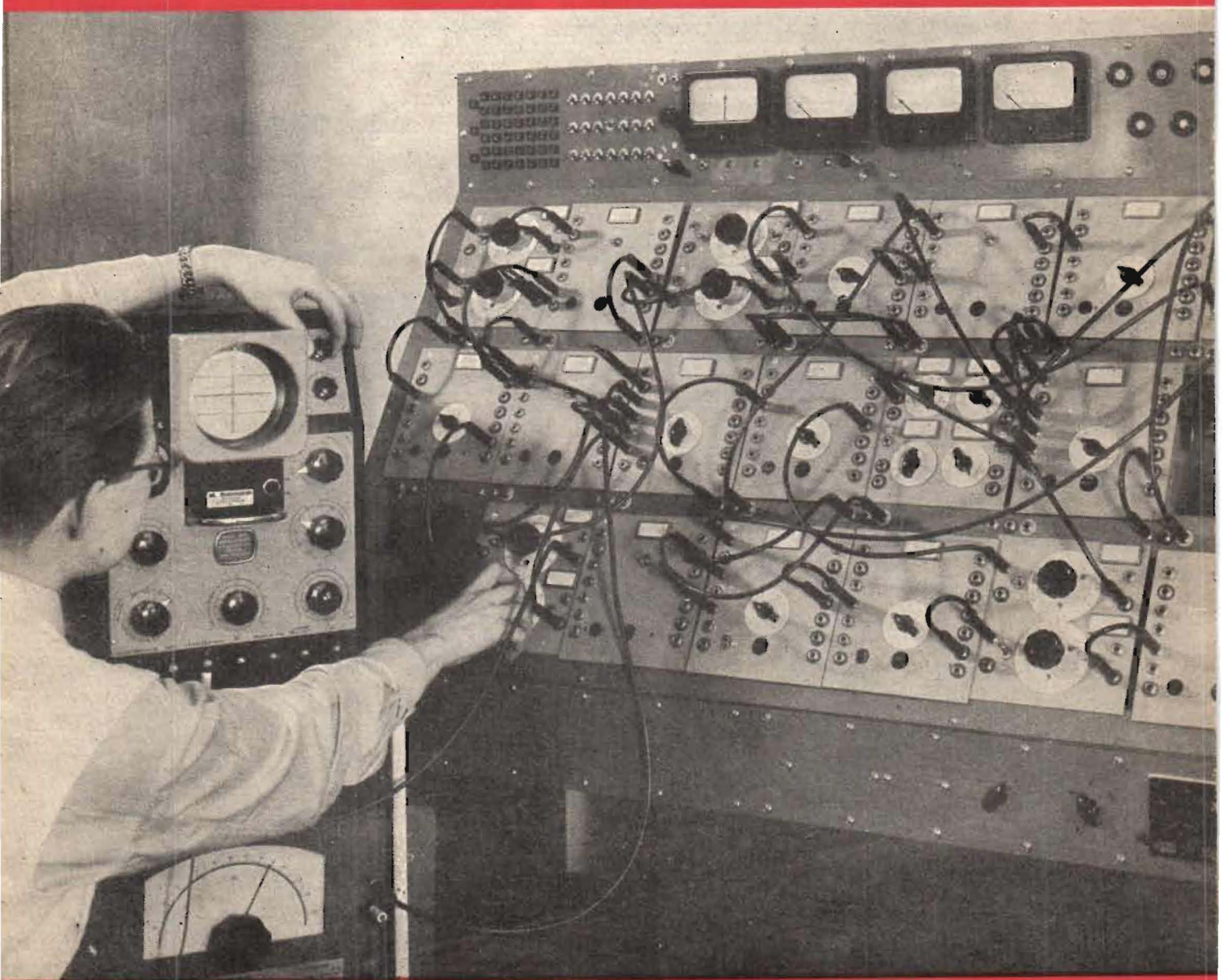
Arcoga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se
1044

POPULÄR **RADIO**

NR **3** 1952

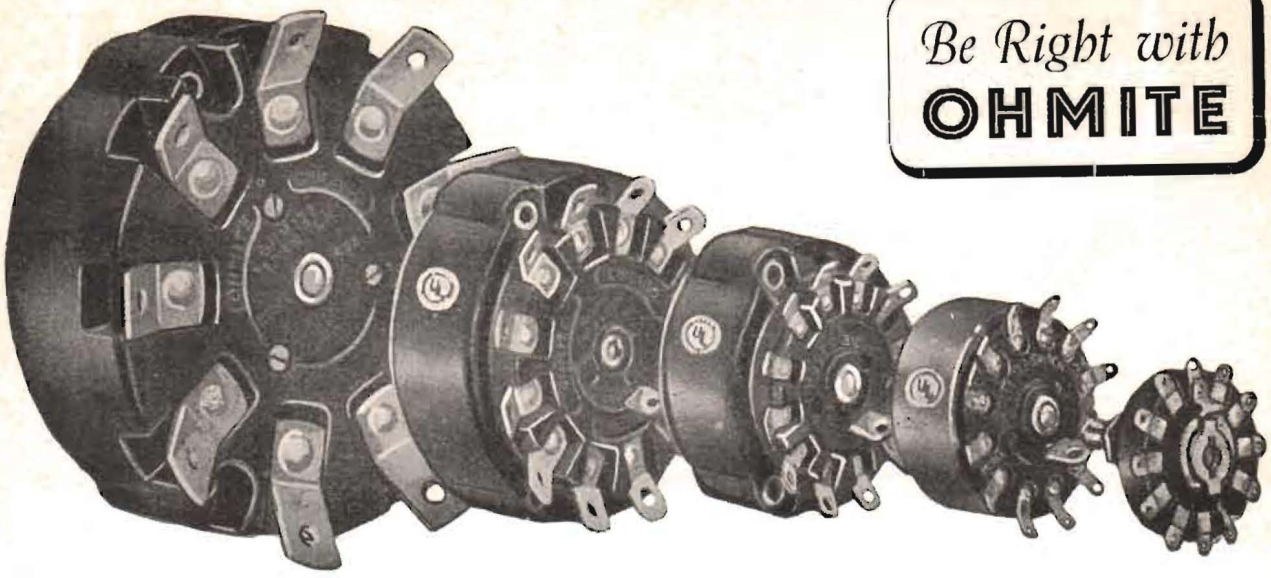
RADIO • TELEVISION • ELEKTRONIK

PRIS KR 1:25



Differentialanalysator i aktion Se sid. 12

Be Right with
OHMITE



OHMITE

omkopplare

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

UNIVERSAL IMPORT
AKTIEBOLAG STOCKHOLM
NORR MÄLARSTRAND 62 TELEFON VÄXEL 520685

Reglermotstånd

25 – 50 – 100 – 150 – 225 – 300 – 500 watt
0,5 t.o.m. 10 000 ohm från lager
75 – 750 – 1000 watt
på beställning

Rekvirera vår nya katalog. Obs! Sändes endast till inregistrerade firmor.

Organ för Stockholms Radioklubb

Ansvarig utgivare: Simon Söderstam

Redaktör: John Schröder

Fackredaktör för amatörradio:
C O Hedström, SM5AKQ

Adress till redaktion, annonsavdelning och expedition:
Luntmakargatan 25, Stockholm.
Telefon: 22 75 60 (växel)

Postadress: Postfack 3221, Stockholm 3
Postgiro: 19 65 64
Telegramadress: Rotogravyr

Prenumerationspris: 1/1 år 12:50
1/2 år 6:75. Lösnummerpris: 1:25

Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjudet utan speciellt tillstånd.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1952

POPULÄR **RADIO** ÅRGÅNG 24 NR 3 - 1952

Sid.

Problemsidan 2

Conds på UKV 6

Fas- till amplitudmodulering i UKV-sändare 8

Lyssna på UKV 11

Svenska matematikmaskiner 12

Stabilitet i motkopplade förstärkarsteg 15

UKV-sändare hörbara i Sverige ... 18

Provning av TV-mottagare med hjälp av provmönstret 19

Televisionsmottagaren — hur den beräknas och konstrueras (V) ... 23

Nätaggregat för batteriapparater... 29

Nomogram för beräkning av radiolänkar 31

Radioindustrins nyheter 32

Praktiska vinkar 36

Nya böcker 38

Bokrecensioner 38

Bokrevyn 41

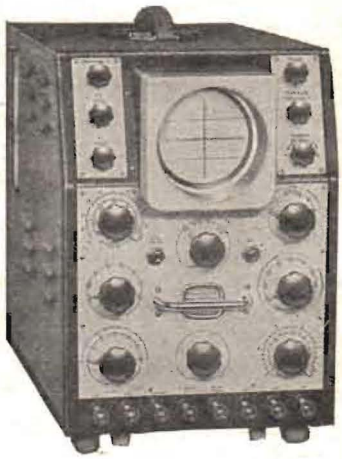
Sammanträden 44

Rättelser 44

Stenhardt
INGENIÖRSFIRMA

presenterar ur försäljningsprogrammet.

COSSOR



DUBBELSTRÅLE-OSCILLOGRAF

Modell 1049
med inbyggda dubbla likspänningsförstärkare
Frekvensområde:
0—100 kp/s
Acc.-spänning: 2 o. 4 kV
Anordning för såväl mekanisk som elektrisk triggning
Blålysande finteckande katodstrålerör med plan skärm

OSCILLOGRAF-KAMERA

Modell 1428
avsedd för 35 mm film eller papper, optik F=3,5, reduktionsförhållande 2,87:1, laddningskapacitet 10 m.
Även motor och växellåda finnes.

TRANSPORT-VAGN

Modell 1050
underlättar intern transport av oscillografen och håller densamma i rätt läge för lättaste avläsning på skärmen.

Fotografiskt registreringspaper speciellt avpassat för registrering på oscillografer lagerföres. Speciellt känsligt för både blått och grönt.

Infordra offert.

Stenhardt
INGENIÖRSFIRMA

Åsögatan 113—119 STOCKHOLM Tel. vx 44 99 90

PROBLEMSIDAN

Problemsidans t.f. red. har haft svåra samvetskval en längre tid, beroende på att problem nr 11 A, som kommenterades i nr 1 i år, inte blev utrett på riktigt tillfredsställande sätt, vilket t.f. P-red. sannerligen fått erfara av PR:s problemlösare. Om t.f. P-red. möjligen fört någon bakom ljuset, så är tiden inne att ställa allt tillrätta igen.

Alltså: Frågan gällde att tala om dels hur många kWh dels hur många Ah, som kan erhållas ur 12 likadana 2 V ackumulatorceller på 30 Ah, dels när de kopplas i parallell dels i serie. Här hade t.f. P-red. svarat, att det blir lika många Ah, enär lika stor kemisk energi omsättes till elektrisk i båda kopplingsfallen, och att energin som omsätts är 0,72 kWh.

Detta sista är ju OK, men det där med att det skulle bli lika många Ah i båda fallen är inte riktigt korrekt. Amperetimmar är ju ett mått på elektricitetsmängd men samma benämning används ju också för att ange *kapaciteten* hos ett batteri. Och det är strängt taget två skilda saker!

Det kan vara skäl att reda ut den här saken litet närmare. Med *nominell kapacitet* för ett batteri menas det antal Ah, som en ny ackumulator skall lämna, och härvid anger man också, vid vilken konstant strömstyrka urladdning skall ske. Vidare anges vilken slutspänning, som uppnås, när det antal timmar, som svarar mot det uppgivna Ah-talet, gått till ända. Polspänningen hos batteriet sjunker ju under urladdningens gång, men för att inte skada batteriet, drivs inte urladdningen hur långt som helst, utan endast till en viss gräns. Ah-talet för ett batteri är därför en erfarenhetssiffra för att ange, hur lång tid i timmar räknat man kan urladda ett batteri med en viss ström.

Man kan nu idealisera förhållandena och räkna med, att man har ett ackumulatorbatteri, som fungerar utan förluster, och som alltså avger hela den till ackumulatorn tillförda energien och detta vid konstant emk och vid inre resistansen $=0\,\Omega$, ända tills den kemiska energien i ackumulatorn tar slut då — pang — emk:en sjunker till 0.

Ah-talet för ett sådant ideellt batteri multiplicerat med den konstanta emk:en ger omedelbart den totala energi batteriet kan avge. Vid seriekoppling av ackumulatorcellerna är Ah-talet givetvis $=30$ Ah och då (den konstanta) emk:en $=24$ V är energien räknat i antalet kWh, som kan tas ut $30\times24=720$ Wh $=0{,}72$ kWh. Vid parallellkoppling av cellerna är Ah-talet givetvis $12\times30=360$ Ah, men emk:en är nu endast $=2$ V, varför antalet kWh som kan tas ut ur detta batteri också är $360\times2=720$ Wh $=0{,}72$ kWh.

Då ju Ah-talet avser batteriernas *kapacitet* som i seriekopplingsfallet är 30 Ah och 360 Ah i parallellkopplingsfallet, är det sålunda inte riktigt korrekt att säga, att »det blir lika många Ah» i båda fallen. Riktigare vore att säga, att vid seriekoppling är batteriets kapacitet 30 Ah och vid parallellkoppling 360 Ah.

Efter detta pinsamma klavertramp torkar t.f. P-red. kallsvetten ur pannan och övergår till problem 1/52, som tydligen varit i lättaste laget, eftersom alla insända lösningar är

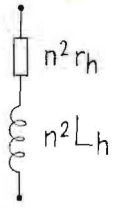


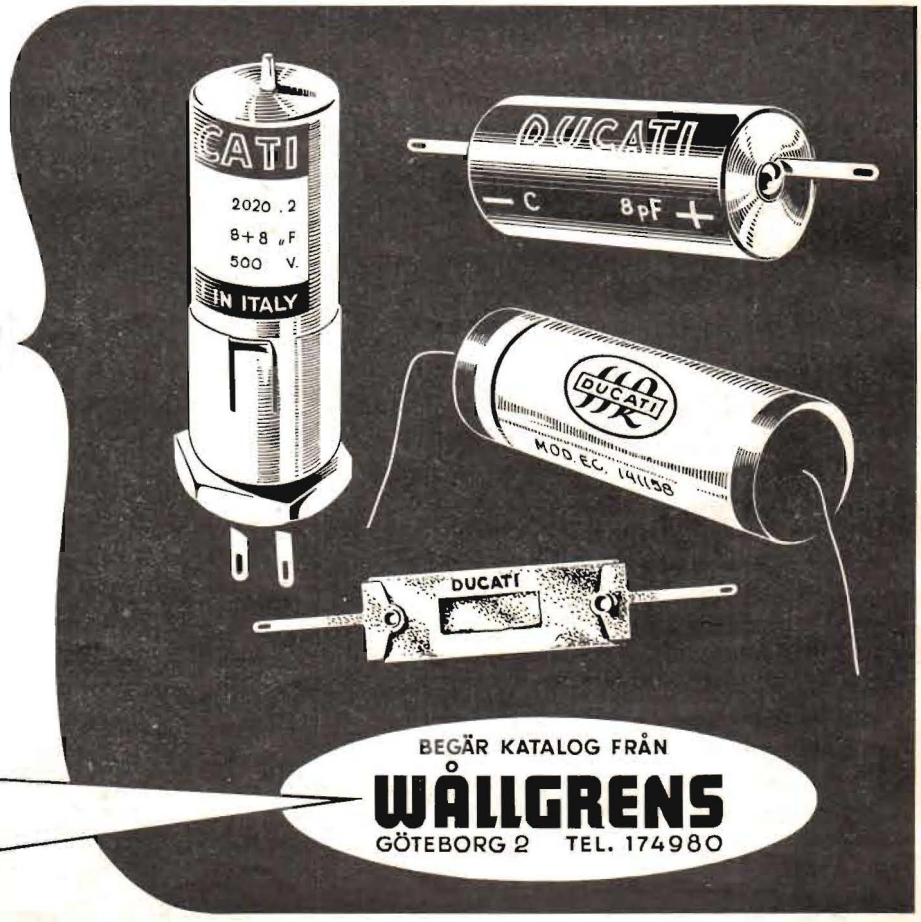
Fig. 1.

Stor sortering av

KONDENSATORER

av det förnämliga märket

DUCATI

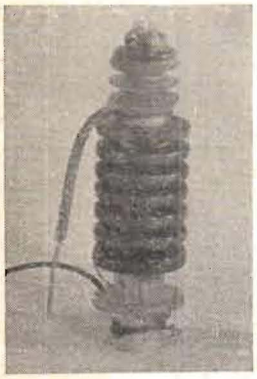


BEGÄR KATALOG FRÅN

WÅLLGRENS

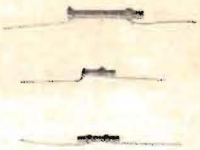
GÖTEBORG 2 TEL. 174980

HS-SPOLAR och HS-GENERATORER för television m.m.



HS-Spole 2KV 200 microA...	18: —
HS-Spole 2KV 1 mA	25: —
HS-Spole 5KV 500 microA...	25: —
HS-Spole 12KV 300 microA	30: —
HS-Spole 30KV 100 microA	40: —
HS-Spole 20KV 300 microA	75: —
HS-Generator, avger 6KV vid 220 volt 20mA och 10KV vid 250 volt 25mA. Rörbestyckning: 6V6, EY51...	85: —
HS-Generator, 25KV 100 microA. 18—25KV vid 250—270 volt, anodström ca 45 mA. Rörbestyckning: 2 st. 1B3/8016 och 1 st. 6L6	185: —

KERAMISKA KONDENSATORER



0,8 pF	1: —	150 pF	1: 05
2,2 pF	1: —	180 pF	1: 10
2,7 pF	1: —	220 pF	1: 10
3,3 pF	1: —	330 pF	1: 25
3,9 pF	1: —	470 pF	1: 45
5,6 pF	1: —	560 pF	1: 55
8,2 pF	1: —	680 pF	1: 65
10 pF	1: —	750 pF	1: 99
15 pF	1: —	820 pF	1: 90
22 pF	1: —	1000 pF	1: 95
25 pF	1: —	1500 pF	2: —
33 pF	1: —	2000 pF	2: 50
47 pF	1: —	2200 pF	1: 50
56 pF	1: —	3300 pF	1: 50
68 pF	1: —	10000 pF	2: 25
100 pF	1: —		

14"
TELEVISIONSMOTTAGARE I BYGGSATS

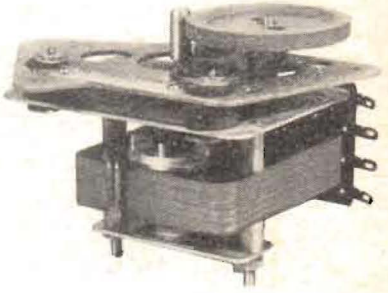
Schema med placeringsritning å chassiet samt fullständig materielförteckning med typbeteckningar och priser	Kr. 15: — nto
Chassie med byglar, skärmar, stöd, skruv och muttrar	» 80: — »
Nätenheten	» 125: — »
Ljudenheten	» 125: — »
HF-enheten	» 65: — »
Horisontalenheten	» 150: — »
Bildenheten	» 120: — »
Vertikal- och Synkspareringsenheten	» 75: — »
Bildrör med avlänknings- och focuseringsenhet	» 240: — »
Komplett byggsats enligt ovanstående	» 910: — »

ELEKTROLUX GRAMMOFONMOTORER
nu i lager

GRAMMOFONMOTOR, allström med utväxlingsanordning för kantdrift. 117 volt, 50 per. 2 700 vmin. Typ KSR 4 ..... **Kr. 85: —**

GRAMMOFONMOTOR, växelström med utväxling för utgående 78 varvs axel. Omkopplingsbar för olika spänningar. Typ KER 1 ..... » **90: —**

GRAMMOFONMOTOR, växelström med utväxlingsanordning för kantdrift. Omkopplingsbar för 115 och 220 volt, 50 per. 2 700 v/min. Typ KER 5. Ineffekt 12W, uteffekt c:a 2 W.
Kr. 45: —



1952 års RÖRHANDBOK, P. H. Brans VADE MECUM nu utkommen. Kr. 19: —

Allt mellan antenn och jord

ELFA RADIO & TELEVISION

Holländargatan 9 A — Stockholm

Tel. 207814, 207815 — Postgiro 251215

GRAMMOFONUTRUSTNING

från

SELA

Högklassigt
3-hastighetsverk
78-45-33

ORTOFON-pickup

Gjuten verkplatta

Växel- eller allström 127/220 V

Gjuten, svarvad lättmetalltallrik

- **Dynamisk safirpickup. 20-20000p/s. Liten skivnötning.**
- **Försumbart svaj. Försumbara vibrationer.**
- **Endast en ratt för manövrering.**
- **Dekorativ faconettlack i silver, brunt eller grönt.**

Bashöjningsfilter för korrekta uppspelningskurvor. SEK eller AES.

Diskantsänkningsfilter för korrekta uppspelningskurvor — samt för borttagning av störande skivbrus.

Begär våra broschyrer!

Grammofonutrustning av alla slag

för in- och uppspelning ***för yrkes- och privatbruk***

SVENSKA ELEKTRONIK-APPARATER AB

RUSSINVÄGEN 62, STOCKHOLM **TEL. 944260, 941605**

NEUMANN-kondensatormikrofoner **TUCHEL-kontakter**

korrekta. Bästa lösning B har *hr Knut Axelsson*, Svandammsvägen 10, Hägersten, presterat. Hans lösning kommer här:

Då det är fråga om en ideell transformator blir belastningsimpedansen överreducerad till slutrörets anodkrets, en krets enligt fig. 1.

I denna fig. är r_h = högtalarens resistans och L_h = högtalarens induktans. Nu vet man (se f.ö. problem nr 3 A i nr 4/1951) att följande impedanskombination är frekvensoberoende om $r = \sqrt{L/C}$.

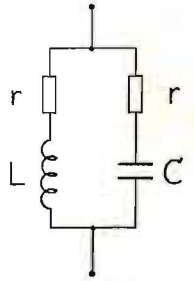


Fig. 2.

Om man därför kopplar in en resistans $R = n^2 r_h$ och en kondensator $C = L/r^2 = n^2 L_h / n^4 r^2{}_h = L_h / n^2 r^2{}_h$ över transformatorns primärlindning får man en impedans, som är frekvensberoende sett mot slutröret.

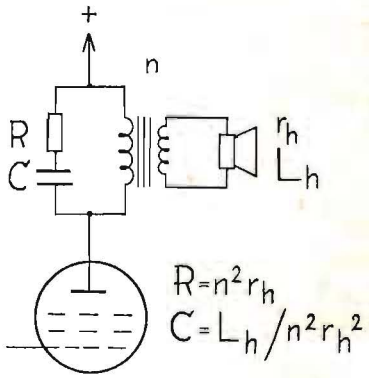


Fig. 3.

5: — kr. kommer till hr Axelsson med posten, och brevbäraren ute i Hägersten får samtidigt till ingenjör *Rune Klinga*, Inteckning-

Vetgiriga radiotekniker . . .

. . . som vill veta mer om halvledare, multipelresonanskretsar, störningsbegränsare, mikrovågornas fortplantningsegenskaper och som vill ha utförliga anvisningar för hur transformatorer och induktansspolar beräknas

bör skaffa sig

RADIOTEKNISK ÅRSBOK 1952

en referensbok av bestående värde.

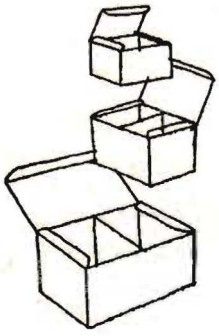
NORDISK ROTOGRAVYR

Hur vill Ni ha reservdelarna förpackade?

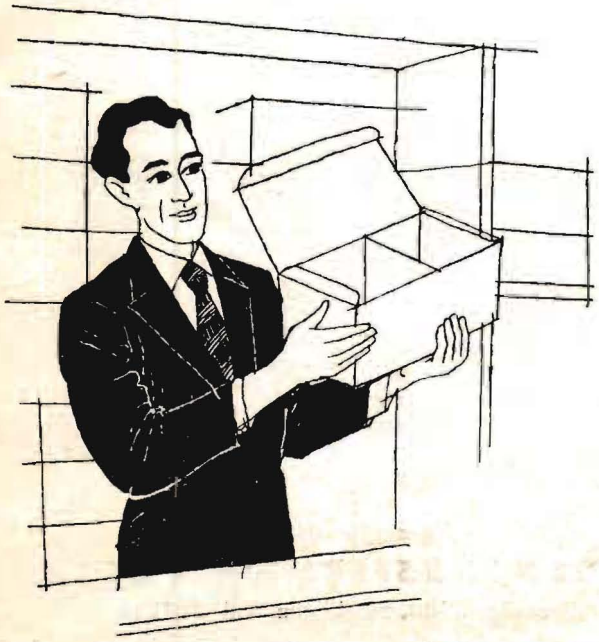
”så här”

säger våra kunder

Vi hos Sound Radio var fullt på det klara med att de vanliga påsarna inte var helt lämpliga som förpackning till radioreservdelar. Och de flesta av våra kunder var överens med oss. Vi sammanställde olika önskemål varefter vi kontaktade en av landets främsta förpackningsexperter. Efter många prov och försök har vi nu kommit fram till ett förpackningssystem där alla tänkbara krav på en fullgod förpackning tillgodosetts.



