm per V).

Strömmätning (likström): 0—50 μ A; 0—1—10—100—1000 mA; 0—10 A.

Ni finner det hos PALMBLADS...

Oljekondensatorer

1 mf. 600 volt arbetsspänning ...	5: 50 netto
2 mf. 600 volt arbetsspänning ...	5: — netto
2 mf. 1000 volt arbetsspänning ...	6: 25 netto
4 mf. 1000 volt arbetsspänning ...	13: 65 netto

Kondensatorer — ej oljefyllda

4 mf. 2000 volt arbetsspänning...	14: 40 netto
1 mf. 5000 volt arbetsspänning...	22: 75 netto

Sändarrör

807 Westinghouse	8: 95 netto
813 RCA	67: 85 netto
829 B. National	35: 70 netto
100 TH Elmac	38: 95 netto
127 VT Elmac	38: 75 netto

Mottagarrör för UK

955 Acorn rör	9: — netto
954 Acorn rör	16: 85 netto
Hållare till dessa rör	3: 85 netto

Coaxial kabel

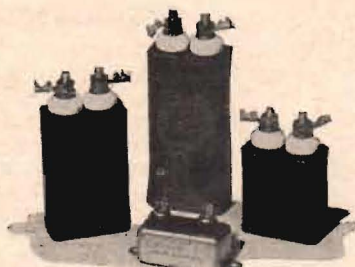
Coaxial kabel typ RG8 U	
52 ohm, pris per meter	1: 85 netto

Högtalare

10" Perm.-dynamisk, 8 watt...	39: 75 netto
-------------------------------	--------------

Trafikmottagare

BC-312 ej ombyggd	470: — netto
BC-348 ej ombyggd	450: — netto
BC-406 ej ombyggd	225: — netto



Oljekondensatorer

Glimmerkondensatorer

1000 till 5000 pf arbetsspänning	
2500 volt	6: 85 netto
400 till 1000 pf Högfrekvens,	
5000 volt, 4 Amp.	7: 65 netto
5000 till 10000 pf arbetsspän-	
ning, 600 volt	1: 85 netto

Styrkristaller

14 Mc med FT 243 hållare ...	14: 35 netto
------------------------------	--------------

Sildrosslar

(OBS! Sänkta priser!)	
20 Hy 200 mA swing choke vikt	
5,4 kg.	29: — netto
25 Hy 65 mA sildrossel	11: 65 netto
19 Hy 28 mA sildrossel	7: 90 netto
6 Hy 80 mA sildrossel	7: 90 netto

Mätinstrument

0—5 mA $2\frac{1}{2}$ " skala	24: 95 netto
0—500 microamp. $2\frac{1}{2}$ " skala...	33: 45 netto

Keramiska vridkondensatorer

50 och 75 pf APC typ m. axel 6: 35 netto
2x15 pf Butterfly för UK 5: 40 netto
Mikroratt med planetväxel och flexibel koppling. Diameter 70 mm. 12: 55 netto.
Skala med snäckväxel. Truminställning synnerligen gedigen konstruktion. 10: 85 netto.

Keramiska omkopplare 1 polig 6 vägs, lämpliga i högfrekvenskretsar. 9: 55 netto.
Keramiska spolstommar 50 mm. diameter. Lindade med tjock förslirad tråd. 7: 55 netto.

Sändarkondensatorer, keramisk montering i värden mellan 50 och 200 pf. Stora plattavstånd. 12: 70 till 19: 60 netto.

Keramiska stand offs 0: 60 netto.
Högfrekvensdrosslar 1 till 5 mH 300 mA. 1: 65 netto.

Ovanstående material har varit monterad, men är i mycket gott skick.

Roterande omformare

Prim. 12 volt sek. 600 volt 250 mA. 125: — netto.	
Prim. 24 volt sek. 1000 volt 350 mA. 185: — netto.	

Vid förfrågningar v. g. bifoga svarsporto.

F:a PALMBLAD

(SMSZK)

Folkungagatan 42, Stockholm
Telefoner 40 19 40, 41 43 43



GRAHAMS VIBRATOR

Typ LV6 V max. 4 A ~



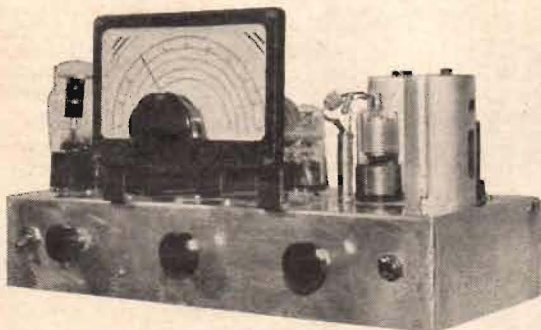
SMÅVIBRATORER, från lager

Genom ett extra ankare, en extra lindning och speciell fjäderkonstruktion, ha dessa småvibratorer fått en säkerhet mot kontaktklibbning och fjäderbrott som nästan når Allformatorns. Säkerhetslindningen verkar även som en högfrekvensdrossel varför avstörningen underlättas. Teknisk beskrivning medföljer varje vibrator. Mått utan sockel H = 88 mm, D = 54 mm.

GRAHAM BROTHERS AB
STOCKHOLM 16. TEL. NAMNANROP.

NATIONALS TRAFIKMOTTAGARE

för 10-20-40-80 meters banden



5-rörs trafikmottagare med specialbyggt laboratorie-trimmat spolsystem med fyra KV-bandspridningsområden. Beatoscillator för CW mottagning. Stor instrumentskala 150×103 mm. med fininställning 10-1. Växelström 110-240 volt 50 per. Komplet byggsats (se specifikation i detta nummer, levereras excl. chassi, högtalare och hörtelefon).