Principen för de olika kartongstorlekarna är att två mindre kartonger går in i närmast större.



Kartongen skyddar ömtåliga varor under transport och vid lagerhållning. Varubeteckning, data och bruttopris finns angivet på kartongen. Kartongen medger god överblick och kontroll samt underlättar lagerhållningen. Det nya systemet förenklar expedieringen. Även relativt ovan personal kan sköta försäljningen.

Vid reklamationer och nyanskaffning vet Ni omedelbart vart Ni skall vända Er. Kartongen är ett dekorativt inslag i Er affärs interiör och skyltfönster.

Vi sätter en ära i att hålla vårt stora grossistlager i absolut högsta trim. Våra kunder vet också att vi inte lämnar någon möda ospard för att snabbt och riktigt expediera små som stora order. Rekvirera våra prisblad om Ni inte har dem tidigare.

Sound Radio

AKTIEBOLAG

SPÅNGA, Telefon växel 36 25 60

vägen 85, överlämna en anvisning på 10:— utgörande belöning för nedanstående problem, som faktiskt är ganska kul.

Problem 3/52

Nedanstående koppling med två identiska reläer och ett inställbart motstånd *R* kan

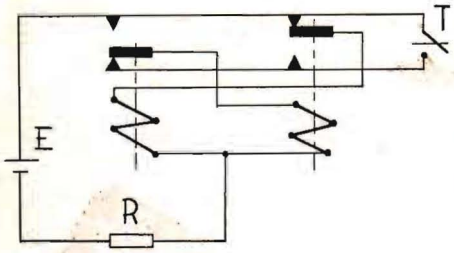


Fig. 4.

vid lämpligt värde på *R* fungera, som en »scale of two», dvs. om tryckknappen T intryckes *n* gånger kommer reläerna vardera att endast slå till *n*/2 gånger. Förklara verkningssättet!

Lösningar till detta problem skall insändas före den 20 mars till POPULÄR RADIO:s redaktion, postbox 3221, Stockholm 3. Kuvertet skall märkas Problemlösning 3/52. Bästa lösning belönas med 5:— och hedersomnämnande. Och välkomna med nya förslag. So long. *T.f. P-red.*

Conds på UKV

Av H E Smith, G6UH

Ungefär 200 engelska amatörstationer är f.n. aktiva på UKV-banden. De flesta arbetar på 144—146 Mp/s, men intresset för 432 Mp/s är i ständigt stigande och en hel mängd amatörer tillbringar sin största tid på dessa högre frekvenser. Reguljära förbindelser har upprätthållits på 432 Mp/s mellan norra Wales (GW2ADZ) och London (G2FKZ) över en distans på 280 km.

På 144 Mp-bandet är aktiviteten i Londonområdet och sydöstra London huvudsakligen koncentrerad till 144,8—145,2 Mp/s. Några stationer är verksamma från 19.00 GMT till 20.00 GMT. Toppaktiviteten brukar inträda mellan 22.30 GMT till 24.00 GMT. Conds för december månad har varit mycket dåliga utom med undantag för den öppning mot kontinenten den 12 dec., då en del holländska och belgiska stationer QSO:ades.

En av stjärnorna på UKV-DX är G3WW, som bl.a. har haft QSO med SM-stationer på 144 Mp/s. G3WW:s QTH är praktiskt taget belägen vid havsytans nivå, men trots detta har han lyckats få QSO med åtskilliga europeiska stationer under goda förhållanden.

En sak som bör vara av intresse för svenska UKV-hams är att G8AO, som är ägare till s/s *Chessington*, hoppas få certifikat för installation av en sändare ombord på detta fartyg i en nära framtid. Om han får detta tillstånd av myndigheterna, kommer G8AO att arbeta på 144 Mp-bandet under sina reguljära kryssningar mellan Newcastle och London. Två stycken riktantenner kommer att användas, anbringade på den ungefär 15 m höga masten.

G6UH, Hayes, Middlesex, kommer inom kort att bli aktiv igen med ett roterande Yagiantennsystem. G6UH, som är UKV-redaktör i »Short Wave News and Radio Amateur» skulle vara glad, om han finge mottaga rapporter från UKV-stationer i synnerhet med uppgifter om de frekvenser som används. G6UH arbetar på 145,0 Mp/s och 145,18 Mp/s men kan QSY till 144,0 Mp/s. QTH är H E Smith, 176 Station Road, Hayes Middlesex.

Några få G-hams använder sig av mångelements riktantenner, men de flesta har normala 4 eller 5 elements Yagi eller en enkel 6—8 elements gardin.

En irländsk station D1WW har dykt upp under de sista 12 månaderna och har gjort åtskilliga fina DX från sin QTH nära Dublin nära 300 m över havsytan. Han arbetar mest med telefoni och återfinns för det mesta på 145,0 Mp/s.

TALHUVUD

(som reservdelar till Loewe-Opta Ferrophone, och för amatörer.)

Högsta precision. Inlagda Agatstenar för minskat slitage. Hög- och lågohmiga. Spaltbredd: 14, 20, 28 o. 40 µ. Levereras för en- eller tvåkanalsinspelning, enstaka för inspelning, återgivning och radering eller kombinerade. Pris **Kr. 57:—**. Skärmkåpor av Mu-metall **Kr. 10:—**.

PAPST

Synkron och Asynkronmotorer.

Reversibla, även omkopplingsbara för två hastigheter. Specialbyggda för magnetisk ljudupptagning. Rotorn omsluter statorlindningarna och minskar därigenom ströfältet. Glidlager. Fläns- eller fotmontage. Omkopplingsbara för 220/127 volt, enfas eller 220/380 volt trefas. Begär specialprospekt.

Generalagent:

BRITINCO AB

Regeringsgatan 45, Stockholm. Tel. 217398

Kopplingsuret med synkronuret

"AURA"

det senaste ifråga om el. kopplingsur, samtidigt som det är en elegant klocka med 12 timmars urtavla.
Kopplar automatiskt till och från.
Ni bestämmer själv tiderna och kan få 3 **ev. flera** kopplingar per dygn.
Även idealisk för elektr. **hushållsapparater, oljeeldningsaggregat, skyltfönsterbelysning, ventilatorer, laddning av batterier, centraldir. portstängning m. m.**
Metallfodrad, vinröd velourfärg Kr. **104:—**.
Även med handuppdragning — 72 timm. gång. Kr. **83:—**.
1 års garanti. Lev. även mot postförskott. 10 dagars returrätt.

Återförsäljare antagas.

Ensamförsäljning:

INGENJÖRSFIRMAN VOLTA

Sveavägen 108, Stockholm. Tel. 311126

Högbrant HF-pentod med låg brusfaktor och låg effektförbrukning

Låg brusfaktor och låg effektförbrukning gör denna nya Mullard HF-pentod till ett idealiskt rör för användning i alla slag av radiokommunikationsanläggningar, arbetande på UKV. Förhållandet branthet/kapacitans närmar sig 1, varför röret är särskilt lämpligt i bredbandförstärkare.

Använd som neutraliserad triod och följt av ett gallerjordat steg (kaskadkoppling) har EF95 en brusfaktor på 3,5 vid 180 Mp/s.

Med en glödström av 0,175 A uppvisar detta rör betydligt lägre effektförbrukning jämfört med tidigare rör i liknande klass. Denna effektbesparing gör röret särskilt lämpligt i sådana fall, då det fordras ett större antal HF-steg.

EF95 har samma data som det amerikanska 6AK5 och kan därför direkt ersätta detta rör.

Glöddata.

1. V_h 6,3 V
   I_h 0,175 A

Karakteristiska data.

2. V_a 120 V
   V_{g2} 120 V
   V_{g1} —2,9 V
   I_a 7,5 mA
   I_{g2} 2,5 mA
   S 5,0 mA/V
   R_a 0,34

Kapacitanser

3. C_{in} 4,0 $\mu\mu$F
   C_{out} 2,8 $\mu\mu$F
   C_a-g_1 0,02 $\mu\mu$F

Gränsvärden

4. V_a max. 180 V
   P_a max. 1,7 W
   V_{g2} max. 140 V
   P_{g2} max. 0,5 W
   I_k max. 18 mA
   V_h-k max. 90 V

Mullard

Närmare upplysningar genom

Å. Reinius & Co AB

Regeringsgatan 56, Sthlm. Tel. 21 04 01–02

7:3

Fas- till amplitudmodulering i UKV-sändare

Ett av de problem, som konstruktörer av amplitudmodulerade sändare för UKV stöter på, är frågan hur godtagbar verkningsgrad skall kunna uppnås. Bästa verkningsgrad erhålles — om man endast tar hänsyn till HF-delen av sändaren — då slutsteget arbetar i klass C. Tas även hänsyn till den nödvändiga modulatorn för högeffektmodulering får klass C-steget genast lägre verkningsgrad.

Från FM-tekniken är det emellertid välkänt, att sådan modulation kan utföras vid låg nivå och frekvens och därefter förstärkas i klass C-steg och frekvensen mångfaldigas efter behag; den enda inverkan detta har på modulationen är, att frekvenssvinget hos den slutliga signalen ökar proportionellt med frekvensmultiplikationen. Samma egenskaper som FM i detta avseende uppvisar även fasmodulation. Genom kombination av två fasmodulerade signaler, vars modulation pålagts med 180° fasskillnad, erhålles en AM-signal.

Blockschemat för en med detta system amplitudmodulerad sändare framgår av fig. 1. Det svåraste problemet med detta modulationssystem består i den varierande och reaktiva belastning de båda »faskanalernas» slutsteg ser hos kombinationsnätet. Med hjälp av kompensationskopplingen i fig. 2 kan denna svårighet övervinnas utan att modulationssystemets verkningsgrad blir ofördelaktig i jämförelse med högeffektsmodulation.

(Electronics sept. 1950)

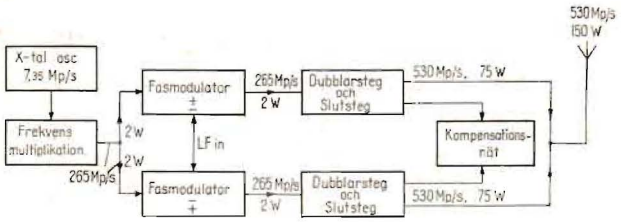
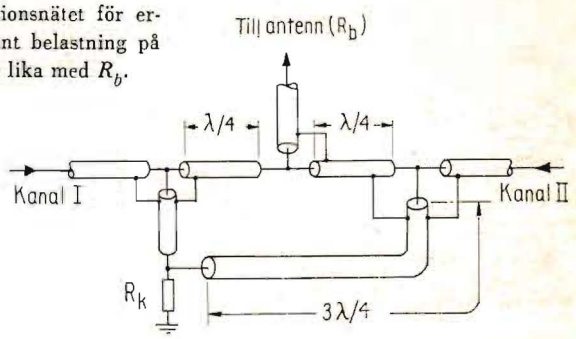


Fig.1 . Fas-amplitudmodulerade sändarens blockschema.

Fig. 2. Kompensationsnätet för erhållande av konstant belastning på slutrören. R_k göres lika med R_b.



COLLINS 32V-2 *för bättre sändning*

COLLINS 32V-2 är en VFO-styrd amatörsändare med bandväljare och gangade avstämningskretsar för 80, 40, 20, 15, 11 och 10 meter. Tillförd effekt till slutsteget 150 W vid telegrafi och 120 W vid telefoni. Hjärtat i 32V-2 är COLLINS berömda permeabilitetsavstämda VFO (variable frequency oscillator). Kalibreringen är mycket noggrann och stabiliteten kan jämföras med en kristallstyrd oscillators.

Rörbestyckning: 6SJ7 VFO, 6AK6 buffertsteg, 7AG7, 7C5 och 7C5 frekvensfördubblare, 4D32 effektsteg. Modulator: 6SL7 i kaskadkoppling till 6SN7 till 2 st. 807:or, vilka sistnämnda lämna 60 W för modulering av effektsteget. Kraftaggregatet innehåller en 5Z4 (lågspänning) och två 5R4GY (högspänning) likriktarrör, ett VR-75 stabilisatorrör för förspänningen samt två OA2 stabilisatorrör för skärmspänningen.
Alla manöverorgan äro bekvämt åtkomliga på frontpanelen. En värdefull finess är att såväl grov- som finavstämning i antennfilterkretsen sker med en och samma ratt. Kopplingsplint baktill med uttag för push-to-talk manövrering av sändaren, spänning till antennrelä, blockering av mottagaren, fjärrmanövrering, etc. Vid nyckling blockeras de tre stegen närmast VFO:n och allt är tillrättalagt för effektiv »break-in» utan nyckelknäppar. Nycklingskretsen är även utrustad med en s. k. »sidetone» oscillator för medhörning vid telegrafi.

Dimensioner: bredd 539 mm, höjd 317 m, djup 355 m.
Vikt: ca 60 kg.
Nätdrift: 115 V 50/60 p/s.

Collins 32-V2 nu i lager för omgående leverans.

Generalagent: **JOHAN LAGERCRANTZ** Värtavägen 57, Stockholm 610891, 613308, 617821

Kronor netto 850:—
Säljes på förmånliga betalningsvillkor.

Leverans omgående.

Tube Master MODEL 50 DYNAMIC

är en modern dynamisk rörprovare, så konstruerad att den under ett och samma arbetsskede mäter såväl dynamisk branthet som emission, de båda för rörets funktion utslagsgivande faktorerna.

★ Varje i röret ingående sektion mätes individuellt, med strömkretsar, spänningar och belastningar, avpassade efter rörets verkliga arbetsförhållanden i mottagaren, med deltagande av samtliga elektroder.

★ Tube Master utför **effektiv** kontroll av glödström, påvisar läckningar hos **varm** katod och utför **fullständiga** kortslutningsprov mellan elektroder i varmt tillstånd, allt synligt medelst neonlampa samt tillåter **avlyssning** medelst hörtelefon eller förstärkare av katodknaster och störningar från defekta eller lösa elektroder.

★ visar rörets såväl godhet i procent av normalvärdet som användbarhet enligt RMA.

★ Tube Master provar alla aktuella amerikanska och europeiska mottagarrör, ca 1000 st. Den medföljande, noggrant utarbetade motsvarighetstabellen omfattar över 1.500 europeiska rörbeteckningar, som kunna provas.

★ inställes bekvämt på ***10 sekunder*** efter den inbyggda, swinginställda rulltabellen med alla data

★ lätt att sköta av vem som helst — tekniker som icke tekniker

★ Ett instrument, som servicemannen ej har råd att vara utan.

★ Anslutes till 50-periodig växelström 110—240 volt. Förekommande nätspänningsdifferenser kompenseras **kontinuerligt.**

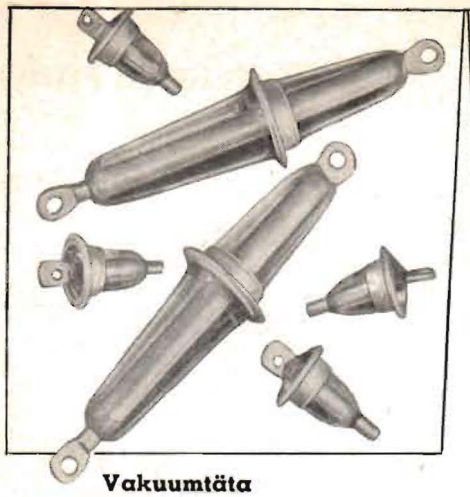
Levererad till bl. a. armén, marinen, flygvapnet, Järnvägsstyrelsen, Tekniska Högskolan, ledande radiofabriker i in- och utlandet m. fl.

Av det upplägg som f. n. är under tillverkning finnes ett mindre antal osålda. Beställ därför omgående så att Ni säkert kan erhålla leverans.

RADIOKOMPANIET

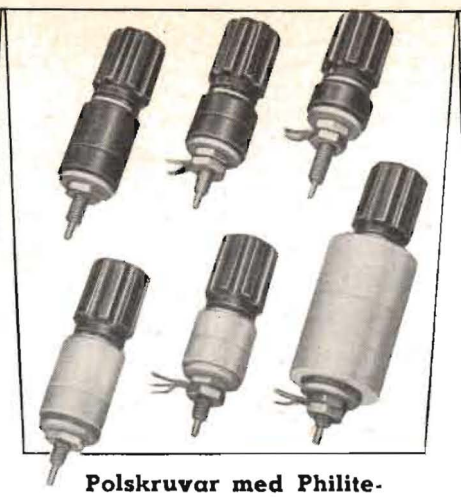
Odengatan 56, Stockholm. Tel. växel 313114, 322060, 310025

9:3



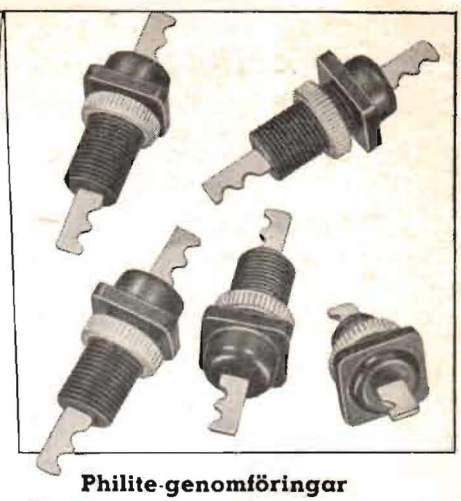
Vakuumtäta glasgenomföringar

avsedda för fastlödning på plåtpaneler. Tillverkas i olika storlekar för 350 V respektive 2800 V i luft.



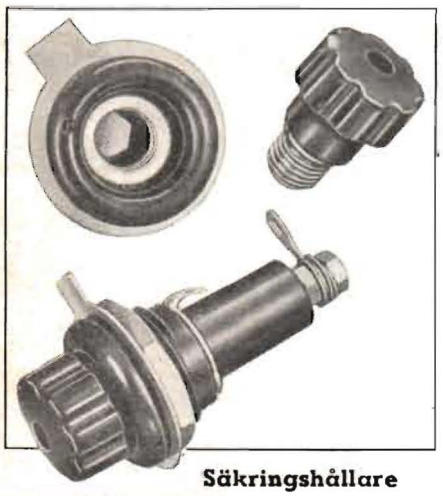
Polskruvar med Philite- eller keramisk isolation

fingöngade med oförlorbara huvuden. Levereras i lång eller kort modell; även i oisolerat utförande.



Philite-genomföringar för metallpaneler

långa eller korta för 1,5 respektive 3 mm plåttjocklek. 500 respektive 1000 V. Isolation bättre än 500 000 megohm.

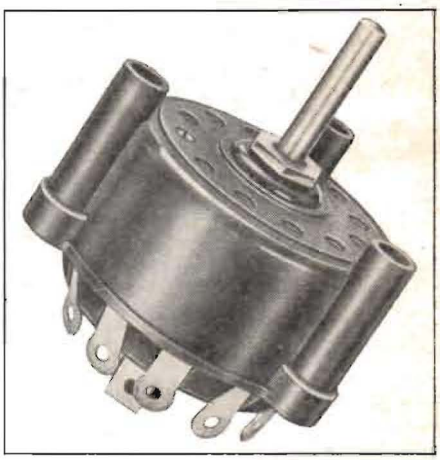


Säkringshållare för enhåls-montage

med Philite-isolering. Avsedda för maximalt 6 A glasrörssäkringar med dimensionerna 20×5 mm.

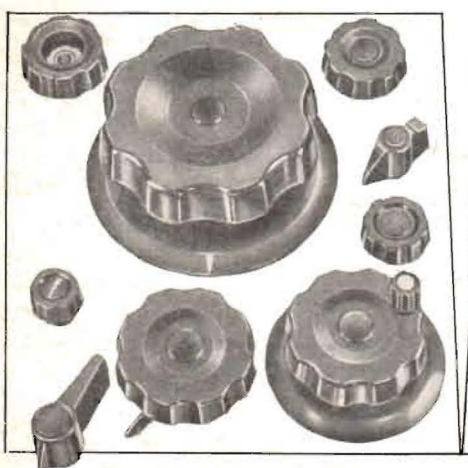
Skärmade anslutningskontakter

3- eller 6-poliga för chassier, sladdar och skarvar. Philite-isolering och palerade lättmetallhylsor.



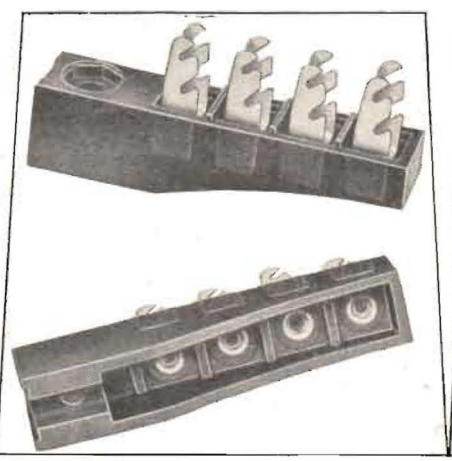
Starkströmsomkopplare med 3—12 lägen

i synnerhigen stabilt utförande. Brytförmågan är 380 V och 10 A respektive 250 V och 15 A.



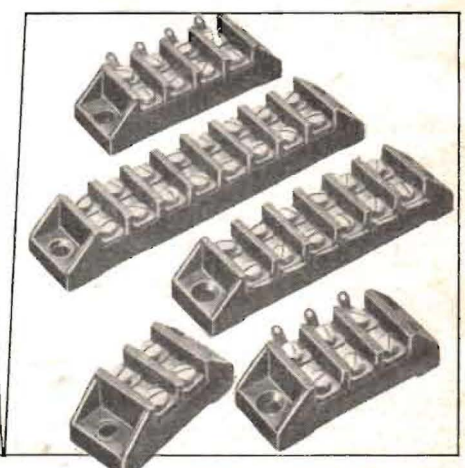
Rattar och vred med spännhylsa och centrumskruv

för 4, 6, 8 och 10 mm axeldiameter och motsvarande tumdimensioner. Säkert fäste och enkel montering.



Kopplingsstöd för montage i alla lägen

med 4, 6 respektive 8 lödanslutningar. Isolationsmotståndet är bättre än 500 000 megohm.



Kopplingslister för stark- och svagström

Starkströmslister med upp till 8 skruvklammor för maximalt 15 A. Svagströmslister med maximalt 18 klammor.

Philips tillverkningsprogram omfattar ett stort antal komponenter av vilka de ovan visade endast utgör en liten del. Sålunda föres dessutom kondensatorer av alla slag, emaljerade effektmotstånd, trådpotentiometrar, NTC-motstånd, germaniumdioder m.m. En katalog är under förberedelse och kan redan nu beställas. Över komponenterna finnas också utförliga katalogblad, som gärna sändas på begäran. Komponenterna, som äro av hög kvalitet, kunna i regel levereras från lager och större kvantiteter erhållas med korta leveranstider. Philips mätinstrumentavdelning, Stockholm 6, tel. 340580, för rikssamtal 340680, står gärna till tjänst med ytterligare upplysningar och trycksaker.

PHILIPS

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO TELEVISION OCH ELEKTRONIK

Lyssna på UKV!

Den omständigheten, att man under senare år för radiokommunikation börjat att i allt större utsträckning använda radiofrekvenser över 30 Mp/s, dvs ultrakorta vågor (UKV), har säkerligen inte undgått någon radiotekniker. Saken har ju också i olika sammanhang kommenterats i POPULÄR RADIO.

Det är emellertid en sak i detta sammanhang som kanske inte blivit tillräckligt uppmärksammad: *vår kännedom om de utrakorta vågornas fortplantning är ännu ganska ofullständig.* Visserligen behärskar vi rätt väl i teorin de skilda typerna av utbredning över långa distanser, t.ex. via sporadiska E-skikt genom troposfärisk refraktion, norrskensreflexioner etc. men vår kännedom om förekomsten och omfattningen av de olika utbredningstyperna är mycket ofullständig.

Det skulle exempelvis vara mycket värdefullt att få dessa saker undersökta för vårt lands vidkommande. Man kan nämligen utgå från, att olika klimatiska betingelser och närheten till de magnetiska polerna inverkar på förekomsten av de olika utbredningstyperna. De erfarenheter, som hittills publicerats, härstammar huvudsakligen från Amerika och England, medan i Sverige ännu endast speciella problem ägnats uppmärksamhet.

Det finns olika vägar att angripa detta problem, men ovedersägligt är, att vid sidan om rent vetenskapliga undersökningar skulle kontinuerliga lyssnarrapporter från ett stort antal mottagningsstationer vara av mycket stort värde. Detta förutsätter frivillig medverkan från många håll, icke minst därför att de ekonomiska förutsättningarna för en på annat sätt genomförd undersökning saknas. Sådan lyssning förutsätter f.ö. icke en sändaramatörs ofta omfattande utrustning och följaktligen kan även lyssnareamatörer och DX-lyssnare bidra till att dessa frågor blir klarlagda.

Genom att med någorlunda regelbundenhet bevaka och avlyssna ett ganska vidsträckt frekvensband, låt oss säga mellan 35 och 100 Mp/s, skulle en inte alltför fåtalig grupp av lyssnare kunna ge mycket värdefulla bidrag till klarläggandet av de ultrakorta vågornas fortplantningsegenskaper. Även lyssnare, som inskränkte sig till att endast bevaka någon eller några stationer på UKV, belägna på minst några mils avstånd, skulle — särskilt om observationstiden utsträckes över längre tid — ge värdefulla resultat.

Den effektiva radie, inom vilken en kontinuerligt arbetande UKV-sändare kan avlyssnas utan alltför vidlyftiga antennanläggningar, rör sig om storleksordningen tio mil. Utanför denna radie kan sändaren kanske icke uppfattas annat än sporadiskt. Tio mil motsvarar exempelvis avståndet Stockholm—Västerås eller Köpenhamn—Höganäs. På vissa håll bör man kunna få in stationer över större distans. På nordvästra kusten av Gotland bör man exempelvis kunna få in UKV-sändare i Stockholm, trots att avståndet är ca 200 km. Detta på grund av att fortplantningsförhållandena är gynnsammare över havsytan än över land.

Beträffande den tekniska sidan av saken kan här omnämnas, att man bör klara sig bra med en konverter ansluten till en kortvågsmottagare, inställd på ca 7—10 Mp/s. Demodulation av FM-signalen går i allmänhet bra genom sidstämning, även om naturligtvis kvaliteten inte blir särskilt bra.

På annan plats i detta nummer — sid. 18 — har sammanställts frekvensuppgifter för en del UKV-stationer, som bör vara av intresse för svenska UKV-lyssnare.

POPULÄR RADIO tar gärna emot rapporter om avlyssnande UKV-stationer över längre distanser och kommer ev. att publicera rapporter, som kan beräknas vara av mera allmänt intresse. Dylika rapporter bör åtföljas av en kortfattad beskrivning av mottagare- och antennanläggning.

(AKQ)

Svenska matematikmaskiner

Av tekn. lic. G. Lindén

Matematikmaskinområdet tillhör de områden inom vilka Sverige i jämförelse med utlandet hävdat sig särskilt väl. Vårt land kan utan övedrift anses tillhöra de ledande nationerna i världen på detta område. I nedanstående artikel ger förf. en översikt över de matematikmaskiner som byggts i Sverige.

Matematikmaskiner tagna i vid bemärkelse ha funnits sedan lång tid tillbaka. Den enkla kulramen, abacusen, användes redan av bl.a. de gamla kineserna. Den ursprungliga räknesnurran, som uppfanns på 1600-talet av matematikerna Pascal och Leibniz, är i olika mer eller mindre utvecklade former ett viktigt hjälpmedel i det moderna kontorsarbetet. Med räknesnurran liksom med kulramen kan man utföra enkla aritmetiska operationer, varje sådan fordrar dock särskilda handgrepp. Med matematikmaskiner i mer inskränkt mening avser man i allmänhet apparater, ofta synnerligen komplicerade, med vilkas hjälp mer invecklade problem kunna lösas på jämförelsevis kort tid.

Nöden är som bekant uppfinningarnas moder. Liksom vad beträffar radar- och atomkrafttekniken påbörjades utvecklingen av den moderna matematikmaskintekniken i huvudsak under det senaste världskriget. Man brukar indela matematikmaskinerna i två stora huvudgrupper: *siffermaskiner* och *analogimaskiner*.

SIFFERMASKINER

Siffermaskinerna kunna sägas arbeta med sifferenheter. Som enkla och grundläggande exempel på sådana maskiner kunna den ovannämnda kulramen och räknesnurran anföras. Siffermaskiner, var och en användbar för lösning av de mest skiftande matematiska problem och i gengäld synnerligen komplicerad, ha byggts främst i USA under och efter det andra världskriget. Man kan säga att maskiner av denna typ, bundna av för ett visst problem gjorda uppkopplingar, själva leta sig fram till motsvarande lösning, som t.ex. erhålles i form av på en pappersremsa automatiskt tryckta sifferkolumner. De arbeta vanligen i det binära talsystemet. I hittills byggda maskiner utgöras de räknande organen antingen av elektriska reläer eller av elektronrör. Talen 1 och 0 i det binära talsystemet låter man motsvaras av ett till- resp. frånslaget relä eller ett strömförande resp. icke strömförande elektronrör. Genom speciella organ sker omräkningen till och från det binära talsystemet som regel automatiskt. Man har då att direkt i maskintypen ifråga mata in sitt problem uttryckt i det vanliga dekadiska talsystemet och erhåller sedan resultatet likaledes uttryckt i detta system.

Medan siffermaskiner av nu nämnda typ äro stora och dyrbara anläggningar, äro analogimaskinerna vanligen avsevärt mindre och billigare i tillverkning. De äro däremot i allmänhet endast användbara för någon viss bestämd typ av problem. En analogimaskin kan sägas bestå av ett fysikaliskt system. Om i en punkt av ett sådant en förändring av något slag vidtages, återverkar detta på ett bestämt sätt på systemet i övrigt. De matematiska storheterna få representeras av i systemet ingående mätbara fysikaliska kvantiteter. Då dessa aldrig kunna uppmätas med någon absolut exakt metod — man måste alltid räkna med vissa mätfel — blir den lösning som erhålles med en analogimaskin alltid en approximativ lösning. I allmänhet har man emellertid med olika metoder möjlighet att reducera mätfelen i sådan grad, att de resultat som erhållas bli tillräckligt noggranna för avsett ändamål. Ett enkelt exempel på en analogiapparat är den vanliga räknestickan. I denna låter man talstorheterna representeras av sträckor på i förhållande till varandra förskjutbara längdskalor.

Våren 1950 invigdes i Stockholm Sveriges första stora siffermaskin, som är en av de först färdigbyggda i Europa. Denna maskin, i vilken de räknande organen utgöras av reläer av Kungl. Telegrafverkets standardtillverkning, är utrustad med ett flertal finesser av rent inhemskt ursprung. Den är byggd i statlig regi av Matematikmaskinnämndens arbetsgrupp. En större elektronisk siffermaskin är för närvarande under byggnad av samma arbetsgrupp.

DIFFERENTIALANALYSATORER

Man brukar med hänsyn till skilda användningsområden indela analogima-

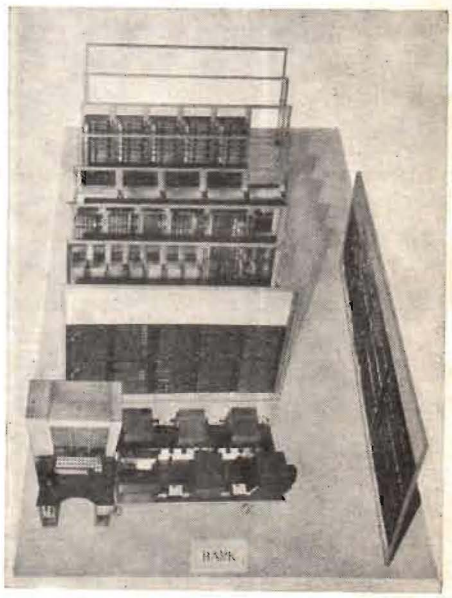


Fig. 1. Totalvy av den stora svenska siffermaskinen BARK (Binär automatisk reläkalkylator).

skinerna i olika typer. Differentialanalysatorerna, med vilkas hjälp ordinära differentialekvationer kunna lösas, bilda sålunda en särskild grupp. Det finnes såväl mekaniska som elektriska differentialanalysatorer, de förra äro i regel noggrannare men avsevärt långsammare än de senare. I de mekaniska analysatorerna låter man talstorheterna representeras av vridningsvinklarna hos roterande axlar, vilka äro sammankopplade medelst kugghjul och mekaniska differentialer och integratorer.

I de elektriska differentialanalysatorerna representeras en matematisk storhet av en elektrisk spänning. Man skiljer mellan långsamma och snabba elektriska differentialanalysatorer. I de långsamma analysatorerna erhålles lösningen på några sekunder, efter det att uppkopplingen av ett visst problem är fullbordad och analysatorn inkopplats. Motsvarande tid för de snabba analysatorerna är ca 1/100 sek., de äro i gengäld mindre noggranna än de långsamma, där lösningen ofta registreras med ett skrivande instrument och då erhålles i diagramform. I de snabba analysatorerna låter man lösningen automatiskt upprepa sig t.ex. 50 gånger i sekunden, varigenom densamma kan erhållas som en stillastående bild på skärmen till ett katodstrålerör. Man kan då lätt och snabbt studera, hur lösningen förändras vid variation av parametrarna i den differentialekvation som lösningen motsvarar. Detta är av stor betydelse i sådana fall, då lösningen till en differentialekvation av viss typ skall uppfylla vissa givna krav. De fundamentala delarna i en elektrisk differentialanalysator äro ett antal summatorer och integratorer bestående av resistivt resp. kapacitivt motkopplade förstärkare, vilka hopkopplats till en sluten kedja. Multiplikation sker med hjälp av särskilda elektroniska multiplikatorer.

Vid Chalmers' tekniska högskola finnes dels en mekanisk differentialanalysator, konstruerad och tillverkad vid högskolan, dels en inom kort färdigbyggd snabb elektrisk differentialanalysator. En sådan finnes dessutom helt

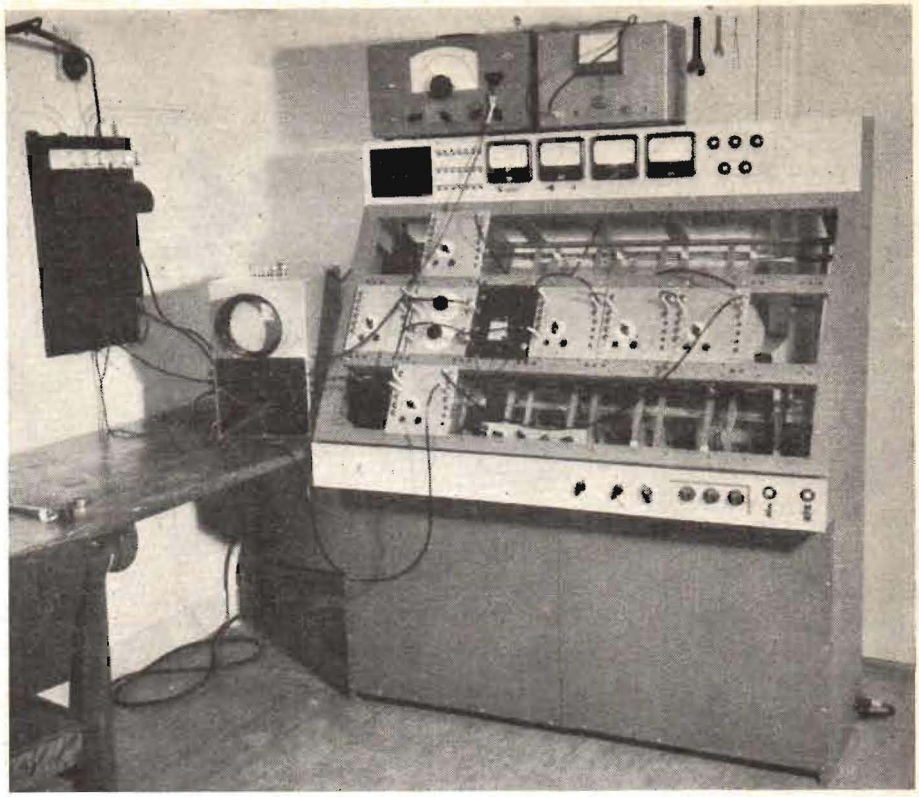


Fig. 2. Snabb elektrisk differentialanalysator. Analysatorn har projekterats vid Kungl. Tekniska Högskolans flygtekniska institution och användes där dagligen för lösning av stabilitetsekvationer i flygtekniska sammanhang. (Tillverkare: Ingenjörsfirma M Stenhardt.)

färdigställd vid Kungl. tekniska högskolan. Vid Försvarets forskningsanstalt pågår för närvarande konstruktionen av en långsam elektrisk differentialanalysator.

SPECIELLA ANALYSATORER

För lösning av partiella differentialekvationer ha ett flertal olika apparater byggts. Dessa avvika vanligen principiellt från differentialanalysatorerna så till vida, att man icke som i de senare matar in det problem som skall lösas i matematisk form utan snarare i fysikalisk; resultatet erhålles vanligen icke heller i direkt matematisk gripbar form. Man kan säga, att man i analogiapparater av antytt slag genom att utnyttja bekanta analogier studerar ett visst fysikaliskt system med hjälp av ett annat bättre känt. Det kan t.ex. visas, att hastighetsfördelningen kring en godtycklig kropp, som anströmmas av ett inkompressibelt medium utan inre friktion, är analog med fältstyrkefördelningen kring en isolator av samma form placerad i ett elektriskt fält. Denna analogi kan utnyttjas praktiskt i en s.k. potentialtank. Vid Svenska aeroplan aktiebolaget i Linköping har en sådan byggts, varigenom en snabb kartläggning av hastighets- och tryckfördelningen kring godtyckligt formade vingprofiler och andra flygplandetaljer kan erhållas. En rent matematisk behandling av dylika problem leder till svårbemästrade partiella differentialekvationer. Ett annat exempel på en analogimaskin av nu nämnt slag är den gummimembrananalogiapparat som finnes vid Kungl. tekniska högskolan. Elektronernas banor i ett elektriskt fält kunna beräknas exakt endast i vissa enkla fall. Genom att utnyttja analogien mellan ett elastiskt membran och det elektriska fältet samt genom att låta små glatta kulor representera elektronerna erhåller man med god noggrannhet en bild av elektronernas rörelse i ett godtyckligt elektriskt fält, som efterliknas genom ett på motsvarande sätt uppspänt gummimembran.

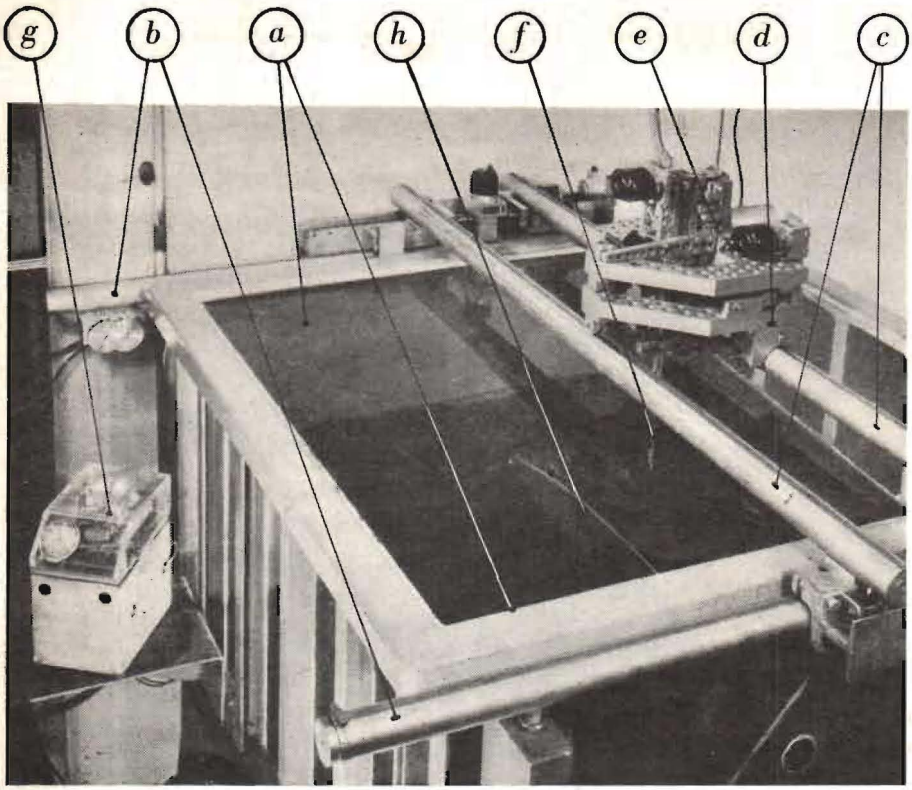


Fig. 3. »Saabs» tredimensionella gradienttank består av en stor glaslåda uppburen och förstyvad av ett kraftigt järnskelett. Dess inre dimensioner är 1050×1050×650 mm. Två motsatta sidor *a* är invändigt täckta av plåtelektroder i rostfritt stål. Tanken är fylld med vanligt vattenledningsvatten. Med hjälp av två gejdersystem *b*, *c* och en vagn *d* kan ett mäthuvud *e* förflyttas över tankens yta. Mäthuvudet bär upp en sond *f*. Den består av ett glasrör, vars ena ände dragits ut till en kapillär. En fin platinatråd har smälts till en liten kula, som bildar en elektrod vid kapillärens spets. Platinatråden är via en skärmad kabel kopplad till vissa elektriska apparater. Slutligen är vid behov en vertikal skala inträdd i glasröret.

EKVATIONSLÖSARE

Analogimaskiner för lösandet av algebraiska högregradsekvationer har konstruerats efter olika mekaniska och elektriska principer liksom även maskiner för linjära ekvationssystem med upp till 12 obekanta. Vid Försvarets forskningsanstalt är en apparat för lösning av algebraiska högregradsekvationer av upp till åttonde graden i det närmaste färdigbyggd. Apparaten arbetar rent elektriskt, resultatet erhålles som ljuspunkter på skärmen till en katodstråleoscillograf. Vid Telefonaktiebolaget L M Ericsson har en elektronmekanisk maskin för lösning av implicita ekvationssystem konstruerats. Multiplikationer göras i denna elektriskt med hjälp av resistiva kretsar, additioner utföras genom övergång till mekaniska rörelser, som adderas i differentialväxlar. Integrationer verkställas i mekaniska friktionsväxlar.

HARMONISK ANALYS

Inom naturvetenskap och teknik utgöra harmonisk analys och syntes viktiga hjälpmedel. Det kan exempelvis ofta vara av värde att undersöka övertonshalten hos utgångsspänningen från en elektrisk förstärkare. Detta sker med harmonisk analys, som består i en uppdelning av ett sammansatt periodiskt förlopp i motsvarande rena sinussvängningar. Det omvända problemet, att med utgångspunkt från ett antal elementarsvängningar söka det sammansatta periodiska förloppet, dvs. harmonisk syntes, möter man inom t. ex. röntgenkristallografien, där det gäller att bestämma atomtyngdpunkternas koordinater och de negativa laddningarnas täthetsfördelning omkring dessa tyngdpunkter. Harmonisk syntes har vidare t.ex. betydelse vid behandling av insvängningsproblem och vid servotekniska stabilitetsproblem. Såväl harmonisk analys som syntes leda till tidsödande räkningar av trivial natur. För att underlätta dessa ha ett flertal olika apparater byggts. Vid Kungl. tekniska högskolan finnes dels en större maskin, som kan användas för såväl harmonisk analys som syntes, dels en enkel och billig s.k. kurvanalysator. Den förra arbetar elektriskt, de räknande kretsarna äro rent resistiva, den senare är utförd enligt en mekanisk princip.

MILITÄRA TILLÄMPNINGAR

I militära instrument, t.ex. i eldledningsinstrument, där det gäller att beräkna träffpunktsvektorn mellan pjäs och önskad träffpunkt, utnyttjas analogimaskintekniken flitigt.

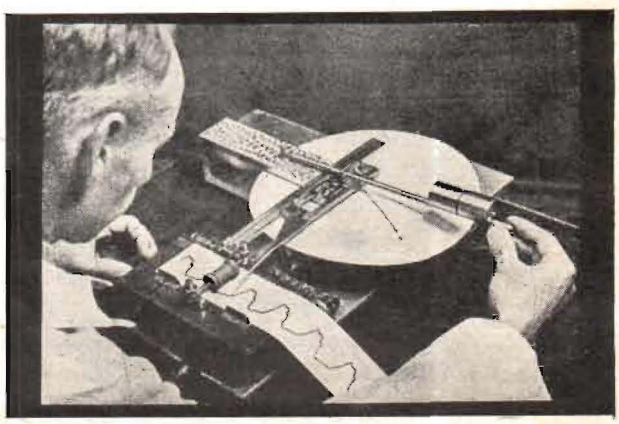


Fig. 4. Grützmachers analysator för Fourieranalys. Ett exemplar av denna analysator finnes vid Kungl. Tekniska Högskolans institution för telegrafi och telefoni.

MODELLMASKINER

Gränsen mellan analogimaskiner och s.k. modellmaskiner är svår att draga. För att illustrera detta kan den nätmodell av det svenska elektriska storkraftnätet som byggts vid Chalmers tekniska högskola tagas som exempel. Då ett kraftnät blir av den storleksordning som det nuvarande samkörande svenska kraftnätet, blir det ur matematisk synpunkt svårbehandlat. Genom att bygga en förenklad modell av detsamma, där de karakteristiska egenskaperna bibehållits, kan man på ett enkelt och överskådligt sätt snabbt få ett begrepp om inverkan av olika förändringar i det ursprungliga nätet genom att vidtaga motsvarande förändringar i modellen och studera inverkan därav.

Siffermaskinerna och analogimaskinerna konkurrera knappast utan komplettera snarare varandra. En stor siffermaskin med sitt vidsträckta användningsområde men med motsvarande höga anskaffnings- och driftskostnader lämpar sig närmast för att betjäna en större grupp av intressenter. En analogimaskin kan däremot till vanligen relativt överkomligt pris anskaffas av ett enskilt företag eller en enskild institution som ett värdefullt hjälpmedel för att lösa ofta förekommande problem av viss natur.

Förr eller senare . . .

. . . ställs Ni inför uppgiften att beräkna en transformator, en nättransformator, utgångstransformator eller annat slag av transformator. Då är det bra att ha Radioteknisk Årsbok 1952 till hands. Där återfinnes bl. a. en mycket utförlig artikel av civilingenjör Holger Marcus om beräkning av alla slag av småtransformatorer. Mängder av beräkningsexempel gör artikeln tillgänglig även för den matematiskt oskolade.

I övrigt återfinnes i årsboken ett stort antal liknande referensartiklar, exempelvis om beräkning av induktansspolar för radiofrekvenser, om störningsbegränsare, multipelresonanskretsar m. m. Dessutom ett flertal konstruktionsbeskrivningar, en rad grundläggande teoretiska artiklar, nomogram, tabeller m. m.

Kort sagt:

RADIOTEKNISK ÅRSBOK 1952

är en referensbok av bestående värde

N O R D I S K R O T O G R A V Y R

Stabilitet i motkopplade förstärkarsteg

Av civilingenjör L Brock-Nannestad

Stabilitetsförhållandena i motkopplade förstärkare kan med fördel studeras med hjälp av transmissionsdiagram påvisas i nedanstående artikel.

Det är en känd sak, att negativ motkoppling i en förstärkare under vissa omständigheter kan medföra instabilitet. Instabiliteten ger sig tillkänna genom att förstärkaren självsvänger, antingen på en hörbar frekvens eller på en frekvens utanför dess egentliga arbetsområde, antingen mycket högfrekventa svängningar eller mycket lågfrekventa.

Vi utgå i fortsättningen från den välkända formeln för motkopplad förstärkare

$$A' = A/(1 - \beta A)$$

där A' = förstärkningen med motkoppling, A = förstärkningen utan motkoppling och β = motkopplingsfaktorn.

För att A' skall anta ändliga värden måste nämnaren vara $\neq 0$. Detta medför, att βA skall vara $\neq 1$. Kriteriet för stabilitet är dock något mera omfattande, än vad som nu antytts.

Motkopplingen infördes på sin tid först i telefonförstärkare för att uppnå vissa egenskaper hos dessa. En av de första, som sysselsatte sig med stabilitetsproblemet, var *H Nyquist*, som år 1932 framlade sin teori. De krav, som motkopplade förstärkare måste uppfylla för att vara stabila, brukar man kalla *Nyquists stabilitetsvillkor*. Teorien härför är rent matematiskt rätt omfattande. Riktigheten av villkoret kan emellertid också belysas med exempel.

Vid bestämning av stabilitetsförhållandet kan en förstärkare uppdelas i flera steg, som sedan undersökas var för sig, och vilkas funktion sedan sammansättes, så att man får en överblick över hela förstärkarens funktion. Vi har redan nämnt att i motkopplingsformeln skall $\beta A + 1$, och det gäller därvid att man måste ta hänsyn till både storlek och fas. I praktiken avsätter man motkopplingsfaktorn βA som funktion av frekvensen (från $f = 0$ till $f = \infty$), och den kurva, som man därvid erhåller, får icke omsluta punkten $y = 0$, $x = 1$. Vid uppdelning av förstärkaren i flera steg, ritar man en sådan kurva för varje steg, och slutar, som nämnts, med att sammanfatta dessa kurvor genom att multiplicera amplituderna och addera fasskillnaderna med hänsyn tagen till deras förtecken.

TRANSMISSIONSDIAGRAM

Vid studiet av stabilitetsproblem i motkopplade förstärkare har man stor nytta av s.k. transmissionsdiagram. Med transmissionsdiagram menas ett visardiagram, som åskådliggör förhållandet mellan utgångs- och ingångsspänning till såväl amplitud som fas som funktion av frekvensen för en krets eller förstärkare.

Fig. 1 visar en allmänt förekomman-

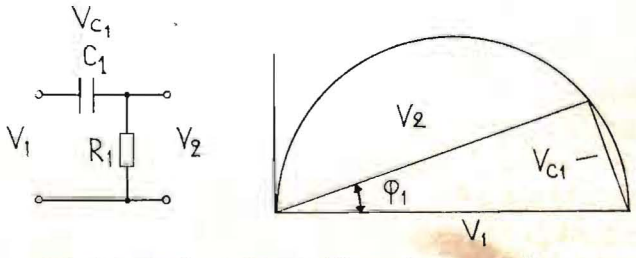


Fig. 1. En CR-krets (högpassfilter) och dess visardiagram.