Pris Kr. 205: — netto.

Se beskrivningar i detta nummer.

Stor sortering av all slags radlömateriel till lägsta priser hos:

NATIONAL RADIO
Målargatan 1 — STOCKHOLM — Tel. 20 86 62

Motståndsmätning: 0-400 ohm, 0-50 kohm, 0-10 Mohm.
Nivåmätning: -30 till +3, +15, +29, +43, +55, +69 dB.
Instrumentets storlek är 15 cm×14 cm×6,5 cm.



Universalinstrument typ Triplet.

Samma firma har också meddelat oss data för en ny amerikansk rörvoltmeter från Hewlett-Packard Co. Detta instrument mäter både lik- och växelspanningar.

Mätområden:

a) växelspanning:

0-1-3-10-30-100-300 V.

Ingångsimpedansen är 6 Mohm med 1,3 pF parallellt och frekvenskurvan rak (± 1 dB) inom frekvensområdet 20 p/s-700 Mp/s.

b) likspanning:

0-1-3-10-30-100-300-1 000 V.

Ingångsresistansen=100 Mohm inom alla mätområden.

Rättelser

I kamrer BFG Harffs beskrivning av en kortvägstillsats med 15 bandspridningsområden i nr 12/1946 har i fig. 1, som visar apparatens principschema, en ofullkomlighet i klichen givit anledning till missförstånd. På det ställe, där antenntilledningen korsar ledningen mellan signalkretsen och den trimkondensator, som fungerar som återkopplingskondensator, har en ring utbildats, som tolkats som en förbindningspunkt. Så är emellertid icke fallet; signalkretsen skulle ju i så fall bli direkt kortsluten. Någon förbindning skall alltså icke göras i denna punkt.

I R Henrikssons konstruktionsbeskrivning i nr 3/1947 över en hemmatillverkad 7-rörs super har en felaktighet insmugit sig i schemat i fig. 1. Förbindningspunkten mellan de till slutrören hörande katodmotstånd R_{35} och R_{36} skall jordförbindas. Denna jordförbindning saknas i schemat.

Internationell instrumentutställning i Stockholm

Under tiden 31 maj-7 juni i år kommer en internationell utställning av mätinstrument och laboratorieapparater att anordnas i Kungl. Tennishallen i Stockholm. Denna utställning, som anordnas under medverkan av IVA och Tekniska Fysikers Förening, är att betrakta som en fortsättning på den utställning av engelska instrument som i fjol anordnades på Tekniska museet¹.

Samtidigt med denna utställning kommer en mätteknisk konferens att anordnas, med föredragsserier och diskussioner i olika mättekniska ämnen.

¹ Se POPULÄR RADIO nr 8/1946.

Boknytt

DÜRRVANG, J: *Radio-Teknik. Teori og Praksis*. København 1947. Jul. Gjellerups Forlag. 179 s. 141 s. Pris 13:50 danska kronor. Övers. till danska av civiling. Th. Mølgaard.

Föreliggande bok som utkommit i Schweiz i ett flertal upplagor och som nu översatts till danska vänder sig till de praktiskt inriktade amatörer och radiotekniker som ur boken vill skaffa sig en insikt i de teoretiska grundvalar, på vilka radiotekniken vilar. Författaren har visserligen i viss utsträckning inte helt kunnat undgå att ta matematik till hjälp, men vissa av dessa avsnitt är tryckta med mindre stil och kan utan att sammanhanget går förlorat överhoppas av de läsare, som inte besitter tillräcklig skolning för att kunna tillgodogöra sig dem.

Översättningen till danska är gjord efter det schweiziska originalens sista upplaga, som utgavs i mars 1944, och bokens innehåll täcker därför även senare års erfarenheter. Framställningen är visserligen starkt koncentrerad och med nödvändighet har därför många avsnitt fått en mycket knapphändig behandling. Det är emellertid förvånansvärt mycket som förf. fått med i sin bok och det gäller inte minst de delar av boken som behandlar de teoretiska grunderna, där förf. genom mekaniska analogier sökt konkretisera de elektriska förloppen. Även i de avsnitt som omfattar mera praktiska saker har förf. fått med mycket detaljer av intresse för praktiskt inriktade radiotekniker. Exempelvis innehåller kapitlet Modtagerens Virkemaande utförliga uppgifter för byggandet av modern kristallmottagare, en återkopplad detektormottagare med 1-stegs LF-förstärkning, en kortvågsmottagare med »aperiodiskt» förstärkarsteg, en rak 3-rörmottagare med HF-steg, återkopplad detektor och slutsteg och slutligen en 5-rörs super av resemottagaretyp.

BRANS, PH: *Röhren-Vademecum 1946*, 6:e uppl. Amsterdam 1946. 231 s.

Röhren-Vademecum har nu utkommit i en ny och utökad upp-

laga, den 6:e. Denna för varje radiotekniker synnerligen värdefulla uppslagsbok har tidigare recenserats i POPULÄR RADIO (nr 11/1946 s. 275). Den nya upplagan innehåller rördata, jämförelsetabeller, sockelkopplingar mm. för ca 4500 elektronrör därav bl. a. 2200 av de mera vanliga europeiska och amerikanska typerna och ca 2000 av de mindre vanliga europeiska rören (huvudsakligen engelska typer) och dessutom återfinnes data för ryska elektronrör och rör som under kriget kom till användning inom de olika krigsmakterna.

Sch.