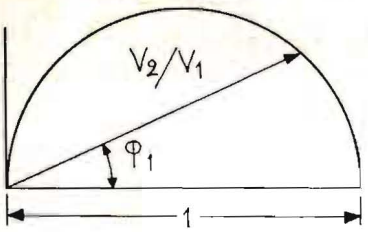


Fig. 2. Transmissionsdiagram för krets enligt fig. 1.

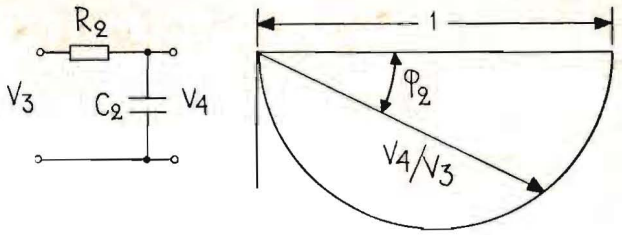


Fig. 3. Lågpassfilter med tillhörande transmissionsdiagram.

de CR-koppling. Man påtrycker en spänning V_1, och över motståndet R_1 erhålles utgångsspänningen V_2. Spänningen över kondensatorn C_1 betecknas V_{C1}. En sinusformad spännings överförande genom kretsen blir beroende av värdet på C_1 och R_1 och av frekvensen. För att få en överblick häröver, ritar vi upp ett visardiagram. Vi avsätter spänningen V_1 vågrätt. Eftersom V_2 och V_{C1} tillsammans skall bli lika med V_1, och eftersom spänningen över C_1 alltid är fasförskjuten 90° i förhållande till spänningen V_2 över R_1, måste V_2:s ändpunkt, om frekvensen ändras, alltid ligga på en halvcirkel med V_1 som diameter. V_1 och V_2 komma att ligga i en viss vinkel mot varandra, och denna vinkel visar, hur mycket utgångsspänningen är fasförskjuten i förhållande till ingångsspänningen. Vinkelns φ_1 storlek beräknas ur:

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = 1/(2\pi f R_1 C_1)$$

där f är frekvensen.

De ovannämnda förhållandena gäller vid alla frekvenser. För att man skall få fram ett mera allmängiltigt diagram, kan man dividera alla värden i visardiagrammet med V_1. Diagrammet får då det i fig. 2 visade utseendet, och diagrammet kommer att visa förhållandet V_2/V_1 som funktion av frekvensen. Detta diagram är alltså ett transmissionsdiagram för en CR-krets. För frekvensen noll erhålles ingen utgångsspänning, under det att den blir lika stor som ingångsspänningen, när frekvensen är oändligt hög. Man säger därför också, att den i fig. 1 visade kretsen är ett högpassfilter. Samtidigt med att förhållandet V_2/V_1 ändrar sig, ändras även fasvinkeln: den är nära 90° vid låga frekvenser, och noll vid mycket höga.

Om man låter elementen i fig. 1 byta plats, får man fram en RC-krets, som visas i fig. 3. Vi får härvid ett transmissionsdiagram som visas t.h. i fig. 3.

$$\operatorname{tg} \varphi_3 = 2\pi f R_2 C_2$$

Denna RC-krets blir ett lågpassfilter, eftersom utgångsspänningen är lika med ingångsspänningen vid frekvensen noll, under det att den är noll när frekvensen är oändligt hög.

Transmissionsdiagrammen för de enkla kretsarna skall sedan sammansättas. Samtidigt måste man även ta hänsyn till transmissionsdiagrammet för varje rör. Här blir diagrammet särskilt enkelt, eftersom man får $V_u/V_i = -A$, där V_i är ingångsspänningen, V_u utgångsspänningen och A förstärkningen i röret. Minustecknet måste man ta med, eftersom fasförskjutningen är 180° i röret.

TRANSMISSIONSDIAGRAM FÖR FÖRSTÄRKARE

Vi kan nu rita upp ett diagram för hela förstärkaren, som t.ex. kan bestå av ett förstärkarrör (se fig. 4) med förstärkningen A_1, vilket med en CR-krets är kopplat till ett förstärkarrör med förstärkningen A_2. Det sista röret är belastat med en RC-krets. (Parallellmotståndet omräknas till seriemotstånd till kondensatorn.)

Fig. 5 visar diagrammets konstruktion. Man börjar med första röret och avsätter $V_1/V_i = -A_1$, som är oberoende av frekvensen. För det efterföljande CR-ledet ritas ett motsvarande diagram, och man får sedan värdena på V_2/V_i genom att multiplicera de värden man får ur diagrammet i fig. 1 för V_2/V_1 med $-A_1$. Detta ger oss halvcirkeln II i fig. 5. Nästa rör kommer in i diagrammet genom att man multiplicerar med $-A_2$. Detta tillgår på så sätt att halvcirkeln II vrides 180°, samtidigt med att dess diameter multipliceras med A_2. Vi erhåller därvid den med III (V_3/V_i) betecknade halvcirkeln. Eftersom sista röret är belastat med en RC-krets skall värdena i III multipliceras med de V_4/V_3-värden, som för olika frekvenser kan avläsas i fig. 3. Denna multiplikation utföres så, att man först väljer en frekvens, och sedan beräknar den mot denna frekvens svarande fasvinkeln φ_1 för CR-kretsen i fig. 1. Därefter ritas en linje från »nollpunkten» under vinkeln φ_1 mot horisontella axeln. Linjen drages ut så långt att den

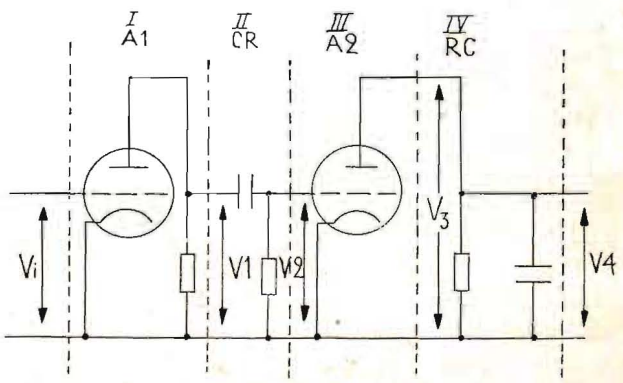


Fig. 4. En förstärkare, vars transmissionsdiagram skall konstrueras. Förstärkaren har delats upp i enkla steg, för vilka man kan konstruera transmissionsdiagrammen.

skär halvcirkeln III. Där ritas en ny halvcirkel (streckad i fig. 5). För samma frekvens beräknas φ_2 ur fig. 3. En ny linje drages nu upp från nollinjen med vinkeln φ_2 mot den förut uppdragna linjen och i »negativ» riktning. Där denna nya linje, som har vinkeln φ_2 mot diametern i den streckade halvcirkeln, skär denna halvcirkel, har vi en punkt (för frekvensen f) i förstärkarens transmissionsdiagram.

På detta sätt kan man konstruera fram en rad med punkter, tills man anser sig ha tillräckligt många för att kunna rita en komplett kurva. Det kan visas, att den nya kurvan, som man i detta fall erhåller, blir en hel cirkel, vilket också antytts i fig. 5. Frågan om förstärkaren blir stabil, om man förbinder förstärkarens ingång med utgången, beror på produkten $A_1 \cdot A_2$. Som framgår av fig. 5, kommer denna koppling att vara instabil, så som diagrammet ritats, eftersom punkten $y=0$, $x=1$ ligger innanför den sista cirkeln.

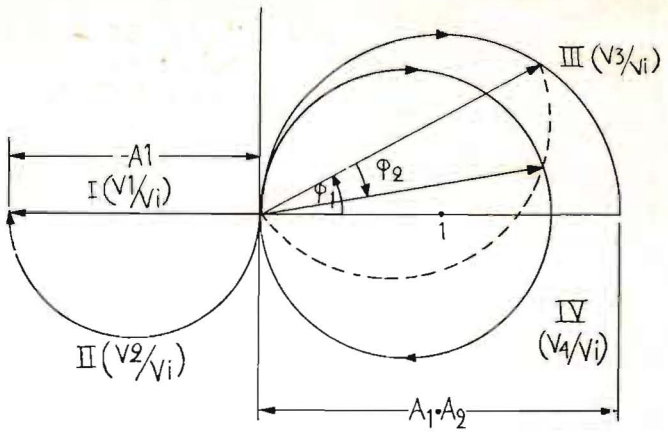


Fig. 5. Konstruktion av transmissionsdiagram för förstärkaren i fig. 4.

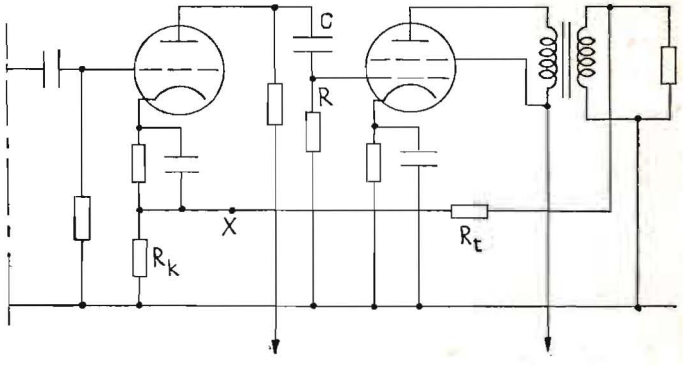


Fig. 6. Tvåstegs lågfrekvensförstärkare med motkoppling. Förstärkaren förutsättes vara instabil vid mycket låga frekvenser.

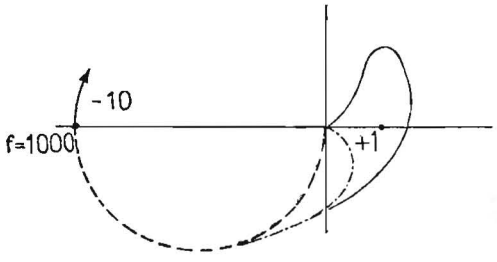


Fig. 7. Transmissionsdiagram för förstärkaren i fig. 6.

EXEMPEL

Av det ovanstående framgår, att det inte är särskilt svårt att rita transmissionsdiagram och att undersöka stabilitetsförhållandena med hjälp av dessa. Transmissionsdiagrammet kan också användas för att analysera en befintlig förstärkarkoppling, som icke är så stabil, som man väntat sig. Här nedan kommer att ges ett exempel på hur en sådan analys utföres.

Fig. 6 visar en två-stegs förstärkare, avsedd att användas som grammofonförstärkare. Från utgångstransformatorns sekundär har på känt sätt en motkoppling gjorts till första rörets katod. Vi kan antaga, att produkten $F\beta$ är $=10$ vid medelhöga frekvenser (1 000 p/s). Det visar sig nu, att förstärkaren självsvänger vid låga frekvenser. Uppgiften blir att undersöka, varför svängningarna uppstå, och hur de eventuellt skall kunna avhjälpas.

I den med X markerade punkten brytes ledningen, och R_t kopplas till minusledningen via ett separat motstånd av samma storlek som R_k. Spänningen över detta nya motstånd, R_k', kommer att vara 10 gånger större än ingångsspänningen (mellan katod och galler på rör 1), och eftersom den är i motfas (180° fasvridning i utgångstransformatorn) får man här en punkt av transmissionsdiagrammet, nämligen —10 vid 1 000 p/s. Denna punkt avsättes på ett millimeterpapper som fig. 7 visar. Som synes ligger punkten tillräckligt långt från den kritiska punkten $y=0$, $x=1$.

Eftersom svängningarna uppträda vid låga frekvenser, måste man närmare undersöka de kopplingsled, som kunna verka fasvridande vid låga frekvenser. Som nämndes i samband med fig. 4, ger CR-kopplingen mellan första och andra steget 90° fasvridning vid låga frekvenser. Om detta vore det enda fasvridande ledet i kopplingen, skulle man få ett transmissionsdiagram sådant som det som visas med streckad

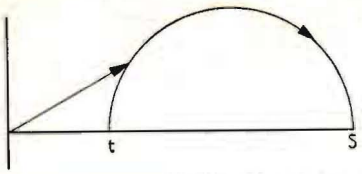


Fig. 8. Transmissionsdiagram för slutrör med för liten avkopplingskondensator i katodkretsen. (I_a/V_{in} som funktion av frekvensen.)

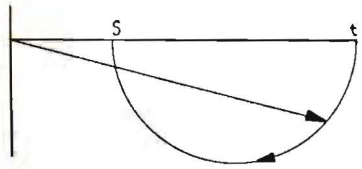


Fig. 9. Ett transmissionsdiagram (I_a/V_{in} som funktion av frekvensen) med motsatta egenskaper mot det i fig. 8.

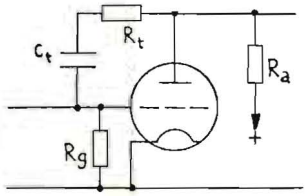


Fig. 10. En koppling som har det transmissionsdiagram (I_a/V_{in} som funktion av frekvensen), som visas i fig. 9.

linje i fig. 7, dvs. en halvcirkel, och det skulle inte kunna ge anledning till instabilitet.

Det måste alltså finnas ännu något fasvridande led i kopplingen. En närmare undersökning av utgångstransformatorn visar, att denna kommer att verka fasvridande vid låga frekvenser, eftersom den då kommer att verka som en rent induktiv belastning för slutröret. Följden härav blir, att transmissionsdiagrammet i stället kommer att se ut som den streckpunkterade linjen i fig. 7 visar. Även om man nu kommit betänkligt nära punkten $y=0$, $x=1$, så föreligger dock ingen instabilitet. Man inser emellertid lätt, att det inte behövs mycket fasvridning till, förrän man når den kritiska punkten.

Det visar sig nu, att det är slutrörets katodkomplex, som är orsak till den sista fasvridningen. För att förstå hur detta kommer sig, kan man rita ett transmissionsdiagram avseende förhållandet mellan slutrörets anodström I_a och ingångsspänningen V_{in} på röret. Detta diagram visas i fig. 8. Vid oändligt hög frekvens är katodkondensatorns impedans noll, och anodströmmen blir alltså S_d gånger gallerspänningen (S_d = =dynamiska brantheten mA/V$\approx S$ statiska brantheten för pentod), och denna punkt betecknas med S. Vid mycket låga frekvenser kommer den impedans, som ligger i katodledningen, att vara lika med katodmotståndet, motkoppling inträder, och förstärkningen blir mindre (I_a/V_{in} minskar). På fig. 8 har den häremot svarande punkten markerats med t. Mellan dessa två punkter är katodimpedansen komplex, och medför en komplex motkoppling. Man ser av fig. 8, att transmissionsdiagrammet har en fasvinkel som först ökar med stigande frekvens, och därefter avtager, så att den återgår till noll i punkten S. Om man kombinerar fig. 7 med transmissionsdiagrammet i fig. 8, kommer man fram till ett diagram, som gäller för hela förstärkaren, och man ser att detta diagram, som uppritats med en heldragen linje i fig. 7, helt innesluter punkten $+1$. Förstärkaren måste tydligen råka i självsvängning.

På vilket sätt skall man nu komma ifrån denna instabilitet? Det finns flera sätt, som samtliga gå ut på att reducera fasvridningen i något av kopplingsleden. En ännu bättre metod vore ju, om man kunde använda en koppling, vars transmissionsdiagram vore rakt motsatt det i fig. 8, och som alltså såg ut som fig. 9 visar. I praktiken kan det vara besvärligt att analysera en hel rad med kopplingar för att finna en som motsvarar önskemålen, men av erfarenhet vet man, att den koppling som visas i fig. 10 går bra att använda. Det är här fråga om spänningsmotkoppling från anoden till gallret i samma rör. Motkopplingen går över motståndet R_t och kondensatorn C_t. Vid mycket låga frekvenser får man punkten S i transmissionsdiagrammet. Genom att förse det första röret i förstärkaren i fig. 6 med en motkoppling av detta slag, kan man få bort instabiliteten.

Att märka är, att varje ändring i förstärkaren kommer — inom rimliga gränser — att påverka frekvenskurvan för hela förstärkaren, och detta måste man naturligtvis ta vederbörlig hänsyn till vid konstruktions och beräkningsarbeten.

(Övers. GH)

UKV-sändare hörbara i Sverige

Det finns i Europa ett mycket stort antal UKV-sändare, bl.a. ett 100-tal enbart i Tyskland. Rundradiostationerna på UKV är enligt Atlantic City-konventionens bestämmelser förlagda till området 87,5—100 Mp/s. Den ena FM-sändaren i Stockholm går dock på 41,07 Mp/s.

Nedan ges en kort sammanfattning av de UKV-sändare, som lämpa sig för observation under större delen av dygnet.

I Stockholm med omnejd:

FM-sändare: 92 Mp/s, 41,07 Mp/s (hela riksprogrammet).

TV-nämndens sändare (ljudkanalerna): 67,75 Mp/s och 180,75 Mp/s. Sänder onsdagar 14—17.

Biltelefon: 156—174 Mp/s.

Polisradio: 31,7—41 Mp/s.

I södra Sverige (från Köpenhamn):

FM-sändare: 90,7 Mp/s (program I), 96,5 Mp/s (program II).

TV-sändaren (ljudkanalen): 67,75 Mp/s.

Dessutom kan man kanske lyckas få höra någon nordtysk FM-station på FM-bandet mellan 87,5 och 94 Mp/s under särskilt gynnsamma förhållanden. Bland de starkare tyska stationerna kan nämnas:

Hannover 87,7 Mp/s.
Flensburg 88,5 Mp/s.
Hamburg 89,3 Mp/s.
Oldenburg 89,7 Mp/s.

(AKQ).

Provning av TV-mottagare med hjälp av provmönstret

Av civilingenjör Georg Bruun

Som komplement till den artikel om användningen av TV-provmönster som återfanns i förra numret av POPULÄR RADIO, återger vi här i sammandrag en artikel i samma ämne av civilingenjör Georg Bruun, chefen för det danska »Radioteknisk forskningslaboratorium», jämte en del av honom tagna fotografier av provmönster, visande en rad typiska fel i bildåtergivningen, uppkomna på grund av felaktig inställning av mottagaren eller störningar i mottagaren.

En televisionsmottagares sätt att återge det s.k. provmönstret ger möjligheter att bedöma och upptäcka de flesta fel, som kan uppstå i televisionsmottagaren.

Vid undersökning av en mottagares upplösningsförmåga undersöker man provmönstrets kilformiga vertikala eller horisontella radiella streck, belägna innanför bildens inre cirkel. Jfr fig. 1. De siffror, som återfinnes mellan dessa radiella streck, anger, hur tätt strecken förlöper i nivå med ifrågavarande siffra. Siffran 45 (till höger innanför inre cirkeln) betyder sålunda, att strecken här har ett avstånd, som svarar mot en bild med 450 vågräta streck (vartannat vitt och vartannat svart). Genom att undersöka var mottagarens förmåga att distinkt särskilja dessa streck upphör kan man ange mottagarens upplösningsförmåga. Om exempelvis denna punkt faller i nivå med det streck som förlöper mellan siffrorna 35 och 45 är mottagarens upplösningsförmåga ca 400 linjer. De mottagare, som kan återgiva endast de grova cirkulära linjerna i den innersta cirkeln, ha sålunda en upplösningsförmåga, som inte är större än 300 linjer osv.

De lodräta strecken visar mottagarens horisontella upplösningsförmåga, medan de vågräta linjerna återger den vertikala upplösningsförmågan.

HORISONTELLA UPPLÖSNINGSFÖRMÅGAN

Mottagarens upplösningsförmåga är först och främst beroende av att fokuseringen är god. Mottagarens *horisontella* upplösningsförmåga, dvs. dess förmåga att återge detaljer längs en vågrät linje, är dock beroende förutom av fokuseringen också av mottagarens bandbredd och bildförstärkarens frekvenskarakteristik.

Är bandbredden i förstärkaren för liten, blir den horisontella upplösningsförmågan liten; samma sak gäller om bildförstärkaren återgiver höga frekvenser dåligt. Då sändaren icke moduleras med högre frekvenser än 5 Mp/s, finns det en gräns för hur pass god den horisontella upplösningsförmågan kan bli. En ideell mottagare kan med vårt televisionssystem vid den angivna bandbredden inte uppnå bättre horisontell upplösningsförmåga än 394 linjer. På en god mottagare kan man därför inte vänta sig att se distinkta streck i den nedre halvan av den vertikala gruppen av streck strax under indianhuvudet. Se fig. 1 och 3.

VERTIKALA UPPLÖSNINGSFÖRMÅGAN

Mottagarens *vertikala* upplösningsförmåga beror förutom av fokuseringen direkt av televisionssystemets linjetal. Mottagaren kan inte återge fullt så många linjer som antalet linjer i bilden. I vårt 625-linjers system kan man sålunda inte uppnå en vertikal upplösningsförmåga, som är bättre än 423 linjer, och man kan sålunda inte vänta sig att kunna se distinkta streck i den tätaste delen av de strålformiga horisontella gruppen av streck till höger innanför inre cirkeln. Se fig. 1 och 3.

Mottagarens vertikala upplösningsförmåga kan helt spolieras om linjerna i de två bildfälten, som ingår i en komplett bild, paras samman två och två på så sätt, att man får en 312,5 linjers bild i stället för en med 625 linjer. Denna linjeparning, som uppträder genom ofullkomligheter i synkronisering av den vertikala bildavlänkningsoscillatorn, visar sig genom oskarphet och in-

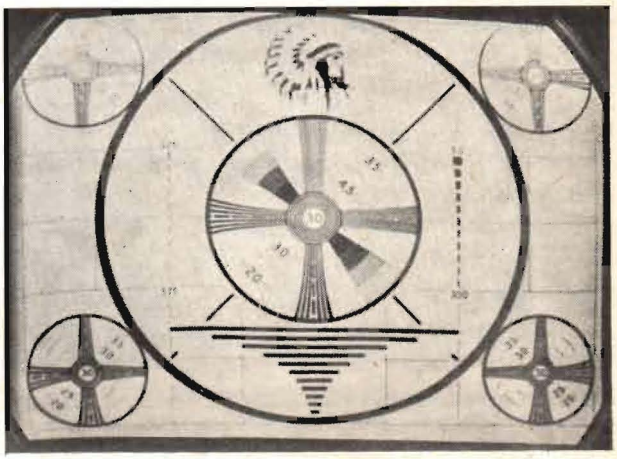


Fig. 1. På detta sätt skall provmönstret te sig på en väl trimmad televisionsmottagare.

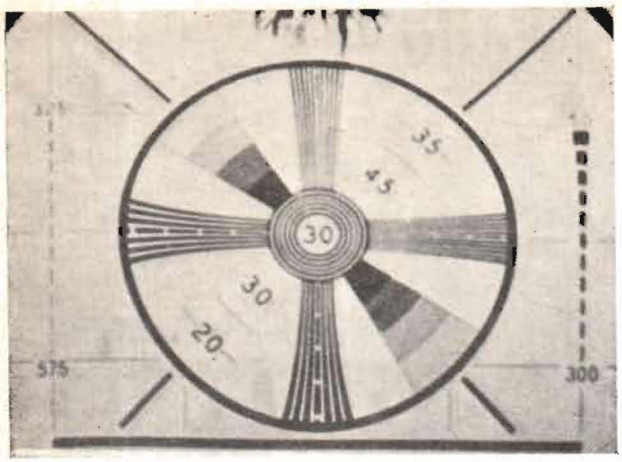


Fig. 2. 625 linjers-systemet ger maximalt en vertikal upplösningsförmåga om ca 420 linjer och en horisontell upplösningsförmåga om ca 400 linjer. De strålformiga linjerna innanför inre cirkeln möjliggör bedömning av mottagarens upplösningsförmåga. Se texten.

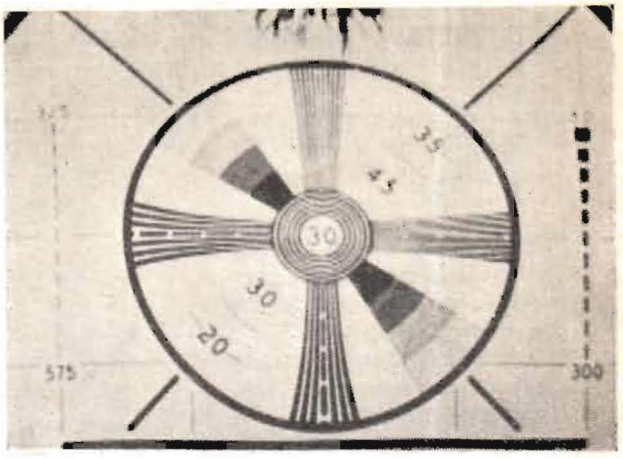


Fig. 3. Provmönstrets utseende vid felaktigt radsprång, förorsakat av ofullkomligheter i anordningarna för synkronisering av vertikala avlänkningsoscillatorn. Obs. interferensmönstret på de horisontella »ekrarna» t.h. och i centrum av bilden.

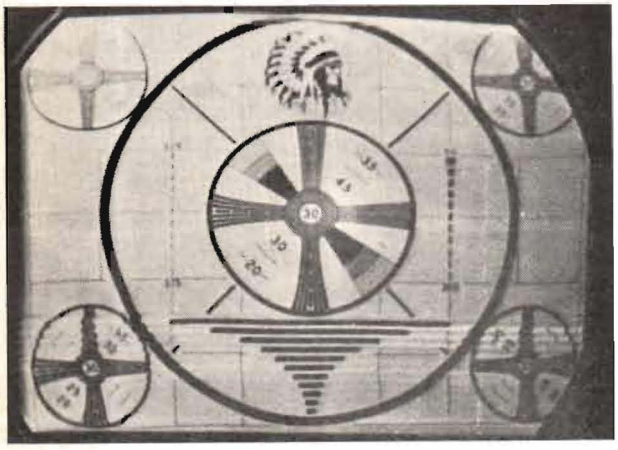


Fig. 4. Vita linjer, som fortsättning på de svarta horisontella linjerna i bildmönstrets nedre del, indikerar felaktig frekvenskurva för videoförstärkaren (dålig återgivning av låga frekvenser).

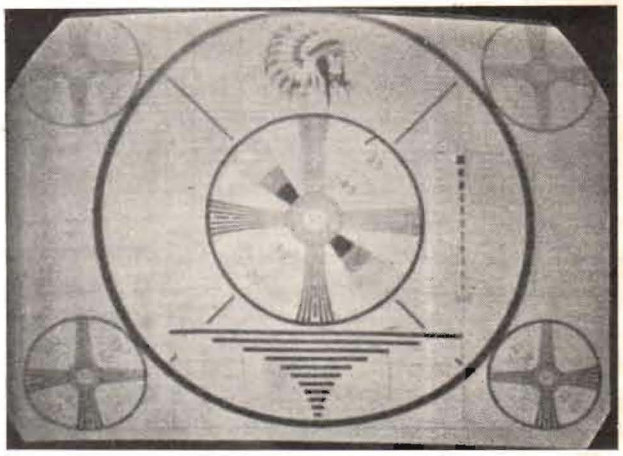


Fig. 5. Bildmönstrets utseende vid för liten kontrast. Bilden blir grå och återgångslinjerna blir ofta icke fullt undertryckta utan framträder som störande vita linjer över bilden.

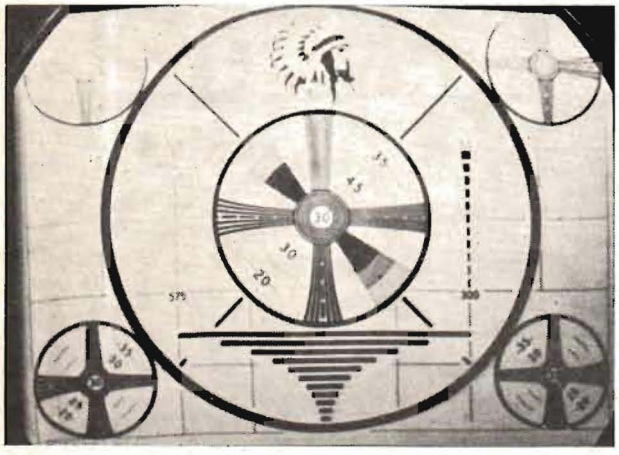


Fig. 6. Bildmönstrets utseende vid för hård kontrast. Kan inte kontrasten nedbringas med hjälp av kontrastkontrollen måste man ev. sätta in ett dämpningsled i antennkretsen.

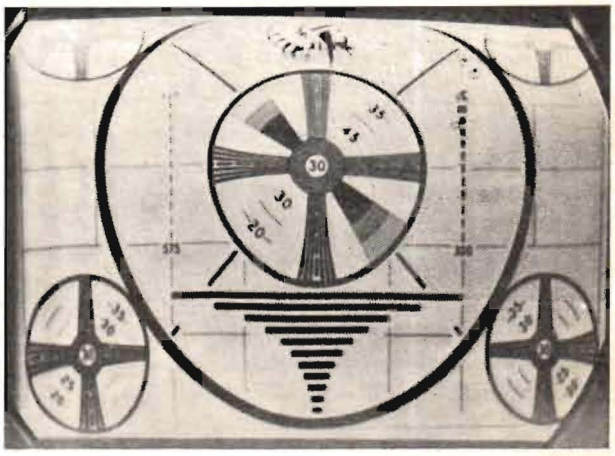


Fig. 7. Vid olinearitet i vertikala avlänkningsgeneratorn uppträder en deformation av bilden. Cirkeln blir inte längre cirkelformig utan äggformig.

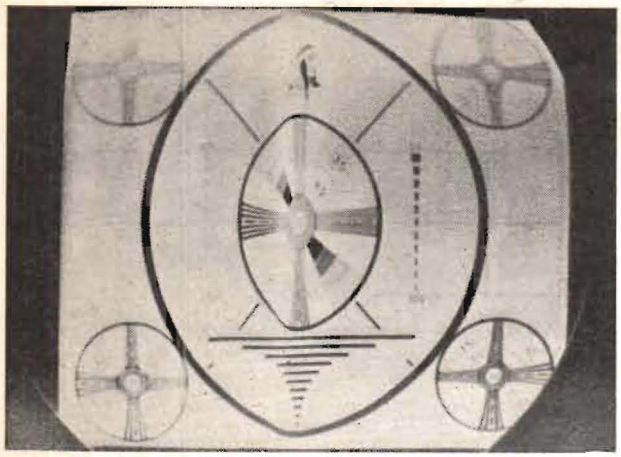


Fig. 8. Icke-linearitet i horisontella avlänkningsgeneratorn medför en karakteristisk förvrängning, som exempelvis kan yttra sig som visas här. Ingrepp i apparaten erfordras för att korrigera felet, enär TV-mottagare i allmänhet saknar utifrån åtkomliga rattar för liearisering av horisontella svepet.

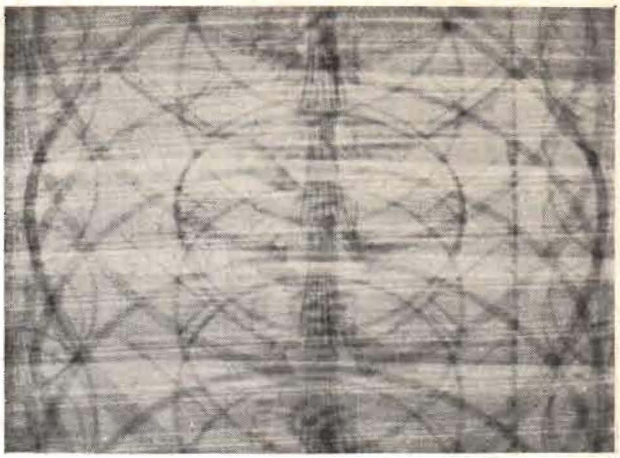


Fig. 9. För att mottagaren skall synkronisera krävs att avstämningsrattarna för frekvensen hos resp. avlänkningsgeneratorer någorlunda överensstämmer med de rätta frekvenserna. Vid felaktig inställning av vertikala svepet förloras synkroniseringen och provmönstret vandrar i vertikal riktning. Samma sak kan inträffa vid fel i synkseparatorsteget.

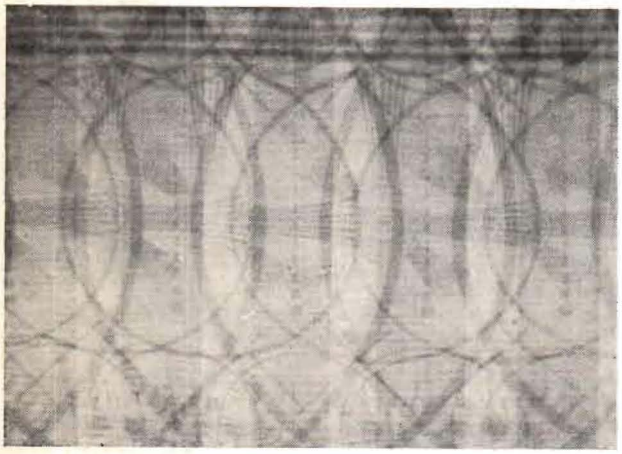


Fig. 10. Om frekvensratten för horisontella svepet är felaktigt inställd, kan mottagaren tappa synkroniseringen för horisontella avlänkningen. Härvid kan provmönstret anta det utseende, som visas i fig. Detta kan även inträffa vid för låg fältstyrka eller vid fel i synkroniseringsanordningarna.

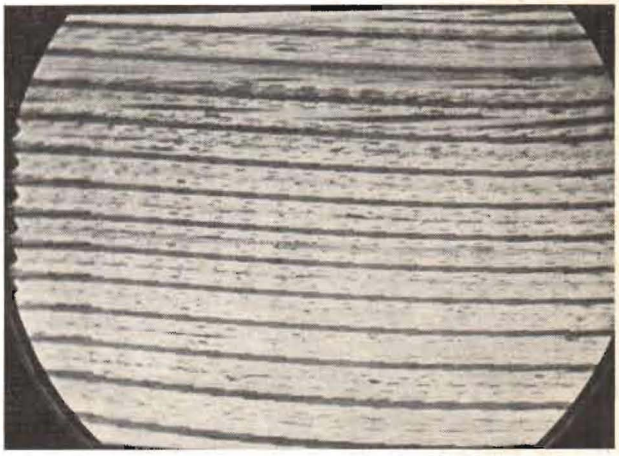


Fig. 11. Vid bristande synkronisering i horisontella svepet kan även provbilden helt trasas sönder så att en bild enligt ovanstående uppstår. Avhjälpes genom ändring av frekvensratten för horisontella svepet.

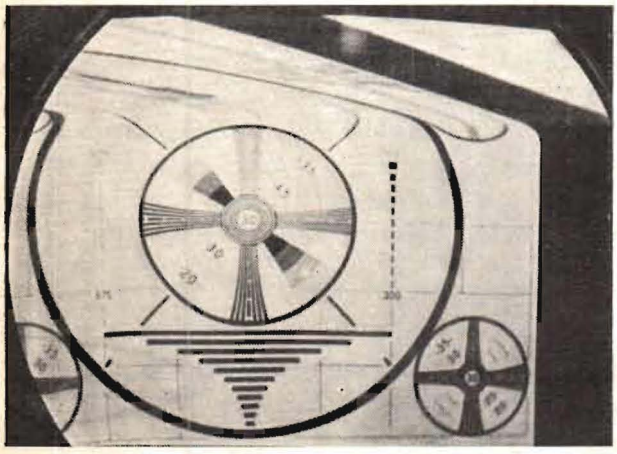


Fig. 12. Ytterligare ett exempel på provbildens utseende vid bristande synkronisering för horisontella svepet. Justering av frekvensratten återställer synkroniseringen.

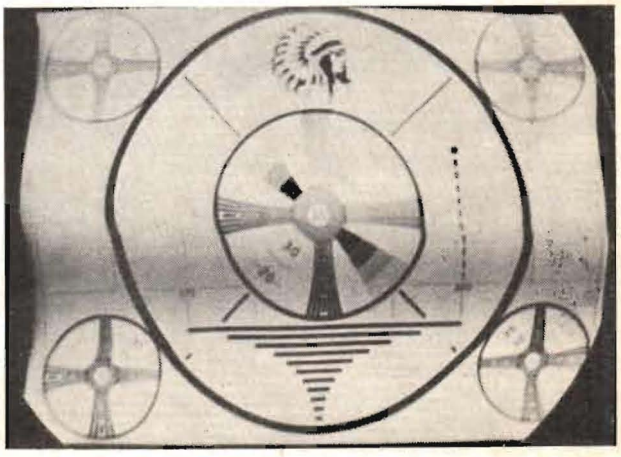


Fig. 13. Brum, som inkommer i videoförstärkare, ger upphov till ett horisontellt mörkt fält, som kan vandra över bilden eller som kan vara stillastående (om samma växelströmsnät användes för mottagare och sändareutrustning).

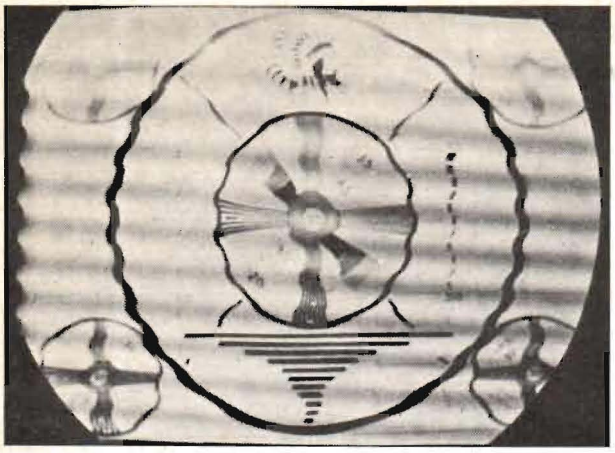


Fig. 14. Ljudkanalens svängningar kan vid felaktigt inställda ljudfällor komma in på videoförstärkaren och förorsaka interferens på bilden i form av varierande mörka och ljusa fält, som förändras i takt med ljudet.

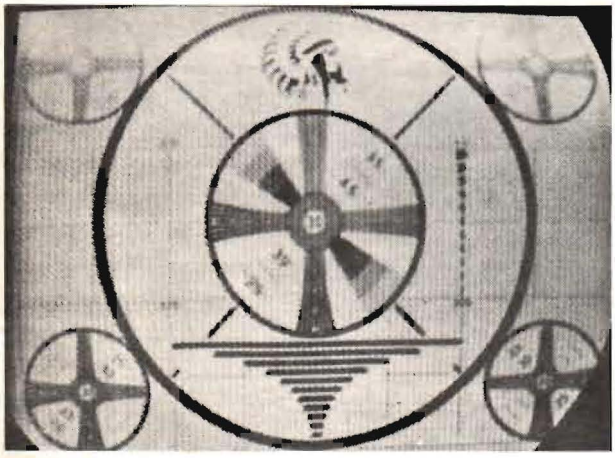


Fig. 16. Interferens genom oscillatorutstrålning från annan televisionsmottagare eller FM-mottagare. I dessa fall uppstår ofta ett interferensmönster över hela bildfältet.

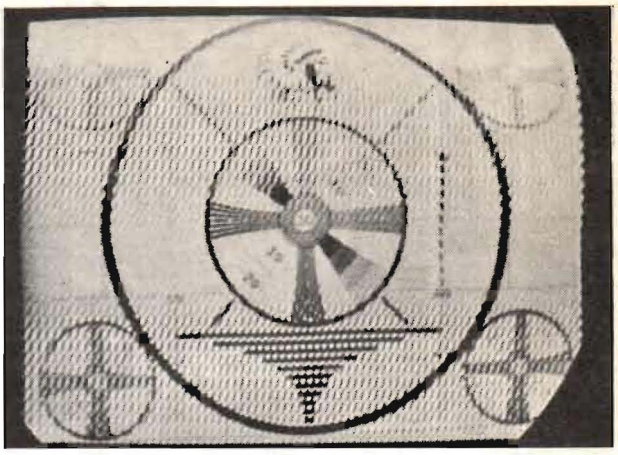


Fig. 15. Störningar från en diatermiapparat ger sig på bildmönstret till känna som ett eller flera fält med interferensmönster.

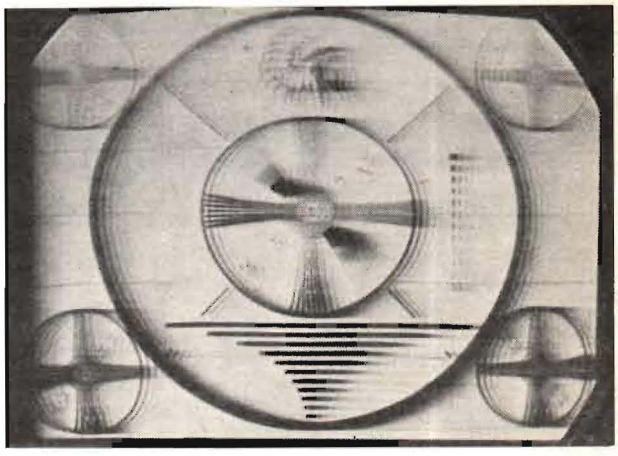


Fig. 17. Provmönstrets utseende vid uppträdande spökbilder antingen genom reflexion av de inkommande radiovågorna mot metallkonstruktioner, så att strålningen når mottagareantennen på skilda vägar, eller på grund av reflexioner i extremt långa nedledningar.

terferensmönster i de nyss omnämnda horisontella strecken och de små cirklarna i mitten av bilden. Se fig. 3, som visar ett provmönster återgivet av en mottagare med felaktigt radsprång.

RESONANSFENOMEN

De två raderna med rektanglar av olika storlek till höger och vänster om inre cirkeln användes till att avgöra om mottagaren »ringer», dvs. om bildförstärkaren har en utpräglad resonans vid en eller annan frekvens. Om det föreligger sådan resonans, visar sig detta genom att det till höger om en av dessa rektanglar uppträder en eller flera »spökbilder» av denna. Föreligger resonans vid en låg videofrekvens, visar sig detta genom att en eller flera av de rektanglarna upprepas. Vid resonanstopp vid högre frekvens är det ett av de tunna strecken som upprepas. Talen över och under de två raderna av rektanglar svarar mot de tal, som är angivna vid de radiella strecken innanför inre cirkeln. Den översta rektangeln till höger motsvarar sålunda en upplösningsförmåga på 50 linjer och en återupprepning av denna rektangel betyder därför att det föreligger resonans i videoförstärkaren omkring 630 kp/s. Varje aktiv linje avsökes nämligen på ca 52,5 μs. Nu är siffrorna för horisontella upplösningsförmågan alltid baserade på 3/4 avsökt linje. 1/50 av en 3/4 linje tar alltså $\approx 0{,}75 \cdot 52{,}5/50 = 0{,}79 \mu$s att avsöka, vilket svarar mot 630 kp/s.

De vågräta strecken nedanför bilden är av olika längd och kan användas för att undersöka, att videoförstärkarens lågfrekvenskarakteristik är den rätta. En för liten gallerkondensator kommer exempelvis att visa sig så som framgår av fig. 4, i det att det blir vita streck som fortsättning på de svarta. Samma fenomen uppträder, om mottagaren inte är rätt inställd på TV-stationens bildfrekvens.

KONTRAST, LINEARITET M. M.

Mottagarens kontroll för »kontrast» kan ställas in med ledning av de diagonalt riktade kilarna med olika grader av svärtning från vitt till svart i mitten av bilden innanför inre cirkeln. I fig. 5 visas en bild med för liten kontrast

Televisionsmottagaren – hur den beräknas och konstrueras (V)

Av civilingenjör Carl Akrell

(Forts. fr. POPULÄR RADIO, 1952, nr 2, s. 31.)

De från blandarsteget erhållna mellanfrekventa signalerna f_{mb} och f_{ml} förstärkas i mellanfrekvensförstärkaren. Här får TV-mottagaren normalt sitt största förstärknings- och selektivitetstillskott. Räknat från gallret på första MF-röret till ingången av bilddetektorsteget brukar totala förstärkningen uppgå till 1 000 à 10 000 gånger.

VAL AV MELLANFREKVENSOMRÅDE

Mellanfrekvensområdet förlägges mellan högsta bildfrekvensen (ca 5,0 Mp/s) och lägsta televisionskanalfrekvensen och normalt inom frekvensområdet 15—45 Mp/s; lägre mellanfrekvenser förekomma även, dock företrädesvis i äldre TV-apparater.

Bland fördelarna med *hög* mellanfrekvens kan omnämnas:

1. Vid ingången från bilddetektorn kan mellanfrekventa signalerna effektivt bortfiltreras, då frekvensskillnaden mellan bild- och mellanfrekvenserna är stor.
2. Vid blandarsteget kommer oscillatorfrekvensen att ligga långt ifrån signalfrekvensen, varför oscillatorutstrålningen från mottagaren lättare kan reduceras.
3. Spegelfrekvensområdet kommer att ligga långt ifrån signalfrekvensområdet, varigenom känslig-

---

och fig. 6 en bild i vilken kontrasten är för stark.

Med hjälp av de två stora cirklarna på bilden kan man kontrollera de horisontella och vertikala avlänkningsgeneratorernas linearitet. Fig. 7 visar hur provmönstret ser ut vid icke-linearitet i den vertikala avlänkningsgeneratorn, fig. 8 vid icke-linearitet i horisontella generatorn.

Fig. 9 visar, hur bilden ser ut på bildskärmen i en mottagare, då frekvensratten för vertikala avlänkningsoscillatorn är felaktigt inställd, och fig. 10, 11 och 12 ger exempel på bildens utseende vid felaktig inställning av frekvensratten för den horisontella avlänkningsoscillatorn.

BRUM OCH ANDRA STÖRNINGAR

Brumspänning som ev. inkommer i mottagaren ger sig tillkänna på bilden som breda horisontella ljusa och mörka fält, som rör sig över bilden (fig. 13).

Om vågfällorna för ljud-MF-spänningen i bild MF-delen är felaktigt inställda, kommer ljud-MF-spänningen in på bilden och kan därvid förorsaka en störning av det slag, som visas i fig. 14. Liknande fenomen inträder om mottagaren är felaktigt avstämd så, att ljudkanalen inte kommer in. Karakteristiskt för dessa störningar är, att de svarta och vita fälten förändras i takt med ljudmodulationen.

En liknande störning kan uppträda från en kontinuerlig signal, exempelvis från en främmande sändare eller genom oscillatorutstrålning från annan televisionsmottagare eller FM-mottagare. Fig. 15 visar hur störningarna ser ut från en diatermiapparat. Fig. 16 visar interferens genom oscillatorutstrålning från närbelägen FM- eller TV-mottagare.

Fig. 17 visar hur provmönstret ser ut, om det uppträder »spökbilder», antingen genom att de inkommande radiovågorna genom reflexion mot stora metallkonstruktioner når mottagareantennen på skilda vägar eller genom reflexion i nedledningen på grund av dålig anpassning mellan nedledning och antenn resp. mellan nedledning och mottagare.

Slutligen må understrykas, att man vid trimning och provning med användning av ett provmönster lätt är benägen att ställa större krav på mottagaren, än vad som praktiskt är nödvändigt. Man bör därför alltid också prova mottagaren, då »riktiga» bilder utsändes. I detta sammanhang måste också omnämnas, att provbilder inte omedelbart ger någon upplysning om hur mottagaren uppför sig, när under sändningens gång man plötsligt skiftar över från ett slag av bilder till ett annat. Man bör sålunda exempelvis undersöka, om mottagaren är inrättad så, att man inte behöver ställa om ljusstyrkan, när man exempelvis övergår från en bild, som består av ett svart streck i ett övervägande vitt fält till en bild med ett vitt streck i ett svart fält.

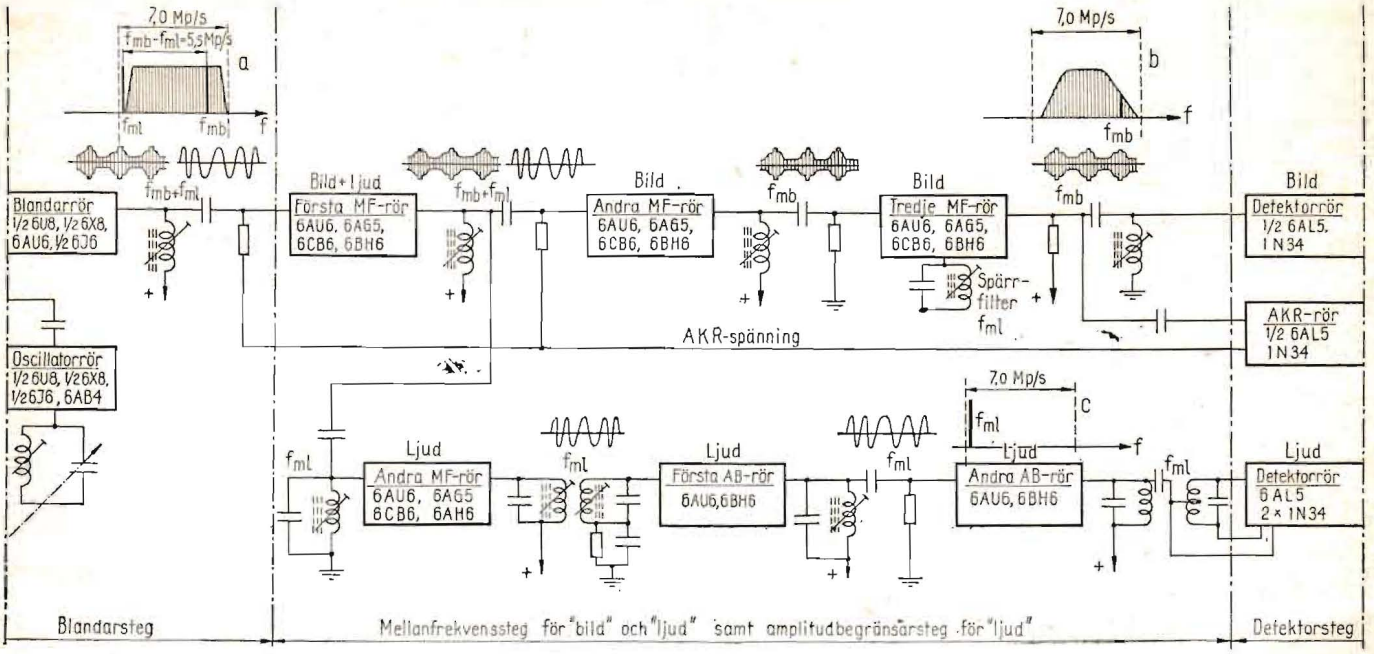


Fig. 38. Blockschema för en TV-mottagares mellanfrekvensdel med separata förstärkare för bild och ljud.

heten hos apparaten för sändare arbetande inom spegelfrekvensområdet blir låg.