Sammanträden

Stockholms Radioklubb

Stockholms Radioklubb sammanträdde tisdagen den 11 febr., då teknolog Bresle höll föredrag om »Elektronikare». Med en elektronikare kan man se infrarött ljus, som ju är osynligt för blotta ögat. Ett objektiv projicerar en bild av det föremål, som betraktas, på elektronikarens ljuskänsliga katodyta, som är känslig även för infrarött ljus. Katodytan utsänder därvid elektroner i proportion till belysningens styrka, och med hjälp av en elektronlins fokuseras dessa elektroner på en fluorescensskärm där man alltså får en synlig bild. Om man använder en strålkastare med svartfilter, som endast släpper igenom osynligt infrarött ljus, kan man alltså nattetid med hjälp av en elektronikare upptäcka fiender utan att röja sig själv med synligt ljus.

Följande sammanträdesdagar ha fastställts för april 1947; nämligen tisdagarna den 1, 15 och 29 (ärrnöte). Sammanträdena börja kl. 19.30 (precis) i Medborgarhusets lilla hörsal.

Stockholms Radioklubb sammanträder i regel varannan vecka under vår- och höstterminerna med föredrag och demonstrationer. Studiebesök förekomma även. Klubben prenumererar på en hel del svenska och utländska radiotidskrifter, som hållas tillgängliga för medlemmarna före och efter sammanträdena. Medlemmarna få gratis låna böcker och tidskrifter ur klubbens bibliotek.

Alla, som äro intresserade av radioteknik och äro besatta i Stock-



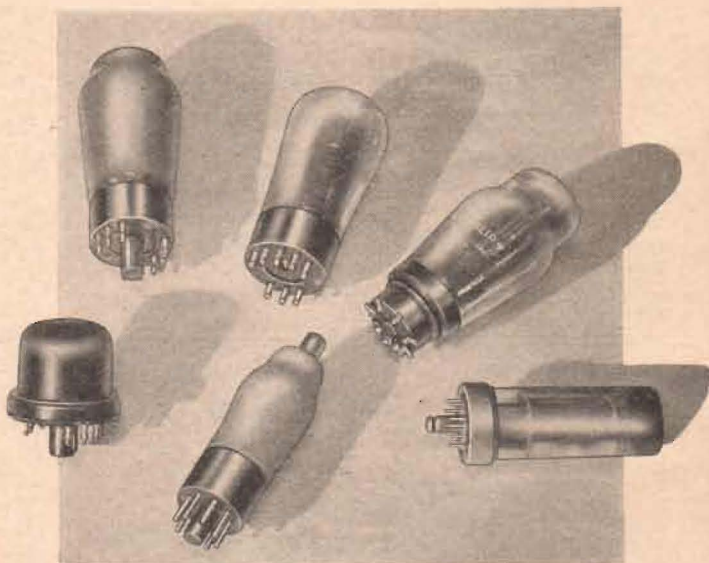
SIEMENS

EUROPEISKA

RADIORÖR

*Direkt från
lager...*

AC 2	CY 1	RENS 1374 D
AF 3	EBC 11	RGN 354
AF 7	EBF 2	UBL 21
AZ 11	EBF 11	UCH 21
AZ 12	EF 11	UY 11
CBL 6	EL 3	VC 1
CF 3	EL 11	
CF 7	EL 12	m. fl.



Levereras omgående. Reservation för mellanförsäljning.

SIEMENS

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

SM 209

POPULÄR RADIO NR 4/1947

ELECTRON WIRE

Vit plasticisolerad kabel $1 \times 0,75$, i kartonger om 25 yards, i rullar 100, 300 och 1760 yards.

★

HÖRTELEFONER, förstkl. fabrikat Kr. 20:—

★

TELEFONSNÖRE, omspunnet . . . Kr. 3:70

★

DUCATI glimmers och blockkondensatorer åter inkomna.

Begär offerter

WÄLLGRENS
A-B HARALD WÄLLGREN GÖTEBORG

Telefon 17 49 80 — växel.

SURPLUS

Nya kartongförpackade radiorör RCA och Sylvania m. fl. utförsäljes.

- 300 st. Batterirör, Typ 32 å kr. 2:50.
- 600 „ Slutrör för allström 150 mA glödström, 3,4 watts uteffekt. Typ 12A6 å kr. 3:—.
- 100 „ Kraftförstärkarrör, Typ 46 å kr. 3:—.
- 200 „ U. H. F.-rör för batteri, Typ 3B7, Dubbeltriöd å kr. 4:—.
- 200 „ U. H. F.-rör för batteri, Typ 3D6, Beamrör å kr. 4:—.

U. H. F.-rören äro beskrivna i nr 3 av Populär Radio.

CHAMPION RADIO AB

Polhemsgatan 38 — STOCKHOLM — Tel. 52 09 50.

AEROVOX
ELEKTROLYTER

Själagårdsg. 6A **Cika** STOCKHOLM

Telefon 20 00 47

holm eller dess närhet äro välkomna som medlemmar i klubben. Medlemskap vinnes enklast om årsavgiften kr 10:— (studerande och teknologer 6:—) insättes på klubbens postgirokonto 50001. I avgiften ingår prenumeration på Populär Radio.

Förfrågningar om klubben och dess verksamhet besvaras av sekreteraren, civilingenjör Gunnar Solders. Adressen är: Stockholms Radioklubb, Box 6074, Stockholm 6. Meddelanden om adressförändringar kunna sändas till samma adress.

Sekreteraren.

Frågespalten

Tekniska frågor av mera allmänt intresse besvaras här nedan. Brev-
ven förses med påskrift "Frågespalten" och insändas till Populär
Radios redaktion, Postbox 450, Stockholm 1. Brevsvar på tekniska
frågor kan ej lämnas. Red.