Användande av *låg* mellanfrekvens har bl.a. följande fördelar:

1. Stabilitetsproblemen behärskas lättare.
2. Stegförstärkningen blir större.
3. Risken för störande direkt mottagning inom mellanfrekvensområdet minskar, då mellanfrekvensdämpningen för signalfrekvenserna är stor.
4. Ev. icke önskvärda frekvenser, såsom ljudmellanfrekvensen f_{ml} och närliggande kanalers ljud- och bildmellanfrekvenser kunna effektivare undertryckas med på olika ställen i MF-förstärkaren inlagda spärrfilter.

I USA har tidigare rekommenderats 21,25 till 21,9 Mp/s för ljudbärvågen f_{ml} och 25,75 till 26,4 för bildbärvågen f_{mb} (avståndet mellan f_{ml} och f_{mb} enl. amerikansk standard 4,5 Mp/s). För närvarande begagnas i USA ofta f_{ml} = =41,25 Mp/s och f_{mb}=45,75 Mp/s. Vid användandet av lägre mellanfrekvens uttages ofta ljudmellanfrekvensen omedelbart efter blandarsteget eller efter första eller andra MF-steget till en särskild ljud-MF-förstärkare. Denna efterföljes av amplitudbegränsare och FM-detektor på konventionellt sätt. Detta åskåliggöres även av blockschemat i fig. 38. Vid användandet av högre mellanfrekvenser arbetar TV-apparaten normalt enl. »inter-carrier»-principen med enkel MF-förstärkare, som är gemensam för bild- och ljudmellanfrekvenserna, varvid en andra ljudmellanfrekvens f_{ml2} erhålles efter detektorn.

Övertoner till de mellanfrekventa komponenterna, som bildas i detektorsteget, kan — om de nå fram till ingångskretsarna — allvarligt påverka resultatet. Man försöker därför välja MF-området så, att dessa övertoner icke infalla inom de mottagbara TV-kanalerna; för detta ändamål kan ett diagram enl. fig. 40 uppritas. Utefter x-axeln har mellanfrekvenser från 0 till 50 Mp/s avsatts och utefter y-axeln har signalfrekvenser f_s till ca 180 Mp/s införts. Signalfrekvensområdena gällande för kanal 3 och 4 (enligt europeiska TV-systemet) ha inritats. Diagonalerna i diagrammet representera mellanfrekvensen f_m och dess övertoner $2f_m$, $3f_m$,

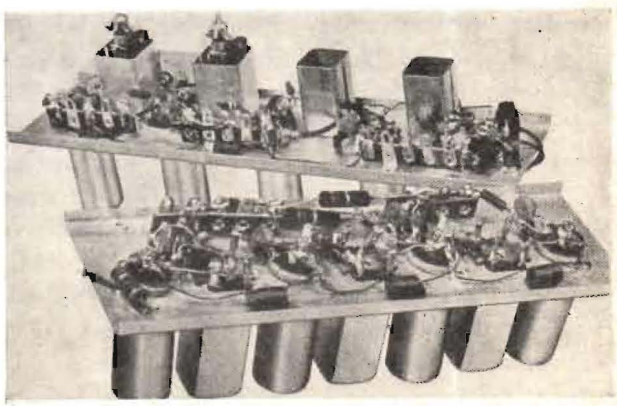


Fig. 39. Till TV-mottagare hörande bild- och ljudmellanfrekvensenheter. I den översta enheten ingår fyra bildmellanfrekvens- (4× 6CB6) och detektorsteg (6AL5) och i den undre enheten ljudmellanfrekvens- (6AU6), två amplitudbegränsar- (2×6AU6) och FM-detektorsteg (6AL5). Tillverkare: *The Radio Craftsman Inc.*

$4f_m$ osv. Dessa diagonalers skärningspunkter med de horisontella kanalfrekvensfälten ha nedförts till x-axeln (endast vid frekvenser högre än 20 Mp/s). Dessa områden har horisontalstreckats för kanal 3 och vertikalstreckats för kanal 4 och har utefter x-axeln markerats med grova linjer. Av diagrammet framgår, att vid en TV-apparat, avsedd för mottagning av kanal 3 och 4, området mellan ungefär 23 och 30 Mp/s skulle vara användbart, varvid dock vid mottagning av kanal 4 mellanfrekvensernas 6 och 7 övertoner skulle kunna störa mottagningen. Inverkan och risken av störningar minska emellertid med stigande övertontal, och detta är här så högt att störningar ej behöver befaras. Bättre vore givetvis att enligt diagrammet förlägga MF-området till 36—43 Mp/s. I detta sammanhang bör dock påpekas, att mellanfrekvensområdet bör väljas så, att starka rundradiostationer undvikas (ex. i Stockholm FM-rundradiostationen på 41,6 Mp/s).

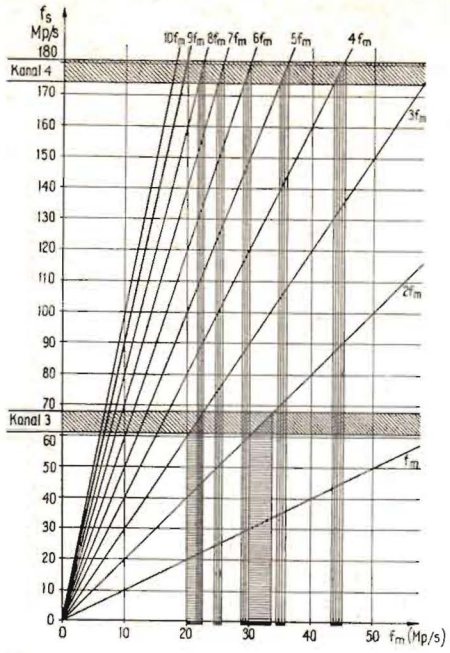


Fig. 40. Diagram för val av mellanfrekvensområde.

ÖNSKVÄRD SELEKTIVITET

Vad som ur selektivitetssynpunkt bör åstadkommas i en MF-förstärkare åskådliggöres i fig. 41. Överst i figuren ha de mottagna signalfrekvenserna f_s gällande för kanal 3 angivits. Närmast under visas motsvarande mellanfrekvenser, som vid den antagna oscillatorfrekvensen $f_o = 91,0$ Mp/s kommer att infalla inom området $f_m = 23,0—30,0$ Mp/s (jfr fig. 40). Den med vertikala linjer tecknade delen av figuren åskådliggör de mellanfrekventa signalernas utseende på blandarstegets anodsida ($f_{mb} = 28,75$ Mp/s och $f_{ml} = 23,25$ Mp/s; jfr fig. 38 a). Den med horisontella linjer tecknade delen av figuren åskåliggör vidare den del som tillföres bilddetektorn (jfr fig. 38 b). MF-förstärkarens bandbredd B har härvid antagits vara 3,5 Mp/s (gränsfrekvenser f_{mg1} och f_{mg2}) och totala bandbredden B_t hos TV-mottagaren blir sålunda ca 4 Mp/s. Vid finare apparater göres lämpligen bandbredden större, men vid enklare mottagare med små bildrör (7" och 10"), kan bandbredden vara mindre, varigenom större förstärkning per steg ernås, och mottagaren förenklas. B_t kan dock knappast understiga 3 Mp/s, utan att bildkvaliteten allvarligt påverkas.

I blockschemat (fig. 38) har antagits att såväl bild- som ljudmellanfrekvenserna förstärkas i första MF-steget, varefter följer separata förstärkare. I tredje MF-steget har införts ett filter för undertryckande av ljudmellanfrekvensen f_{ml}, vidare har antagits att AKR-spänning tillföres första och andra MF-stegen. Ljudmellanfrekvensen f_{ml} uttages från första MF-stegets anodkrets och tillföres en för FM-mottagare konventionell MF-förstärkare med ett MF-steg, två amplitudbegränsar- (AB-) och ett FM-detektorsteg. MF-kretsarna äro av vanligt utförande med höga Q-värden och vid amplitudbegränsarens galler ha bildmellanfrekvenserna helt undertryckts (jfr fig. 38 c).

I mottagare, arbetande enligt intercarrierprincipen med gemensam bild- och ljudmellanfrekvensförstärkare, bör selektivitetskurvan (fig. 8 i nr 11/1951 s. 23) ha sådan form, att ljudmellanfrekvensen f_{ml} dämpas till ungefär en tiondel (20 dB) av maximalnivån för MF-förstärkaren.

MF-STEGET I PRINCIP

I fig. 42 har införts ett schema av ett typiskt mellanfrekvenssteg. Kopplingen är i princip densamma, som tidigare genomgåtts i samband med högfrekvenssteget (fig. 17 i nr 1/1952 s. 16) och synpunkterna på kretsens dimensionering är desamma (jfr även nr 12/1951 s. 24 och 25, ekv. 6, 7 och 8).

I den avstämda kretsen L_mC_t på MF-rörets anodsida ingår C_t som avstämningskapacitans, L_m som trimbar induktans; vidare är R_t impedansen hos

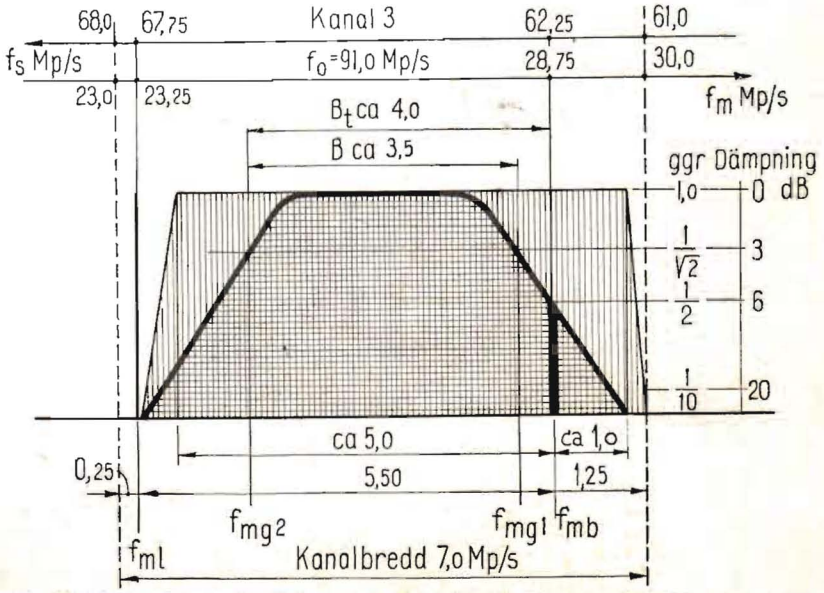


Fig. 41. Selektivitetskurva för TV-mottagarens bildmellanfrekvensförstärkare.

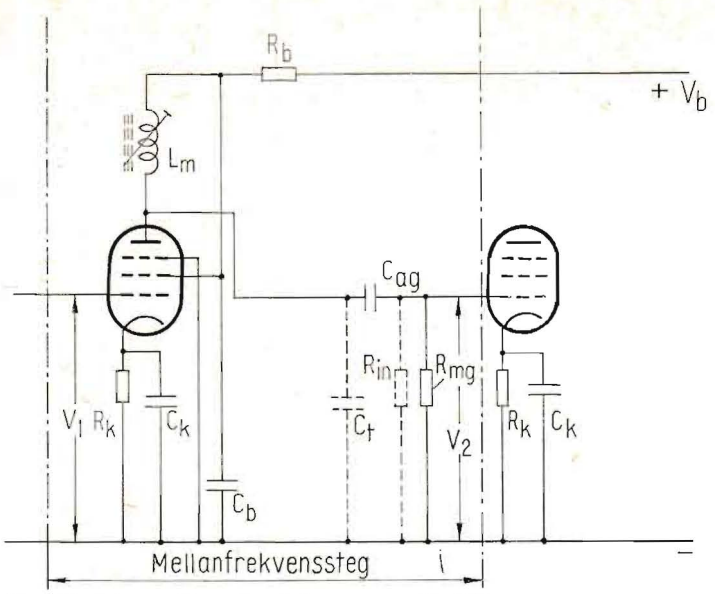


Fig. 42. Schema för mellanfrekvenssteg till TV-mottagare.

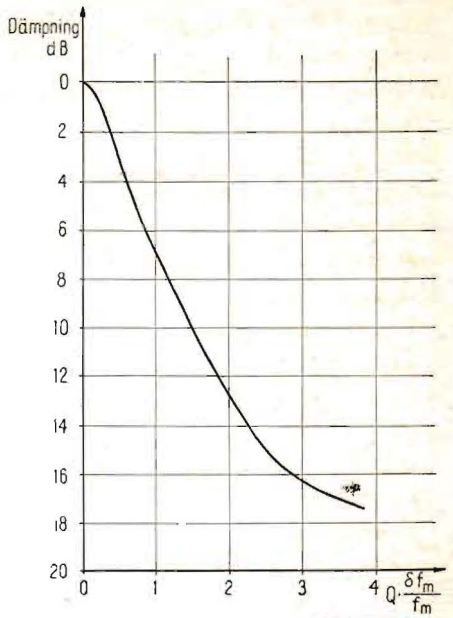


Fig. 43. Selektivitetskurva för enkel parallellresonanskrets. Q=kretsens effektiva Q-värde. f_m=kretsens resonansfrekvens. $\delta f_m=(f-f_m)$. f=annan frekvens än resonansfrekvens f_m.

kretsen. Q-värdet blir för ernående av önskad bandbredd mycket lågt ($Q\approx 5$ à 20) och för att trots detta och trots den höga mellanfrekvensen uppnå högsta möjliga impedans hos kretsen, väljes avstämningskapacitansen så låg som möjligt. Egentlig avstämningskondensator utelämnas således helt och hållet. Tre à fyra i princip likadana steg följer — liksom i blockschemat fig. 38 — normalt på varandra. Kretsarna dämpas härvid till bestämda Q-värden och trimmas till olika frekvenser (s.k. »staggered tuning») inom MF-området efter en uppgjord plan (tab. 8), så att lämplig form hos selektivitetskurvan erhålles (a och b i fig. 38). Härvid har amplituden hos f_{mb} reducerats till hälften och f_{ml} undertryckts, vilket tydligare framgår av fig. 41.

Andra typer MF-förstärkare, exempelvis med två kopplade kretsar i varje steg, förekommer givetvis. I denna framställning kommer dock endast MF-förstärkare med enkla parallellresonanskretsar att genomgås.

MELLANFREKVENSFÖRSTÄRKARENS DIMENSIONERING

Mellanfrekvensförstärkaren dimensioneras i första hand med tanke på bandbredden B, vidare med tanke på förstärkningen F. Till att börja med behandlas här bredbandsförstärkare med endast ett steg (jfr fig. 42). Kretsimpedansen R_t sammansätter sig av:

R_{ut} = blandar- eller mellanfrekvensrörets utresistans

R_k = parallellförlustresistans hos kretsen L_mC_t

R_{mg} = yttre gallerresistans vid andra mellanfrekvensröret

R_{in} = inresistans hos andra mellanfrekvensröret

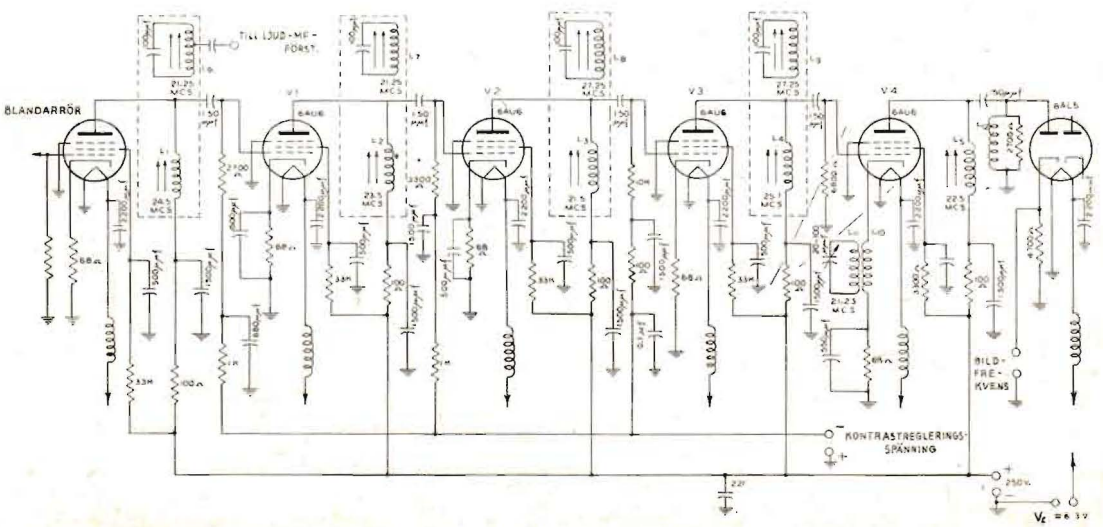


Fig. 44. Schema av en 4-stegs mellanfrekvensförstärkare med rör 6AU6. Värden på samtliga komponenter ha införts ($\mu\mu f$=pF, K=k Ω).

vilka resistanser äro parallellkopplade med varandra. Kretsens Q-värde utan belastning är normalt mycket högre än det önskade effektiva Q-värdet, varför inverkan av R_k kan försummas, likaså är R_{ut} som regel stor och försumbar (undantag krets efter triodblandarsteg). Sålunda erhålles R_t ur $1/R_t \approx 1/R_{in} + 1/R_{mg}$. För standardrör kan man räkna med inresistanser R_{in} om 30 000—200 000 Ω vid 20 Mp/s och 5 000—30 000 Ω vid 50 Mp/s. Den såsom avstämningskapacitans tjänande totala shuntkapacitansen C_t erhålles ur ekv. 10 i nr 1/1952 s. 17.

Bandbredden B kan — oberoende av mittfrekvensen f_{mm} — beräknas ur

$$B = 10^{-6}/2\pi R_t C_t \qquad (12)$$

där B är bandbredden mätt i Mp/s mellan de frekvenser, där förstärkningen F fallit 3 dB ($\approx$ 0,7 ggr) från maximivärdet (jfr ekv. 8 i nr 12/1951 s. 25).

Stegförstärkningen F_M kan nu beräknas ur

$$F_M = S \cdot R_t$$

Såsom *godhetstal* G_B *för steget* kan angivas

$$G_B = F_M \cdot B = S \cdot 10^{-6}/2\pi C_t \qquad (13)$$

där

F_M = stegförstärkning ggr
B = bandbredden i Mp/s
S = rörets branthet i A/V
C_t = totala shuntkapacitansen i F.

G_B anger produkten av förstärkning F_M och bandbredd B i Mp/s och resultatet är *endast* beroende av värdet på S och C_t. Sålunda böra rör med hög branthet och låga in- och utkapacitanser väljas för att man skall få högt värde på godhetstalet.

Antages att för en förstärkare med 6AG5 som första och andra rör G_B skall uträknas, så erhålles om C_t = 13,3 pF (C_t uppskattad till 5 pF) ur ovanstående $G_B \approx 60$. Med dessa rör kan sålunda en bredbandsförstärkare med B = 3 Mp/s konstrueras, varvid stegförstärkningen blir $F \approx 20$ ggr; om i stället B = 4 Mp/s väljes, blir $F \approx 15$ ggr — detta *oberoende* av den valda mittfrekvensen f_{mm}.

Tab. 8. Uppgifter för beräkning av bredbandförstärkare med upp till fem snedtrimmade kretsar (»staggered tuning»).

Antal kretsar	Data för kretsar			
	krets	mittfrekvens f_x	bandbredd B_x	Q-värde Q_x
en	1	$f_1 = f_{mm}$	$B_1 = B$	$Q_1 = f_1/B_1$
två	1	$f_1 = f_{mm} + 0{,}35\,B$	$B_1 = 0{,}71\,(B/f_{mm})\,f_1$	$Q_1 = f_1/B_1$
	2	$f_2 = f_{mm} - 0{,}35\,B$	$B_2 = 0{,}71\,(B/f_{mm})\,f_2$	$Q_2 = f_2/B_2$
tre	1	$f_1 = f_{mm}$	$B_1 = B$	$Q_1 = f_1/B_1$
	2	$f_2 = f_{mm} + 0{,}43\,B$	$B_2 = 0{,}5\ (B/f_{mm})\,f_2$	$Q_2 = f_2/B_2$
	3	$f_3 = f_{mm} - 0{,}43\,B$	$B_3 = 0{,}5\ (B/f_{mm})\,f_3$	$Q_3 = f_3/B_3$
fyra	1	$f_1 = f_{mm} + 0{,}46\,B$	$B_1 = 0{,}38\,(B/f_{mm})\,f_1$	$Q_1 = f_1/B_1$
	2	$f_2 = f_{mm} - 0{,}46\,B$	$B_2 = 0{,}38\,(B/f_{mm})\,f_2$	$Q_2 = f_2/B_2$
	3	$f_3 = f_{mm} + 0{,}19\,B$	$B_3 = 0{,}92\,(B/f_{mm})\,f_3$	$Q_3 = f_3/B_3$
	4	$f_4 = f_{mm} - 0{,}19\,B$	$B_4 = 0{,}92\,(B/f_{mm})\,f_4$	$Q_4 = f_4/B_4$
fem	1	$f_1 = f_{mm}$	$B_1 = B$	$Q_1 = f_1/B_1$
	2	$f_2 = f_{mm} + 0{,}29\,B$	$B_2 = 0{,}81\,(B/f_{mm})\,f_2$	$Q_2 = f_2/B_2$
	3	$f_3 = f_{mm} - 0{,}29\,B$	$B_3 = 0{,}81\,(B/f_{mm})\,f_3$	$Q_3 = f_3/B_3$
	4	$f_4 = f_{mm} + 0{,}48\,B$	$B_4 = 0{,}31\,(B/f_{mm})\,f_4$	$Q_4 = f_4/B_4$
	5	$f_5 = f_{mm} - 0{,}48\,B$	$B_5 = 0{,}31\,(B/f_{mm})\,f_5$	$Q_5 = f_5/B_5$

Såsom *godhetstal* G_R *för rören* kan angivas

$$G_R = S \cdot 10^{-6}/C_{tr} \qquad (14)$$

där S = rörets branthet och $C_{tr} = C_{in} + C_{ut}$ = summan av in- och utgångskapacitanserna.

Mellanfrekvensförstärkaren omfattar normalt tre à fyra och ibland två MF-steg, och kretsantalet är sålunda tre à fem. Ett väsentligt bättre resultat erhålles härvid, om kretsarna snedtrimmas relativt medelmellanfrekvensen f_{mm} jämfört med om de avstämmas till denna frekvens. Även vid en förstärkare med snedtrimmade kretsar kan godhetstalet G_B beräknas enligt ovan, varvid B dock är totala bandbredden hos *hela* förstärkaren och F_M stegförstärkningen. De uppgifter som behövas för beräkning av förstärkare av detta slag ha införts i tab. 8, som gäller då $B/f_{mm} < 0{,}3$, vidare kan ur fig. 43 selektivitetskurvorna erhållas. Med större antal kretsar förbättras selektivitetskurvans utseende.

RÖRENS EGENSKAPER

Data för pentoderna 6AU6, 6AG5, 6CB6, 6AH6 och EF80 använda såsom MF-förstärkare ha införts i tab. 9. Som jämförelse ha även uppgifter lämnats för det äldre metallröret 6AC7. Ovan har påpekats, att mellanfrekvenskretsarnas impedans äro låga (ofta blott något tusental ohm), varför brantheten S bör överstiga 4 000 μA/V för att rimlig stegförstärkning skall kunna erhållas. I tabellen har vidare inresistansen R_{in} vid uppgivna värden på brantheten angivits för frekvenserna 25 och 40 Mp/s. In- och utkapacitanserna ha dessutom införts, varigenom godhetstalet G_R för rören kunnat beräknas.

Av tabellen framgår med önskvärd tydlighet att *icke allenast* brantheten är utslagsgivande för resultatet; sålunda har 6AC7 med en branthet om 9 000 μA/V lägre godhetstal än 6AG5 med brantheten 5 000 μA/V. 6AC7 har dessutom mycket lägre inresistans, vilket ibland kan medföra att önskat Q-värde hos MF-kretsen ej kan realiseras. Godhetstalet G_B för rören i bredbandsförstärkarkoppling har beräknats med en antagen läckkapacitans C_l om ca 5 pF. Resultatet med 6AC7 blir ungefär jämförbart med vad som skulle kunna åstadkommas med 6CB6 och EF80. I

Tab. 9. Data för olika typer av rör använda som MF-förstärkare i TV-mottagare.