Fråga:

a) Hur stor blir induktansen om två LF-drosslar på vardera 10 H vid 100 mA likströmsbelastning parallellkopplas? Totala strömmen är 200 mA.

b) Hur stor blir induktansen om två LF-drosslar, en på 10 H vid 100 mA och en på 20 H vid 50 mA likströmsbelastning, parallellkopplas? Totala strömmen är 150 mA.

Vpl 606, Håmstad.

Svar:

a) Om drosslarnas resistans är lika, blir induktansen 5 H.

b) Frågan omöjlig att besvara då uppgift om drosslarnas induktans som funktion av belastningsströmmen saknas.

K G

Fråga:

a) Kan P. R. lämna uppgift om »Radio Receiver Design» av Sturley finnes att köpa och om den är översatt till svenska?

b) Kan P. R. lämna uppgift om en lämplig bok angående servis-
arbete?

O C, Grums.

Svar:

a) Boken finnes att få i bokhandeln, men är ej översatt till svenska.

b) CHRISTIANSEN, T: Radiomottagaren. En bok om felsökning och radioservice. Stockholm 1946, Forums förlag.

E ANDERSEN: Radioteknisk handbok, C E Mellerstedts förlag, Stockholm, är en för praktiska behov anpassad uppslagsbok i vilken även vissa servisproblem behandlas.

Fråga:

1. Vilka äro och hur härledas ekvationerna för en enkel avstämningsskrets och ett bandfilters avstämningsskurva?

2. Hur kunna sådana kurvor experimentellt bestämmas?

3. Har en återkopplingsanordning någon inverkan på nämnda kurvor; i så fall vilken och hur förklara den?

4. Vilket är det matematiska sambandet mellan våglängdsökning och vridningsvinkel för en vridkondensator, där den procentuella våglängdsökningen är lika stor över hela skalan?

5. Hur är ett magiskt öga uppbyggt och hur verkar det?

Amatörbyggare, Uppsala.

Svar:

1. En uttömmande behandling av dessa frågor ges i R Feldkeller: Einführung in die Theorie der Rundfunksiebschaltungen, Leipzig 1940, som tyvärr endast finnes tillgänglig på vissa tekniska bibliotek.

2. Genom att under driftförhållanden uppmäta den över avstämningsskretsen uppstående signalspänningen vid inmatning av signal-spänning av olika frekves i närheten av resonansfrekvensen.

3. Ja, kurvan blir »spetsigare» genom återkoppling. Återkopplingen kan uppfattas som ett negativt motstånd över avstämningsskretsen, som delvis upphäver förlusterna i denna.

4. Det samband mellan våglängd och vridningsvinkel, som erhålles

Utländska radiotidskrifter

Ett antal spridda häften av äldre årgångar, fram till 1940, av utländska radiotidskrifter finns för direkt avhämtning till salu till billigt pris på POPULÄR RADIO:s expedition, Luntmakaregatan 25, 5 tr. Bland tidskrifterna märkas QST, Wireless Engineer, Wireless World m. fl.

i en svängningskrets med en vridkondensator, som ger lika stor procentuell våglängdsökning över hela skalan, kan matematiskt uttryckas på följande sätt:

$$\lambda = \lambda_0 \frac{\alpha_0}{\alpha} - 1$$

där λ_0 är den våglängd, som erhålles vid en viss invridning α_0 hos kondensatorn.

5. I det magiska ögat ingår en fluorescerande skärm, som, när den träffas av elektroner, som besitta viss hastighet, utsänder ett grönt ljus. Genom särskilda styranordningar kan elektronströmmen koncentreras i mer eller mindre smala knippen, så att större eller mindre delar av skärmen bringas att lysa. Det finns ett flertal olika typer av det magiska ögat, i vilka olika elektrodsystem ingår. En utförlig redogörelse för det magiska ögats verkningssätt återfinnes i L. Ratheiser, »Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendung». Sch.

Fråga:

Hur skall man få sändarelicens?

Finnes olika typer av sändarelicenser?

P. O. Gustafs.

Svar:

Tillskriv Kungl. Telegrafstyrelsen, Stockholm och begär uppgifter härom. För att få innehava eller nyttja amatörradioanläggning krävs bl. a. att man är svensk medborgare och man förvärvat föreskrivet *amatörcertifikat*. Ansökan om tillstånd skall göras på särskild blankett, som tillhandahålles av Telegrafstyrelsens undervisningsanstalt och föreningen Sveriges Sändareamatörer.

Amatörcertifikat finnes av tre klasser A-, B- och C-klass.

A-certifikat kan bl. a. förvärfvas av person som fyllt 19 år och som tidigare varit innehavare av B-certifikat under minst ett år.

B-certifikat kan förvärfvas av person som fyllt 18 år eller som under året uppnår denna ålder.

C-certifikat avses för ungdom i nybörjarklassen och kan endast förvärfvas av personer i åldern 16–19 år.

Certifikatprov skall avläggas vid Telegrafverkets undervisningsanstalt i Stockholm eller på annan ort på plats som anvisas av telegrafverket.

För att man skall få certifikat måste en del prov avläggas bl. a. telegraferingsprov (A-klass 80 tecken/min, B-klass 60 tecken/min, C-klass 40 tecken/min). Man måste också styrka att man äger elementära kunskaper i elektricitetslära och radioteknik. Man måste också ha viss kännedom om reglementen och föreskrifter.

Fråga:

1) Hur uppmätes en högtalares impedans?

2) Hur skall man räkna om en utgångstransformator för annan belastningsimpedans än den befintliga?

Svar:

1) Ett ungefärligt värde på talspolens impedans kan erhållas genom att man helt enkelt mäter upp talspolens *likströmsresistans*. Impedansen är omkring $1,25 \times$ likströmsresistansen.