	Typbeteckning		6AU6	6AG5	6CB6	6AC7	6AH6	EF80
I	Branthet	S μA/V	5 200	5 000	6 200	9 000	9 000	7 200
	Inresistans vid 25 Mp/s	R_{in} Ω	23 000	50 000	35 000	13 000	—	50 000
	Inresistans vid 40 Mp/s	R_{in} Ω	9 000	18 000	13 500	4 000	—	18 000
	Inkapacitans	C_{in} pF	5,5	6,5	6,3	11,0	10,0	7,2
	Utkapacitans	C_{ut} pF	5,0[1]	1,8[1]	1,9[1]	5,0	2,0[1]	3,4
	Godhetstal, rör ca	G_R[2]	500	600	750	550	750	680
	Godhetstal, ca vid ($C_l \approx 5$ pF)	G_B[3]	55	60	75	70	85	75
		C_l pF	15,5	13,3	13,2	21,0	17,0	15,6
	Gallerförspänning	V_g V	—1,0	—1,8	—2,2	—2,0	—2,0	—2,0
	Anodspänning	V_a V	250	250	200	300	300	170
	Skärmgallerspänning	V_{sg} V	150	150	150	150	150	170
II	Ökning i δC_{in} pF från branthet 0 μA/V till full branthet		2,3	1,4				
	Katodmotstånd R_k Ω för kompensation av kapacitansändr.		85	50				
	Reduceringsfaktor	K_F	0,6	0,75				

[1] Utan yttre skärm.
[2] Beräknat ur formel 14.
[3] Beräknat ur formel 13.

tabellens avsnitt I har slutligen uppgifter om gallerförspänning, anod- och skärmgallerspänningar införts.

Är TV-apparaten försedd med automatisk (AKR) eller manuell (MKR) kontrastreglering, och alltså KR-spänning tillföres MF-stegen, måste följande beaktas vid konstruktionen. Vid nedreglering av rören, sjunker brantheten och stiger inresistansen R_{in}. Om härvid inresistansen spelar en avgörande roll vid dämpningen av kretsen, kommer vid nedreglering MF-kretsens Q-värde att stiga, och selektivitetskurvan ändras. Det är därför önskvärt, att inresistansen redan vid full branthet hos rören är hög, och mycket större är den i kretsen inlagda dämpresistansen R_{mg}. Vid reglering av rören kommer vidare inkapacitansen C_{in} att ändras; om sålunda brantheten hos 6AG5 minskas från 5 000 till 1 000 μA/V sjunker inkapacitansen med ca 1 pF. Kretsarnas resonansfrekvens blir då beroende av KR-spänningen, och selektivitetskurvan ändras vid nedreglering av TV-mottagaren. Enklast kan detta motverkas genom slopande av katodkondensatorn och val av lämpligt värde på katodmotståndet. Kapacitansen C_{in} kan då fås att hålla sig konstant inom regleringsområdet. Steget blir emellertid motkopplat, och förstärkningen enligt ovan reduceras med en reduceringsfaktor K_F. Värden gällande för 6AU6 och 6AG5 ha införts i tab. 9.

För 6AU6 rekommenderas sålunda ett katodmotstånd på 85 Ω, varvid $K_F = 0{,}6$. Observeras bör att R_K egentligen skulle vara 68 Ω för erhållande av önskad gallerförspänning. Antingen göres alltså $R_K \approx 68$ Ω, varvid steget blir något underkompenserat i berört avseende, eller också pålägges en motsvarande positiv gallerförspänning via gallermotståndet R_{mg}.

(Forts.)

Nätaggregat

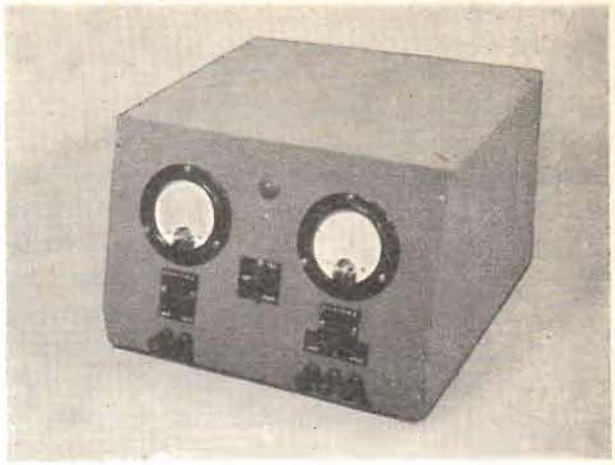
I fabrikationsmässig tillverkning och vid service på batteriapparater lönar det sig inte i längden att använda sig av torrbatterier, vilka så småningom försämras, genom att polspänningen sjunker och inre resistansen ökar, utan man måste tillgripa säkrare och stabilare spänningskällor. Nedan beskrivna spänningsaggregat ger 90 V anodspänning och upp till 0,25 A vid 1,5 V glödspänning.

Som framgår av principschemat i fig. 1 består nätaggregatet av två delar: dels ett spänningsstabiliserat aggregat, från vilket man erhåller anodspänningen dels ett aggregat för glödspänningen. Hur det förstnämnda är utfört framgår av schemat: en vanlig likriktare med nätfilter och ett glimstabilisatorrör. I modellapparaten har använts ett VR90, eftersom en anodspänning av 90 volt är den vanligaste spänningen för batteriapparater. Likriktaren lämnar 150 volt, och med en tomgångsström på 30 mA får man ur Ohms lag fram, att stabilisatorrörets förkopplingsmotstånd skall vara ca 2 kohm. Efter detta uttages spänningen via ett instrument, varmed anodströmmen mätes. Genom att undersöka strömförbrukning kan man lätt avgöra apparatens kondition. Givetvis måste utgångsklämmorna avkopplas med en kondensator för att ej högfrekvensimpedansen i aggregatet skall bli för stor.

Besvärligare är det att konstruera spänningskällan för glödtrådens matning: det är ofrånkomligt, att tomgångsspänningen måste bli högre än under drift. Någon stabilisering är mycket svår att åstadkomma. Det finns dock den möjligheten att inkoppla en eller flera germaniumkristaller parallellt över utgångsklämmorna, varvid man därvid måste tillse, att den maximala strömmen genom var kristall ej överstiger 40 mA.

för batteriapparater

Av ingenjör Stig Hjorth



Det färdiga nätaggregatet. Levererar anodström 30—50 mA (90 V) och glödström upp till 0,25 A vid 1,5 V.

Ett annat sätt är att använda sig av kopparoxidullikriktare, som kan kopplas så att en viss stabiliserande verkan uppnås. I båda dessa fall måste man tillse att likriktarna inkopplas »bakvänt», dvs. likriktarnas positiva poler måste vara vända mot spänningens negativa pol.

Det gäller att dimensionera aggregatet för de olika glödströmmar och spänningar, som kunna komma i fråga för olika apparater. Vi utgå från att den högsta strömförbrukning, som en batteriapparat har är 250 mA vid 1,5 volt och den lägsta 50 mA vid 4,5 volt. Men man kan faktiskt dimensionera aggregatet så, att samma uttag kan användas för båda dessa spänningar, något som gör det hela »idiotsäkert». Vi skola nu räkna ut hur den i schemat utvisade spänningsdelaren skall konstrueras.

Antag att R_1 i fig. 2 motsvarar resistansen i sildrosslarna och R_2 är resistansen hos spänningsdelarnas andra motstånd. En apparat som drar en ström av 50 mA vid 4,5 volt, representerar en resistans (R_{a1}) av 90 ohm, och om den drager 250 mA vid 1,5 volt, motsvarar den en resistans (R_{a2}) av 6 ohm. Vi anta att spänningen från torrlikriktaren är 80 volt, och räkna enligt följande

$$80/4{,}5 = 1 + R_1/R_{01}$$
$$80/1{,}5 = 1 + R_1/R_{02}$$

där

$$R_{01} = R_2 R_{a1}/(R_2 + R_{a1})$$
$$R_{02} = R_2 R_{a2}/(R_2 + R_{a2})$$

Ur båda dessa ekvationer löses nu

$$R_1 = R_{01}(17{,}8 - 1)$$
$$R_1 = R_{02}(53{,}3 - 1)$$

Dessa ekvationer ge:

$$R_2 = 2{,}11\ R_{a2}/(1 - 3{,}11 \cdot R_{a2}/R_{a1})$$

med $R_{a2} = 6\ \Omega$ och $R_{a1} = 90\ \Omega$ fås $R_2 = 16\ \Omega$ och $R_1 = 228\ \Omega$

Nu finnes det batteriapparater, som ha en strömförbrukning, som understiger de ovan angivna 250 mA, och i ett sådant fall skulle spänningen bli större än 1,5 volt, varför ett variabelt motstånd har inkopplats, med vilket spänningen kan regleras inom lämpliga gränser. Se vidare principschemat! I modellaggregatet var ett instrument inlänkat för att mäta glödströmsförbrukningen, men man kan med fördel även använda detta till att mäta utspänningen, och inkopplas då som visas i principschemat.

Nu visar det sig, att när aggregatet är påkopplat och strömmen genom sildrosslarna värmer upp desamma, kommer resistansen i dem att öka, varvid spänningen sjunker ända upp till 20 %, vilket är för mycket. För att undvika denna nackdel har $Sh (= R_2)$ lindats med koppartråd, 0,30 mm emaljerad, vilket gör, att även R_2:s resistans kommer att variera med uppvärmning och i samma riktning som R_1. Härigenom blir spänningen stabiliserad.

Det är mycket viktigt, att effektivt

STYCKLISTA

T_1 = nättransformator
sekundärlindningar:
2×150 volt, 30—50 mA
4 volt, 1 A
6,3 volt, 0,5 A

T_2 = nättransformator
sekundärlindning:
80 volt, 0,5 A

$DR_1 = DR_2$ = sildrossel, lindas med 0,30—0,35 EE, resistansen 114 ohm.

DR_3 = sildrossel av vanlig typ för mottagare, induktansen 10—15 H, resistansen ca 300 ohm.

V_1 = likriktarrör, AZ1 eller likn.

V_2 = spänningsstabilisatorrör, typ VR 90.

$C_1 = C_2 = 2 \times 16\ \mu F$ el. lyt.

$C_3 = C_4 = C_5 = C_7 = 32\ \mu F$ el. lyt. 50 V driftsp.

C_8 = kondensator 0,05 μF.

Sh = shunt, lindad med 0,30 EE, ca 16 ohm.

$R_1 = 5\ k\Omega$, 2 W

R_2 = reglermotstånd, med fördel utformat som potentiometer, resistans max 5 ohm.

1 st. instrument, 0—25 mA.

1 st. instrument, 0—10 volt.

1 st. selenlikriktare EBC5/1 (Elektroskandia).

Dessutom div. motstånd, polskruvar, skruvar förhopsättningen, systoflex, kopplingstråd m.m.

Fig. 1. Principschema för nätaggregatet.

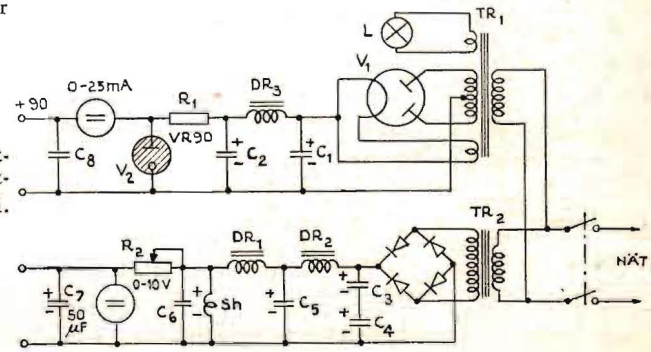
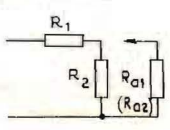


Fig. 2. Anslutning av belastning R_{a1} resp. R_{a2} till nätaggregatet. $R_2 = Sh$ i fig. 1.



nätfilter användes. Skulle ändå brum höras, härrörande från glödspänningen, kan det bero på att någon jordningspunkt är olämpligt placerad och flyttas då på prov till någon annan plats på chassiet. Ävenså bör man undvika att låta ledningar, som föra växelspänningar, ligga tillsammans med dylika förande likspänningar.

I modellapparaten fanns två strömbrytare, vilka kortslöto eller öppnade seriemotstånd i både anod- och glödströmsledningarna, vilka motstånd voro så dimensionerade, att respektive spänningar sänktes till en nivå, som motsvarade nedgångna batterier. Dessa anordningar kan man utesluta, om så önskas.

MEKANISK UTFORMNING

Den mekaniska utformningen hos nätaggregatet framgår av fotografierna och skisserna i fig. 3. Gavlarna ha en 10 mm bred fals runtom, på vilken panelen samt över- och bakstycke fästes med skruv, helst s.k. panelskruv LKCS M3. Innanför denna fals inpassas chassiet och fastsättes även det med skruv genom gavlarna in i en längsgående stagvinkel på chassiet. För ventilationen har gälar slagits i såväl bakstycke som gavlar. Den, som inte har möjlighet att ordna med gälar, kan lämpligen borra ett större antal hål runtom, med 8 mm diameter. På ett par vinklar fästes en bottenplatta på vilken även fyra gummifötter fastskruvas. Nätintaget är avsett för strykjärnssladd men kan göras efter behag. Skyltar vid respektive manöverorgan giver en viss »finish», och hela höljet är rynklackerat i en tilltalande färg.

Sildrosslarna, som ingår i glödströmskretsen äro lindade på en kärna med dimensionerna 3×3,5 cm, således med en kärnarea av 10,5 cm². Varvtal: 2 900 varv 0,30 EE, resistansen ca 115 ohm. Kärnan bladades, dvs. hade inget luftgap. Shunten Sh är lindad på en liten transformatorbobin, men en vanlig trådrulle duger mycket bra. Den är lindad med 0,30 EE och dess resistans är ca 16 ohm. De i filterkedjan ingående kondensatorerna på 50 μF ha en arbetsspänning av 50 volt. Eftersom spänningen efter selenlikriktaren är 80 volt, måste man koppla två stycken elektrolyter i serie, varigenom spänningen över var och en av dem blott blir hälften.

En annan detalj, som man måste taga hänsyn till, är att nättransformatorerna och sildrosslarna måste placeras så i förhållande till varandra, att inget brum induceras i drosslarna. Därför måste transformatorernas och drosslarnas kärnor stå vinkelrätt mot varandra.

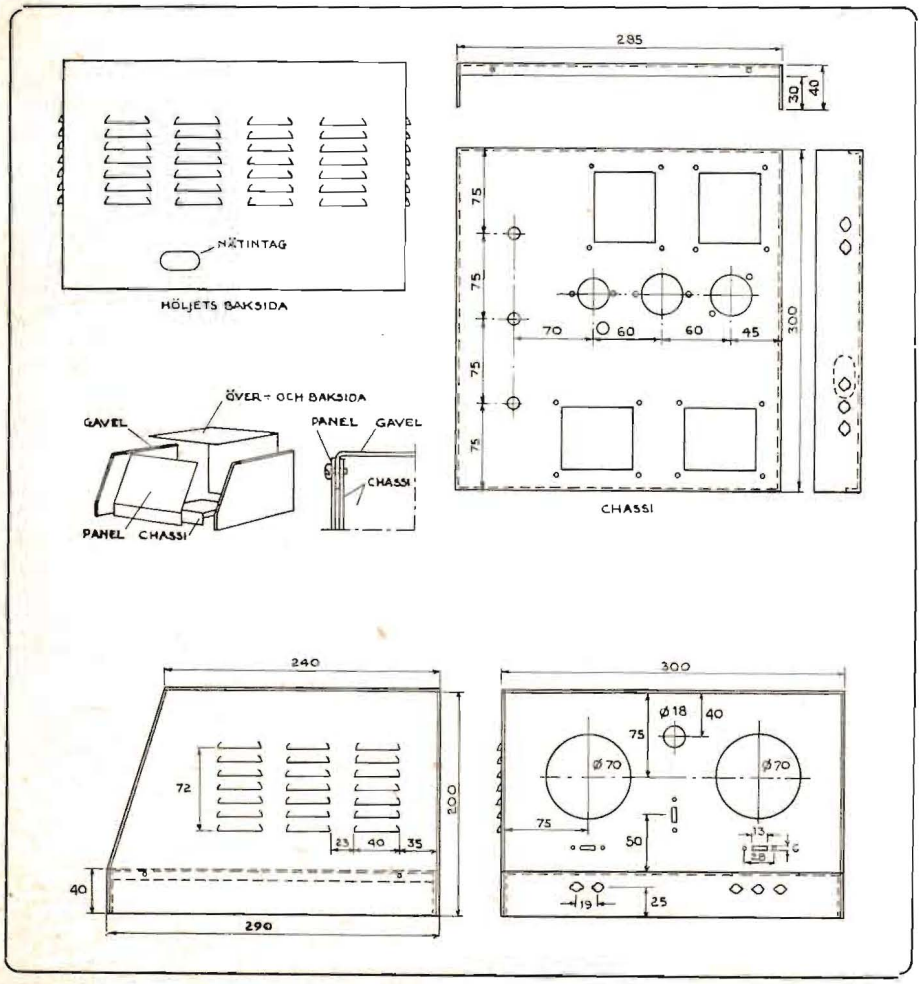


Fig. 3. Måttskisser för chassie och lämpligt plåthölje till nätaggregatet.

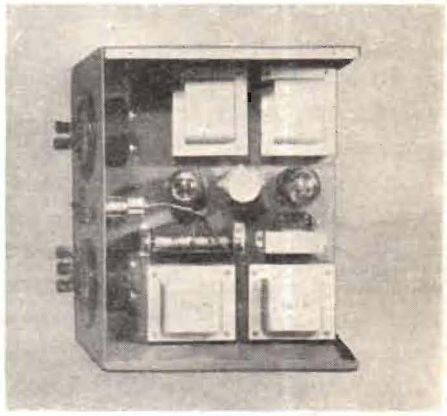


Fig. 4. Apparaten sedd ovanifrån med plåtkåpan borttagen.

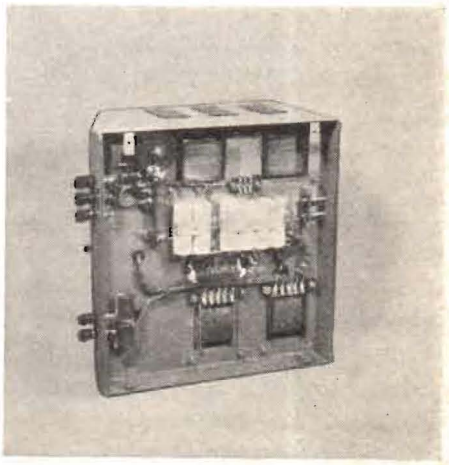


Fig. 5. Apparaten sedd underifrån.

Nomogram för beräkning av radiolänkar

Av Øyvind Gjessvåg.

Sambandet mellan effektförstärkningen F och ekvivalenta antennytan eller absorptionsytan A för en antenn eller ett antennsystem är

$$F \approx 0{,}14 \cdot A \cdot f^2 \cdot 10^{-3} \text{ ggr} \qquad (1)$$

där A i m² och frekvensen f i Mp/s.

För transmission i fri rymd mellan två lika antenner oberoende av antenntypen gäller följande samband mellan dämpningen D, transmissionssträckan r, absorptionsytan A, effektförstärkningen F (jfr ovan) och frekvensen f.

$$D = (300r/Af)^2 \text{ ggr} \qquad (2)$$

där A i m², f i Mp/s och r i m.

Sambanden enligt ekv. (1) och (2) kan erhållas ur nomogrammet här intill.

Följande två exempel är inlagda i nomogrammet.

EXEMPEL 1:

Transmission på frekvensen $f=30$ Mp/s över en sträcka $r=1\,000$ km med halvvågsantenner.

För halvvågsantenner är absorptionsytan $A=11\,800/f^2$, där A i m² och f i Mp/s. För $f=30$ Mp/s är $A=13{,}1$ m². Drages en linje från punkten $f=30$ Mp/s på stomlinjen för f till punkten 13,1 på stomlinjen för A (linje 1.1) fås på F-axeln: $F=2{,}15$ dB.

Transmissionsdämpningen i fri rymd erhålles i nomogrammet genom att man från skärningspunkten mellan den nyss uppdragna linjen i nomogrammet 1.1 och den vertikala hjälplinjen i nomogrammets mitt drar en linje genom punkten $r=1\,000$ km. Denna linje, som i nomogrammet är markerad med 1.2, skär D-axeln i punkten 117,7 dB som är det sökta värdet i transmissionsdämpningen.

EXEMPEL 2:

Transmission på frekvensen $f=8\,500$ Mp/s över en sträcka $r=10$ km med antenner med parabolisk reflektor (diameter=1,2 m).

För antenner med parabolisk reflektor och god matning är absorptionsytan $A=2\pi d^2/12$, där d=reflektorns diameter i m. För $d=1{,}2$ m är $A=0{,}753$ m². Antennförstärkningen i huvudstrålningsriktningen erhålles ur nomogrammet på samma sätt som antytts i exempel 1 (linje 2.1 i nomogrammet). $F=38{,}8$ dB.

Detta är en karakteristisk storhet för en antenn av detta slag, och om man arbetar mycket med en sådan speciell antenn bör ifrågavarande punkt utmärkas på F-stomlinjen på samma sätt som motsvarande punkt för halvvågsantennen och dipolen.

Transmissionsdämpningen i fri rymd erhålles ur nomogrammet genom att man på samma sätt som beskrivits i förra exemplet drar en ny linje (2.2) genom $r=10$ km och skärningspunkten mellan den nyss dragna linjen (i nomogrammet betecknad med 2.1) och hjälplinjen i nomogrammets mitt. Man får då i skärningspunkten mellan den nya linjen (2.2) och D-skalan transmissionsdämpningen $D=53{,}4$ dB.

Om parabolantennerna bytes ut mot halvvågsantenner, erhålles ur nomogrammet under i övrigt lika förhållanden (linjerna 2.3 och 2.4 i nomogrammet) följande resultat för transmissionsdämpningen: $D=126{,}7$ dB.

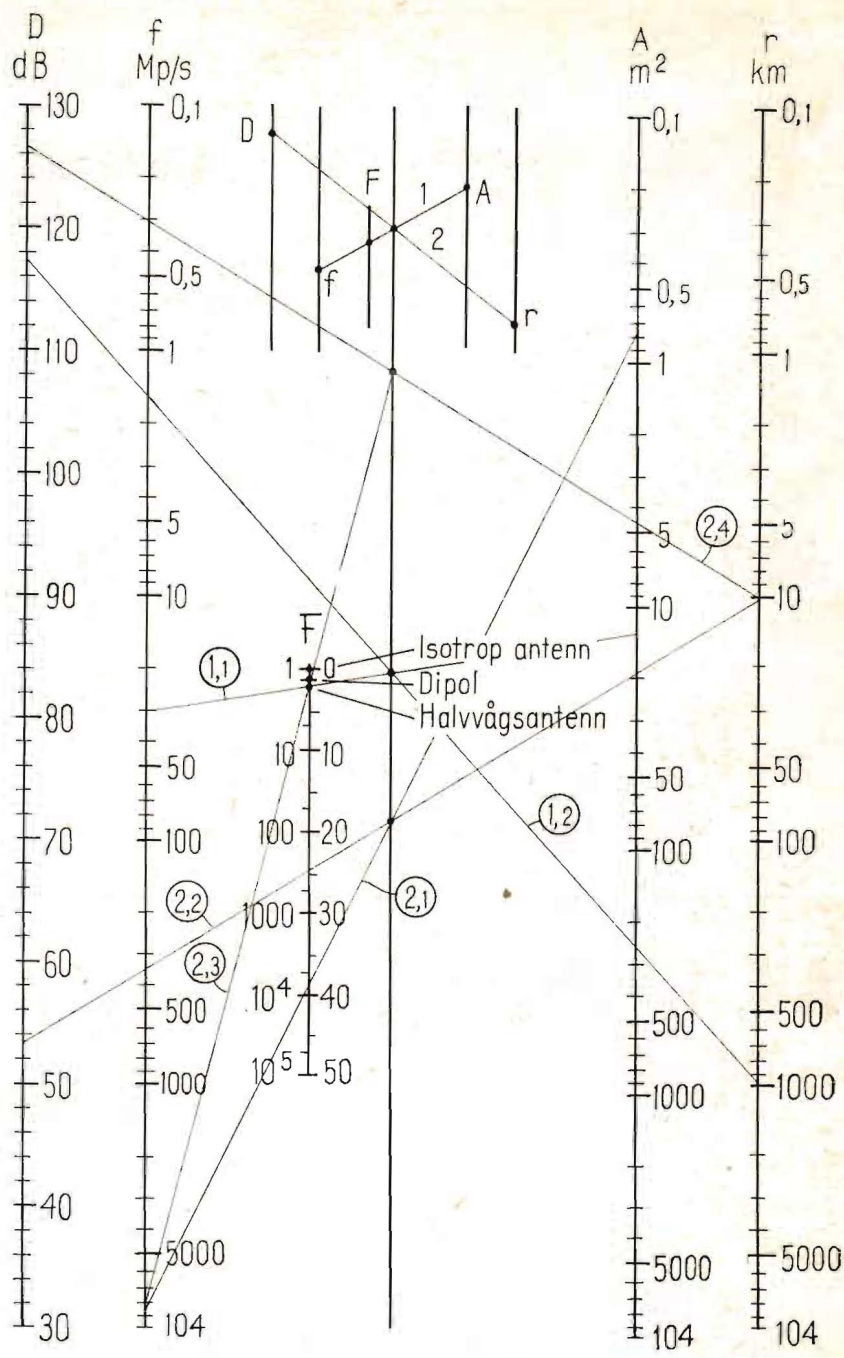


Fig. 1. Beräkning av transmissionsdämpning för radiolänk vid fri sikt.