2) Antag att den befintliga belastningsimpedansen på utgångstransformatorns sekundärsida (=talspolens impedans) är Z_{t1} . Är transformatorns spänningsomsättning (dvs. förhållandet mellan antalet lindningsvarv på primärsidan och antalet varv på sekundärsidan) = n_1 är belastningsimpedansen mätt över primärlindningen $Z_p = n_1^2 Z_{t1}$. Ansluter man nu en annan talspole med impedansen Z_{t2} till transformatorns sekundärlindning måste man välja annan spänningsomsättning n_2 om man skall få oförändrad belastningsimpedans mätt över transformatorns primärlindning. Vi får

$$Z_p = n_1^2 Z_{t1} = n_2^2 Z_{t2}$$

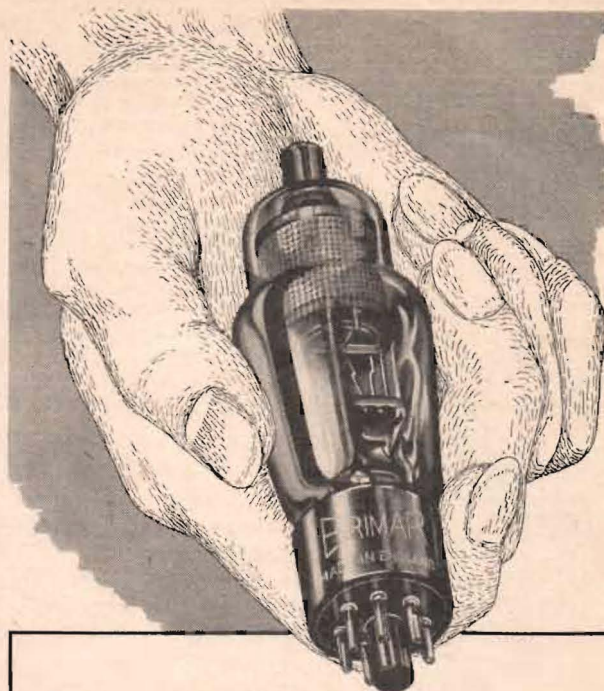
dvs.

$$n_2 = n_1 \sqrt{\frac{Z_{t1}}{Z_{t2}}}$$

Om exempelvis $Z_{t2} = 4 \times Z_{t1}$ blir

$$n_2 = \frac{1}{2} n_1$$

dvs. man måste minska spänningsomsättningen till hälften, vilket är det samma som att man måste linda på så många varv på sekundärlindningen att den får dubbelt så många varv som den ursprungliga hade.



Engelsk kvalitet –
Amerikanska typer

BRIMAR

Brimar — en gammal bekant
som under krigstjänsten ytter-
ligare förbättrats — kommer
nu tillbaka igen.

**Fråga oss om
mottagarrör!**

A.B. Standard Radiofabrik

ULVSUNDA

Tel. Stockholm 25 26 10

SENSATIONELL NYHET!

PEN-OSCIL-LITE

Signalgeneratoren som kan bäras i västfickan.

Ej större än en reservoarpena.



Både högs- och lågfrekvens.
Frekvensområde: 700 p/s till
600 Mp/s.
Lämnar upp till 125 volt.
Inga sladdar. Inbyggt batteri.

Trimning och felsökning å mottagare och förstärkare kan snabbt utföras med detta behändiga instrument. Användes av amerikanska signaltrupperna. Säljes på öppet köp. **Pris kronor 75:—.**

Begär ytterligare upplysningar från generalagenten:

ELEKTRONIK
MELLANGATAN 22, VISBY

Söker Ni en bra anställning?

Kom ihåg att Populär Radio läses av praktiskt taget alla i chefsställning inom radioindustrin. Sök kontakt med dem i deras eget fackorgan. En annons i Populär Radio blir läst — noga — just av dem för vilka den är avsedd.

1/4-sida pris kr. 60:—.

1/8-sida pris kr. 30:—.

Annonsmanuskript, som är oss tillhanda första veckan i månaden, kan införas redan i det nummer som utkommer 20—25 i samma månad.

POPULÄR RADIO

ANNONSAVDELNINGEN

Box 3221, Sthlm 3. — Tel. »Nordisk Rotogravyr».

Till sist

en bild ur *Chicago Times* som ger läget på televisionsfronten i ett nötskal.



— Till dess att vi kan göra fullt moderna televisionsgrejor får ni sluta upp med att uppfinna saker och ting, som gör våra grejor omoderna!

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Till salu. Några st. BC 348. 9 rör, 2 HF-steg, kristallfilter, beatoscillator, 1,5 18 MC och 200—500 KC. 430:— kr. pr st. fritt köparen. Civ.-ing. I. Svensson, Odinsgatan 23 bv, Göteborg.

Till salu. Sändarerör. 2=HFJ00, nya 1200 W i push-pull, samt rikriktare, 450 V, 100 W. Svar till "Importpriser, ej surplus", Pop. Radio f. v. b.

Till salu. Krist. mikrofon, äggform., förkromad med skaft o. sladd 70:— kr. Drivtransf. f. 2 6L6 10:— kr. Nytt. Svar till "Radiomateriel", Box 105, Örebro.

Till salu. DCH 11, DF 11, nya, ett mindre antal. Bernh. Eriksson, Lit.

Labgear

INSTRUMENTS AND COMMUNICATION EQUIPMENT

CAMBRIDGE

REPRESENTATIVE

— TESTER —

67 48 68, 60 53 11 - STOCKHOLM - Jungfrugatan 28

Nyhet!

J DÜRRVANG

RADIO-TEKNIK

I många år har man efterlyst nya goda tillskott till den sparsamma skandinaviska radiolitteraturen. Den schweiziske radioexperten dr. J. Dürrvangs bok, som nu utkommit på danska, är ett önskeverk, som bygger bro mellan teori och praktik. Boken ger en kortfattad, vederhäftig redogörelse för radioteknikens teoretiska underlag belyst med praktiska exempel. Boken behandlar de senaste landvinningarna på området; den innehåller exempelvis ett utomordentligt kapitel om television.

Kart. Kr. 13: 50.

UR INNEHÅLLET:

Elektricitetens grundprinciper	Elektroakustiska omformare
Kondensatorer och deras kapacitans	Principen för trådlös telefon
Induktion och självinduktion	Högfrekvensoscillatorer (Sändare)
Resonanskretsar	Sändareantennor och utstrålning
Elektronrör	Radiovågornas utbredning
Elektroakustikens grundprinciper	Mottagareantennor
Lägfrekvensförstärkare	Mottagarens verknings sätt
	Radiostörningar
	Televisionsteknik

GLEERUP

Kortvågsmottagare

Ett verkligt fynd

för Er som önskar en lätt och superkänslig kortvågsmottagare. Den uppfyller Am. flottans krav på tillförlitlighet och hållbarhet i alla väder och kan rekommenderas för cykelfärden, badstranden och tältet. Att den är fabriksny och förpackad i sin originalförpackning är ju självklart.



Här är några tekn. data:

Frekv.-område: 5-13 Mc = 23-60 meter.

5 rör: 1-1T4 = hf, 1-1T4 = mf, 1-1R5 = osc. bl., 1-1S5 = det. avc. 1:a lf, 1-1L4 = 2:a lf.

Självljysande skala.

Mott. och batt. inbyggda i kraftiga vattentäta plasticfodral med måtten 21x7,5x5 cm.

Ansl. kablar och kontakter inbakade i gummi.

Vikt komplett med 2 st. 1,5 V och 1 st. 67,5 V batt. och väska = 2,5 kg. Uteffekten tillräcklig att driva mindre högtal. Pris kompl. med detalj. instruktionsbok 175:—.

Ett tillfälle som trol. aldrig återkommer.

A. RANNEMO, Box 43, Borås

— 52 —

w. length	våglängd
w. shape	vågform
w. train	vågtåg
weak	svag
w. coupling	lös koppling
w. current	svagström
weakening	försvagning
weld	svets; svetsa
wheel	hjul
hand w.	rätt
wip antenna	sprötantenn
width	bredd
band w.	bandbredd
wind	linda
winding	lindning
wire	ledningstråd, metalltråd
wireless	trådlös
work	arbete; arbeta; arbets-
wound	lindad

X Y Z

X-rays	röntgenstrålar
X's	atmosfäriska störningar
Xu (X unit)	$10^{-3} \text{ Å} = 10^{-13} \text{ m}$
zero	noll

— 49 —

transmission	sändning
filter t. band	passband
transmitter	mikrofon, sändare
transmitted frequency	effektivt överfört fre-
band	kvensband
transposition	skruvning av ledare
treat	anse
trial and error method	passningsförfarande
trimmer capacitor	trimkondensator
trip coil	utlösningsspole
true	sann
the same is t. of	detsamma gäller
t. power	aktiv effekt
tube	rör
t. coefficients	rörkonstanter
tune	avstämma
tuned radio frequency	rak mottagare
receiver	avstämningsspol
tuning capacitor	avstämningsspol
tuning coil	stämgafl
tuning fork	wolfram
tungsten	varv
turn	två gånger
twice	tvinnad
twisted	

U

UHF (ultra high frequency)	ultrahögfrekvens
ultra short waves (USW)	ultrakortvåg
ultrasonic	ultrasonor
unambiguous	entydig
uncharged	neutral, oladdad

RADIOREPARATÖRER

Vid örlogsvarvet i Göteborg kommer snarast att anställas en **instrumentmakare** för rep. av laboratorie- och mätinstrument samt ett antal **radio-reparatörer** för rep. av radio — ekoradio — hydroakustisk — telefon och annan teleteknisk materiel. Vana vid självständigt arbete eller kännedom om militär materiel räknas som merit.

Närmare upplysningar erhålles hos Radioingenjören, Göteborgs örlogsvarv, Nya Varvet 2, telefon Göteborg 29 20 00 eller i Stockholm per telefon Marinledningen 459.

Ett unikt tillfälle!

8" F-M högtalare utan fältspole utförsäljes till det enormt låga priset av kr. 5:— per st.

Fabriksnya och av bästa fabrikat.

Passa på detta tillfälle och skicka in Eder beställning redan idag, enär partiet är begränsat.

Full returrätt inom 3 dagar.

INGENJÖRSFIRMA ELFA

ÅKESLUND Telefon 26 16 75



*C:a 3 ggr så hög
verkningsgrad som vanliga konhögtalare*

University krafthögtalare, drivsystem och reflexhorn för tal och musik äro kända över hela världen för hög kvalitet, pålitlighet och god återgivning. Den höga verkningsgraden möjliggör stor besparing av förstärkareffekt. Högtalarna kunna användas utomhus under alla väderleksförhållanden. Leverans från lager. *Begär broschyr!*

ELEKTROFON AB

KÄLLVÄGEN 1 Tel. 27 61 51, 27 61 52, 27 61 53 HAGALUND

— 50 —

undamped
undirectional
unifilar
uniform
unilateral
u. conductivity
unipotential cathode
unit
u. charge
unity
unity power factor
universal receiver
unloaded
unmodulated

odämpad
oriktad
enträddig
jämn, likformig
ensidig
kan blott leda ström i en
riktning
indirekt upphettad katod
enhet
enhetsladdning
enhet, talet 1
effektfaktor = 1
allströmsmottagare
obelastad
omodulerad

V

vacuum tube
valve
v. tube
vane
vapo (u) r
variable valve
varnish
velocity
v. microphone
verdigris
vernier

elektronrör
rör
diod
(kondensator)platta
ånga
rör med variabel branhet
fernissa
hastighet
bandmikrofon
ärg
anordning för fininställning
liten parallellkondensator
för fininställning
skala med låg utväxling
mellan ratt och skalvisare för fininställning

v. capacitor

v. dial

— 51 —

v. scale
vestigial
vicinity
vidio frequency
virtual value
vision frequency
visual
v. indicator
voice
v. coil
v. frequency
voltage
v. between lines
v. discharge gap
v. drop
v. rating
v. to ground
v. to neutral
voltaic
v. current
VTVM (vacuum tube volt
meter)

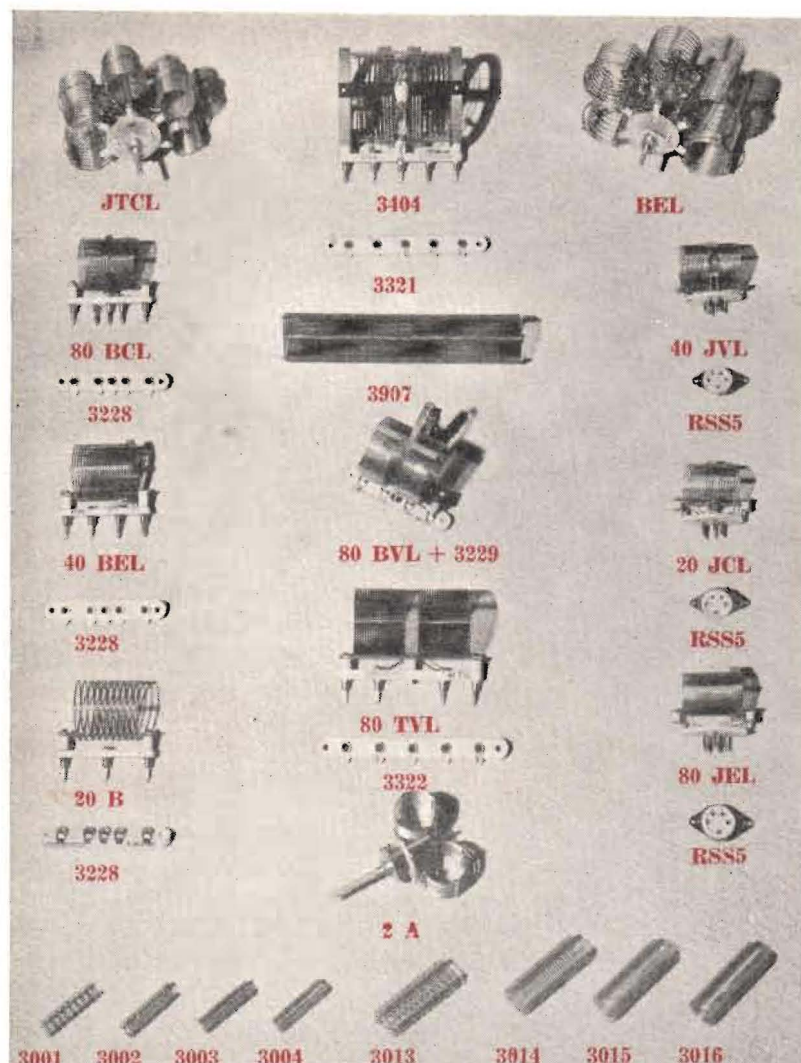
nonie
remanent, rudimentär
närhet
bildfrekvens
effektivvärde
bildfrekvens
synlig
»magiskt öga»
röst
talspole
talfrekvens
spänning i volt
huvudspänning, linjespänning
spänningsbegränsare, över-
spänningskydd
spänningsfall
maximal spänning med
hänsyn till överslag
spänning till jord
fasspänning
galvanisk
galvanisk ström
rörvoltmeter

W

walkie-talkie
washer
wasteful resistance
water-cooled
wave

bärbar radiostation (sändare-mottagare)
bricka
förlustmotstånd
vattenkyld
våg

BARKER & WILLIAMSON luftlindade spolar



75 watts spolsystem

	Pris kr.
JTCL Centerlänk och mittuttag för 80, 40, 20, 15 och 10 m.	77: 50
JTEL Ändlänk för 80, 40, 20, 15 och 10 m.	77: 50

500 watts spolar 3400 serien

med fast utanpå liggande och inbyggd, vridbar centerlänk och mittuttag.

3401 10 m.	62: —
3403 20 m.	62: —
3404 40 m.	62: —
3405 80 m.	62: —
3321 spolhållare för ovan	10: 30

150 watts spolsystem

BCL Centerlänk och mittuttag för 80, 40, 20, 15 och 10 m.	96: 50
BEL Ändlänk för 80, 40, 20, 15 och 10 m.	96: 50

75 watts Junior spolar

Variabel centerlänk.

10JVL 10 m.	11: 50
20JVL 20 m.	11: 50
40JVL 40 m.	11: 50
80JVL 80 m.	11: 50

Centerlänk.

10JCL 10 m.	11: 50
20JCL 20 m.	11: 50
40JCL 40 m.	11: 50
80JCL 80 m.	11: 50

Ändlänk.

10JEL 10 m.	11: 50
20JEL 20 m.	11: 50
40JEL 40 m.	11: 50
80JEL 80 m.	11: 50
RSS-5 hållare för ovan	2: 25

Den avbildade B & W-serien finnes i rikhaltig sortering. Beställ redan idag vad Ni behöver! Leverans sker i den ordning rekvisitioner inkomma.

150 watts spolar B-serien

	Pris kr.
Centerlänk med mittuttag.	
10BCL 10 m.	20: —
20BCL 20 m.	20: 50
40BCL 40 m.	23: 30
80BCL 80 m.	26: —
3228 hållare för BCL, BEL och B-typerna	7: —

Ändlänk utan mittuttag.

10BEL 10 m.	20: —
20BEL 20 m.	20: 50
40BEL 40 m.	23: 30
80BEL 80 m.	26: —

Utan länk med mittuttag.

10B 10 m.	11: 50
20B 20 m.	12: —
40B 40 m.	14: 75
80B 80 m.	17: 70

Med mittuttag, för variabel länk.

10BVL 10 m.	16: —
20BVL 20 m.	18: 50
40BVL 40 m.	18: 80
80BVL 80 m.	21: 50
3229 hållare med variabel länk för BVL-typerna	28: 40

Standard-induktanser i 10" längder

3905 2 1/2" diam. 6 varv/tum 2 mm tråd	12: 40
3906 2 1/2" diam. 8 varv/tum 1,6 mm tråd	12: 40
3907 2" diam. 10 varv/tum 1,3 mm tråd	12: 40

Bandhopper

2A Utan länk och mittuttag för alla band	40: —
--	-------

500 watts spolar T-serien

	Pris kr.
Med mittuttag, för variabel länk.	
10TVL 10 m.	18: 20
20TVL 20 m.	18: 80
40TVL 40 m.	21: 50
80TVL 80 m.	23: 30
3322 Hållare med variabel länk för ovan	45: 50

Miniaturinduktanser i 2" längder

3001 1/2" diam. 4 varv/tum	2: 75
3002 1/2" diam. 8 varv/tum	2: 75
3003 1/2" diam. 16 varv/tum	2: 75
3004 1/2" diam. 32 varv/tum	2: 75

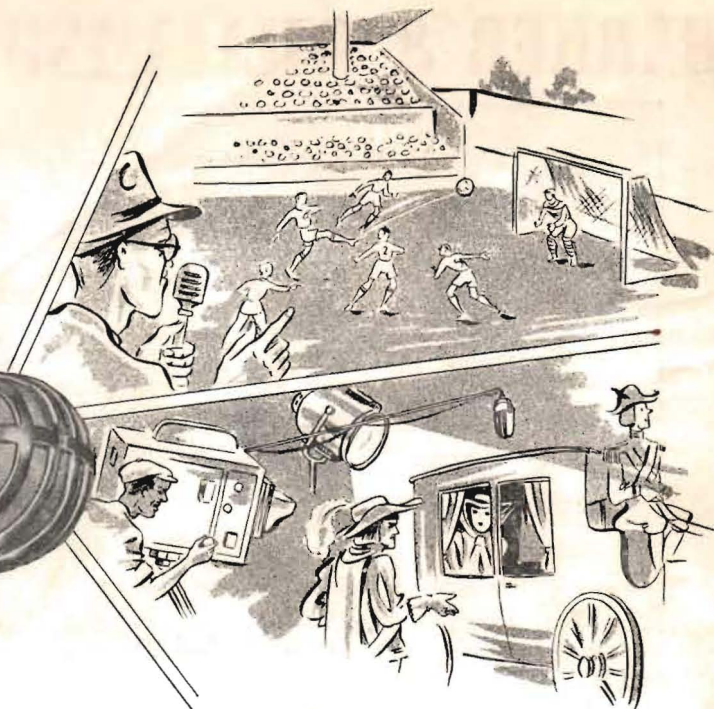
Miniaturinduktanser i 3" längder

3013 1" diam. 4 varv/tum	4: 20
3014 1" diam. 8 varv/tum	4: 20
3015 1" diam. 16 varv/tum	4: 20
3016 1" diam. 32 varv/tum	4: 20

JOHAN LAGERCRANTZ

VÄRTAVÄGEN 57, STHLM • TEL.: 613308, 617128, 610891, 610892 • TELEGR.-ADR.: FIVESSVEE

Radiotjänst och filmbolagen



KM-8	Kristall
LD-5	Dynamisk 50 Ω
PIK	Kristall
PD	Dynamisk 50 Ω
PID	Dynamisk hög Ω
RK-7	Riktad kristall
RD-2	Riktad dynamisk 50 Ω
RD-3	Riktad hög Ω



— pärlan bland mikrofoner

valde PEARL

PEARL-mikrofonerna äro gjorda för höga anspråk. Bland våra kunder räkna vi landets större filmbolag och Radiotjänst. Gediget utförande och förstklassig ljudkvalitet ha skapat PEARL-mikrofonernas goda renommé. Det finns en PEARL-mikrofon för varje ändamål och i varje prisläge.

“RIKTADE” MIKROFONER

Våra riktade mikrofoner ha som gemensam egenskap den »tysta bakgrund» som ger ett minimum av akustisk återkoppling. I jämförelse med icke riktade mikrofoner kan ljudstyrkan ökas upp till 4 gånger innan återkoppling inträder. Detta gör PEARL-mikrofonerna särskilt lämpliga i lokaler med svåra akustiska förhållanden.



PEARL

MIKROFONLABORATORIUM
Vallaväg. 5, FLYSTA. Tel. Sthlm 36 26 27

den svenska mikrofonen