Detta resultat kan ock erhållas med utgångspunkt från antennförstärkningen i resp. antenntyper. Denna var för halvvågsantennen 2,15 dB och för parabolantennen 38,8 dB. Förlusten per antenn med halvvågsantenner i stället för parabolantenner blir alltså 38,8—2,15=36,65 dB.

Transmissionsdämpningen med parabolantenner var 53,4 dB och transmissionsdämpningen med halvvågsantenner blir då 53,4+ +2·36,65=126,7 dB, vilket är samma resultat, som erhölls ur nomogrammet.

DUBILIER

CONDENSER CO. (1925) LTD

kondensatorer som utmärka sig för sin höga och jämna kvalitet

GENERALAGENT

ULRICH SALCHOW

Kungsgatan 33, STOCKHOLM, tel. 10 77 84, 10 77 01

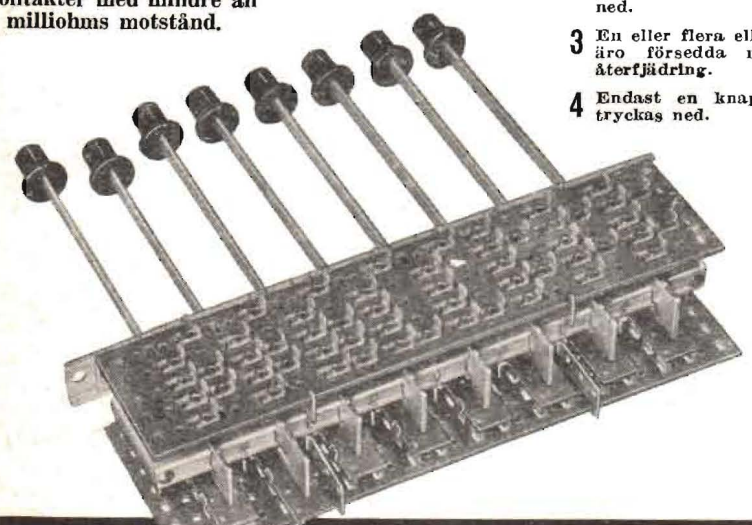
OAK Tryckknappsomkopplare

– typ 130

Valfritt antal knappar från 1—16 med upp till 32 kontakter per knapp och en mångfald kontakttyper. Kraftigt försilvrade rivande kontakter med mindre än 3 milliohms motstånd.

Vanligaste arrangemang:

1. Nedtryckning av en knapp återlöser en eller flera tidigare intryckta.
2. Alla knappar stanna nere, tills en återlösningsknapp tryckes ned.
3. En eller flera eller alla knappar äro försedda med individuell återfjädring.
4. Endast en knapp i taget kan tryckas ned.



NSF

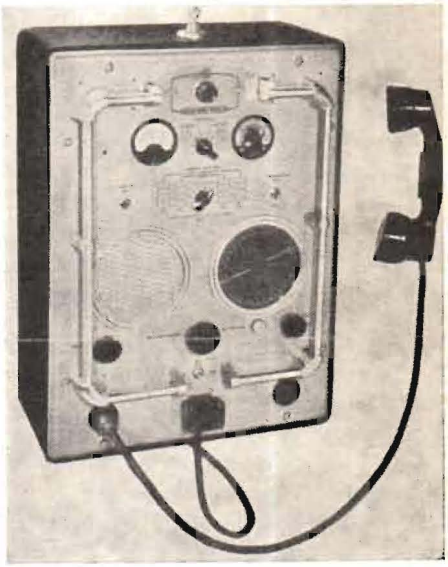
Ensamförsäljare **AB IMPULS** Telefon 210808

Drottninggatan 19 • STOCKHOLM 1

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

SMÅ RADIOTELEFONER

Pye Ltd, Cambridge, England, har utvecklat en ny radiotelefon i mycket kompakt utförande, avsedd för mindre båtar. Denna radiotelefonanläggning inkluderar en mottagare, en 5-rörs super för högfrekvensområdet 3 800—



530 kp/s och en 10 W kristallstyrd sändare för 8 olika frekvenser inom frekvensområdet 3 800—1 520 kp/s. Dimensioner 48×34×23 cm, vikt 18 kg.

Samma företag har också släppt ut en mindre radiotelefonanläggning för batteridrift

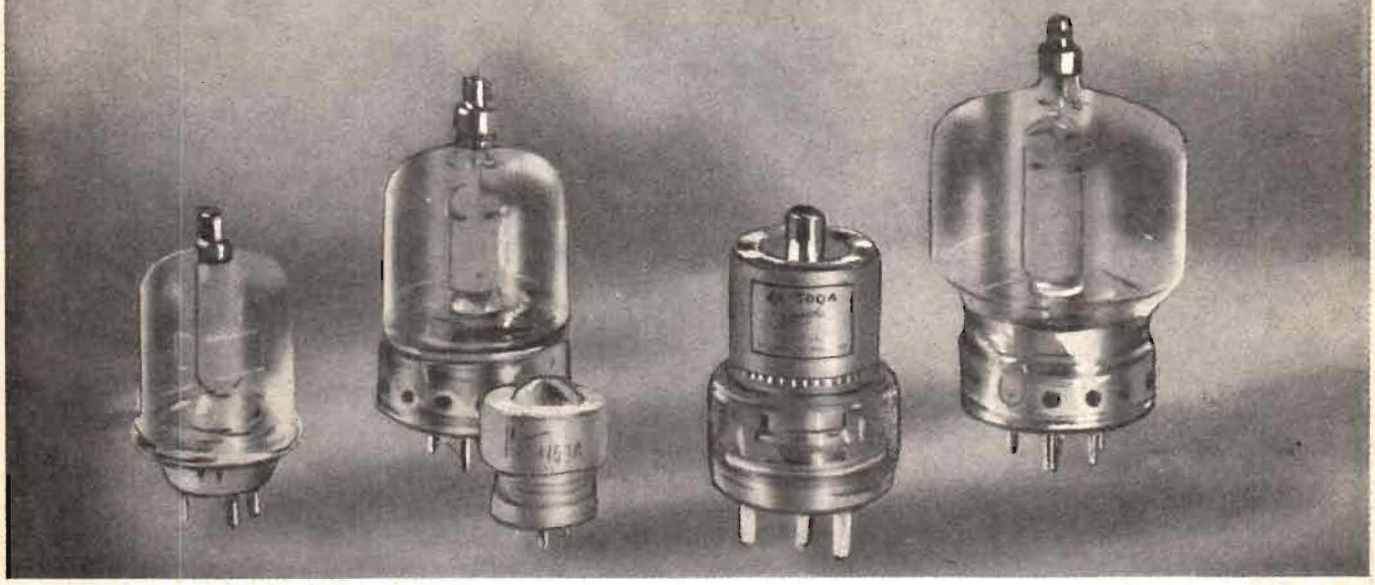
(6 eller 12 volt). Denna anläggning är avsedd för frekvensområdet 27—132 Mp/s. Mottagarens känslighet är 1—2 µV, mellanfrekvens 4,5 Mp/s. Sändaren ger 3—4 W.

Svensk representant: *Å Reinius*, Stockholm.

DESSA RÖR...

Eimac TUBES

HA REVOLUTIONERAT SÄNDARKONSTRUKTIONEN



Här nedan några tekniska data beträffande ovan avbildade rör

4-65 A... är den minsta av de luftkylda Eimac-tetroderna. Dess förmåga att alstra relativt hög effekt vid alla frekvenser upp till 220 Mp/s vid högst varierande anodspänningar erbjuder avsevärda fördelar för konstruktören. Exempelvis kan samma rör användas i slutsteget i såväl en rörlig som en fast station. Två rör i den mobila anläggningen, som kan arbeta med 600 V anodspänning ger 150 W ineffekt, medan två andra 4-65 A på den fasta stationen ger 1/2 kW uteffekt vid 3 000 V anodspänning.

4-125 A... är en stöttepelare i modern radiokommunikation! Dessa i hög grad pålitliga tetroder har utnyttjats i åratal och funnit tusentals användningsområden. Två rör ger 1 000 W ineffekt (klass C-telegrafi eller FM-telefoni) med mindre än 5 W driveffekt på gallret. Vid AM ger två rör vid anodmodulering 600 W uteffekt. För AM-rundradiostationer uppfyller dessa rör de amerikanska normerna för 125 W pr rör.

4 X 150 A... är ett mångsidigt användbart rör med ytterst små dimensioner (höjd ca 6 cm). Det är ett rör med utvändig anod, som kan arbeta vid frekvenser över 950 Mp/s. Inte mindre än 140 W uteffekt kan erhållas vid 500 Mp/s. Under 165 Mp/s kan uteffekten höjas upp till 195 W. Detta rör är särskilt lämpat för bredbandsförstärkare för television och i konventionella kopplingar för HF-steg och flerfaldarsteg.

4 X 500 A... är ett förnämligt rör för hög effekt vid höga frekvenser, speciellt lämpat för television och FM. Det är en tetrod med utvändigt anbringad anod, dimensionerad för 500 W anodförlust. Den låga driveffekten, som erfordras, erbjuder stora fördelar för konstruktören. Två rör i mottakt eller parallell ger över 1,5 kW uteffekt med mindre än 25 W driveffekt vid 108 Mp/s.

4-250 A... är en effekttetrod med en anodförlust på 250 W och med samma stabilitet som karakteriserer 4-125 A. Oöm, kompakt konstruktion och låg anod gallerkapacitans möjliggör förenkling av drivsteget och anslutna kretsar. I LF-förstärkare ger två rör 500 W uteffekt i klass AB1.

Ring eller skriv och begär vidare upplysningar från

Generalagent:

K. L. N. *Trading Co Ltd AB*

Sveavägen 70 **STOCKHOLM** **Tel.: 206275, 215205**

RADIOMATERIEL

Rör

250TH sändartriod 750 W	100: —
805 „ 200 W	25: —
807	8: 50
866A	10: —
954	8: —
1625	5: —
5BP1	45: —
Kondensatorer 2 µF 3 000 V	15: —
0,01 µF 2 500 VW	2: 50
2 µF 1 000 V, Aerovox, olja	5: —
6 µF 2 000 V, olja	14: —

Instrument

1 mA, 2 mA, 5 mA, front 57×57 mm	15: —
30 mA, frontdiam. 87 mm	15: —
500 µA, frontdiam. 63 mm	17: —
20 volt, 300 volt, front 57×57 mm	13: —
20 mA, 30 mA, 100 mA, 500 mA, diam. 87 mm	20: —

Diverse

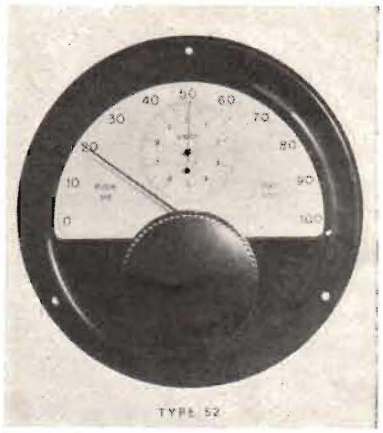
Selenlikriktare 300 V 120 mA	9: 50
Jonespluggar, han- och hon-, 6- och 8-pol., per st.	3: 50
Omformare, 6 volt till 220 V och 100 mA	48: —
Precisionsskala, 6", utväxling 1: 100, nonie	16: —

Vid behov av annan materiel, ex.-vis omformare av olika typer, sändarrör, specialrör, kristaller, småmotorer, relä, material för bandspelare, oljekondensatorer m. m., be vi Eder sända oss en förfrågan. Vi kunna oftast lämna gynnsamma förslag.

Ingeniörsfirma Telex
Engelbrektsgatan 24
Göteborg

PRECISIONSSKALA

Transradio Ltd, London, har översänt en broschyr över en ny typ av kugghjulsdriven precisionsskala anordnad för två olika utväxlingar och benämnd »Microdual». Större utväxling ernås genom att manöverratten tryckes in. Max. avläsningsnoggrannhet är ca 2'. Ett



flertal olika utförandeformer av precisionsskalan tillverkas. Utväxlingen är antingen 1:8 eller 1:100, för vissa typer 1:15 och 1:200.

FÖRKROMNINGSANLÄGGNING

En anläggning för förkromning har introducerats av *Ad Auriema Inc.*, New York. Med denna kan enligt uppgift förkromning med en yttjocklek av ned till 0,0025 mm ernås på ca 3 min på underlag av stål, järn eller metall. Fem olika typer av anläggningar tillverkas och dessa äro avsedda för 20, 50, 250 och 1 000 A. Den minsta typen visas i fig.; den har

en tank, som är 25 cm i diameter och 15 cm djup.

NORMFÖRSLAG FÖR TAVELINSTRUMENT

Inom SEK (Svenska Elektriska Kommissionen) har utarbetats ett förslag: SEN 39 01

Skallängd 6 meter — god avläsning

Med denna universalmätbrygga mäter Ni säkrare och inom vidare gränser — den har 20 mätområden för mätning av resistans, induktans och kapacitans. Och avläsningsnoggrannheten är stor — Ni avläser värdet av den okända impedansen direkt på en enda, tydligt graderad skala. Med hjälp av en multiplikatoromkopplare erhålles därvid en total skallängd av icke mindre än 6 meter. Bryggan möjliggör även kontroll av läckningen i kondensatorer vid olika provspänningar.

DATA:

Resistans	0,5 ohm—55 megohm
Induktans	50 mH—550 H
Kapacitans	5 pF—55 µF
Strömförsörjning	100—130 och 200—260 V, 50—60 p/s
Mått	330×262×128 mm
Vikt	Ca 4 kg
Pris	Kr. 490: —

Begär närmare upplysningar hos ensamförsäljaren för Sverige

Universalbrygga modell **UB**

AVOMETER

SRA SVENSKA RADIO AKTIEBOLAGET

Alströmergat. 12, STOCKHOLM. Tel. 22 31 40 - Filialer i Göteborg, Malmö, Sundsvall, Örebro o, Norrköping

"MICRO-SWITCHAR"

Fabrikat: BURGESS

Nedanstående helkapslade miniatyromkopplare — vanligen kallade »micro-switchar» — har under det sista årtiondet på grund av sina små dimensioner och sin stora driftsäkerhet funnit allt fler användningsområden (t. ex. för larm-, kontroll- och räkneanordningar).

Följande standardtyper äro samtliga försedda med en enpolig växling, och tåla 2—10 A belastning vid 600—125 V växelspänning. Utförandet varierar huvudsakligen beträffande kontaktarmens utförande samt beträffande det tryck, som erfordras för att påverka kontaktfjädern. Samtliga typer utom F/V3 har dimensionerna 49×21×17 mm.

F/BR-CR

Typerna BR och CR äro utan fjäderarm och påverkas av mycket små rörelser (0,25 mm).

F/BR Erforderligt tryck: 340—510 g.
F/CR Erforderligt tryck: 200—285 g.

F/BRL2-CRL2

Typerna BRL2 och CRL2 äro försedda med fjäderarm, och påverkas av större rörelser än ovanstående (1—1,8 mm), men fordrar lägre tryck.

F/BRL2 Erforderligt tryck: 85—170 g.
F/CRL2 Erforderligt tryck: 55—110 g.

F/BRL2R-CRL2R

Typerna BRL2R och CRL2R äro utförda i likhet med närmast föregående, men fjäderarmen är här försedd med en rulle för att minska friktionen.

F/BRL2R Erforderligt tryck: 85—170 g.
F/CRL2R Erforderligt tryck: 55—110 g.

F/BRS-CRS

Typerna BRS och CRS äro i likhet med BR och CR ovan utan fjäderarm och påverkas alltså av mycket små rörelser (0,25 mm), men har en större knapp med inbyggd spiralfjäder. Denna spiralfjäder gör omkopplaren mera oöm och ersätter fjäderarmen på så sätt att den upptar onödigt stora rörelser och därmed skyddar den inbyggda kontaktfjädern mot åverkan.

F/BRS Erforderligt tryck: 340—510 g.
F/CRS Erforderligt tryck: 200—285 g.

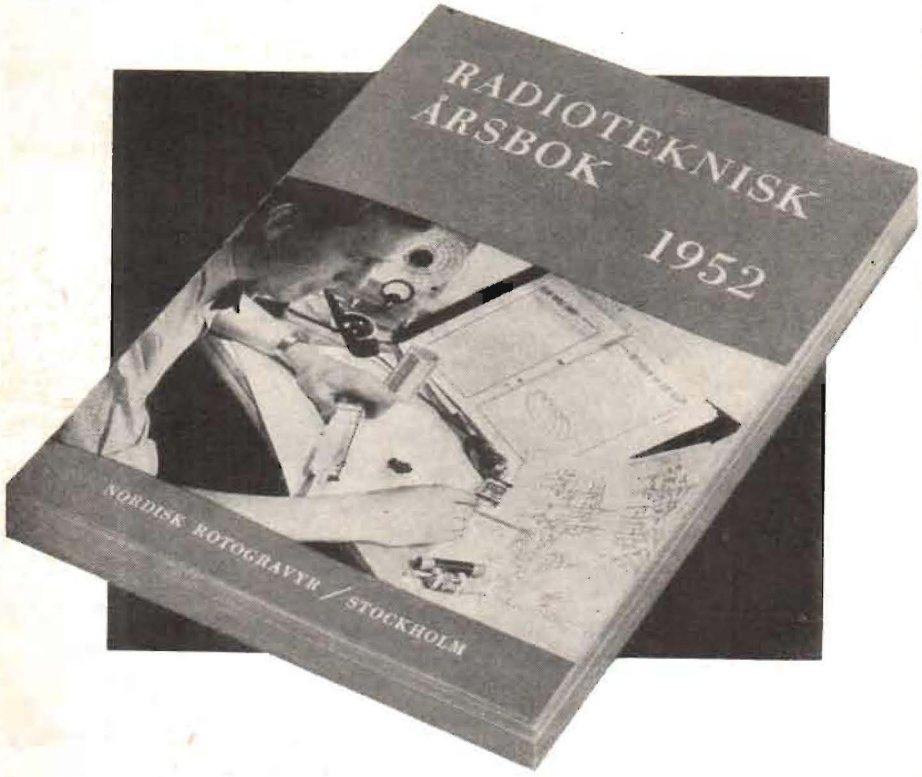
Typ V3 kännetecknas av mycket små dimensioner (35×24×11 mm), och tål 5—10 A belastning vid 220—110 V växelspänning. Påverkas av 1 mm rörelse.

F/V3 Erforderligt tryck: 230—340 g.
F/VL1 Fjäderarm för V3.
F/VLR1 Fjäderarm med rulle för V3.

F/V3

SPECIALUTFÖRANDEN OFFERERAS PÅ BEGÄRAN

Ni har väl beställt



Det är en bok, som Ni får nytta och glädje av, antingen Ni är radioingenjör, -tekniker, -serviceman eller amatör.

★

Som **radioingenjör** har Ni stor nytta av de sammanfattande översikterna av vårt lands mest kvalificerade fackmän på detta område.

★

Är Ni **radiotekniker,** måste Ni uppskatta de uttömmande »beräkningsartiklarna», tabellerna och nomogrammen.

★

Servicemannen finner bl. a. en intressant artikel om lämpliga serviceinstrument och en beskrivning av en grammofonmodulator.

★

Radioamatörerna — både nybörjare och mera avancerade, amatörbyggare och sändareamatörer — kan glädja sig åt ett flertal utförliga konstruktionsbeskrivningar.

★

Kort sagt: Radioteknisk Årsbok 1952 är en bok för alla radiointresserade. Det är en referensbok av bestående värde, som Ni ofta får anledning att slå upp i!

240 sidor

Pris 12:—

En bok Ni helt enkelt inte kan undvara!

I bokhandeln eller direkt från Nordisk Rotogravyr, Postbox 3221, Stockholm 3

NORDISK ROTOGRAVYR

och SEN 39 02 »Tavelinstrument». Förslaget har utsänts på remiss och remisstiden utgår *den 1 mars 1952.* Intresserade kan rekvirera normförslaget från Svenska Teknologföreningen, Brunkebergstorg 20, Stockholm. Remissvaren skall insändas till Svenska Elektroingenjörsföreningen.

★

MÄSTARBREV FÖR RADIOSERVICEYRKET

Mästarbrev för radioserviceyrket kan, som tidigare omnämnts i POPULÄR RADIO, tilldelas radioservicemän, som besitter erforderlig kompetens. Det är *Sveriges Hantverks- och Småindustriorganisation,* alltså inte Hantverksinstitutet, som med stöd av Kungl. Maj:ts kungörelse den 11 oktober 1940 tilldelar mästarbrev i olika yrken, däribland radioserviceyrket. Upplysningar om fordringarna för att erhålla detta mästarbrev lämnas av *Sveriges Radioservicemäns Riksförbund,* Kattnäsvägen 3, Älvsjö 2, tel. 47 35 48 och av Sveriges Hantverks- och Småindustriorganisation, Nytorgsgatan 17, Stockholm 4, tel. 44 08 55.

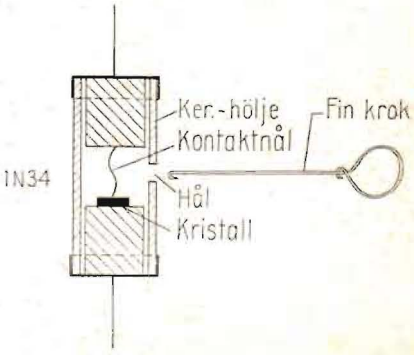
★

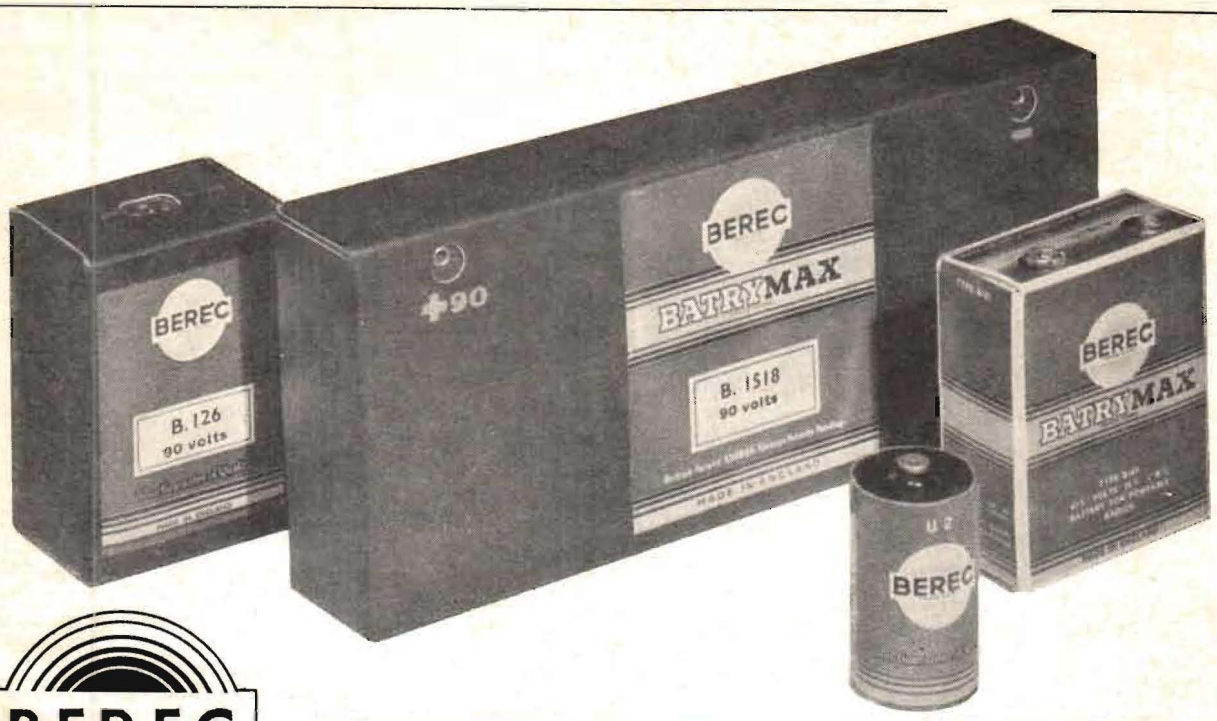
Våra läsare är välkomna med bidrag under denna rubrik: knepiga kopplingar och mätmetoder, lättillverkade detaljer, enkla och effektiva hjälpmedel för service och felsökning etc. Varje infört bidrag honoreras med kr. 5: —.

REPARATION AV KRISTALLDIODER

Ibland händer det att kristalldioder av typen 1N34 m.fl. blir obrukbara. De kan exempelvis ha blivit utsatta för kraftig värme vid fastlödning etc. Går man försiktigt tillväga, är det inte omöjligt att laga dem.

Mitt på diodens hölje finns ett litet hål, som är tätat med något gulaktigt lack e.dyl. Peta varligt bort detta med en nål och ta ur den





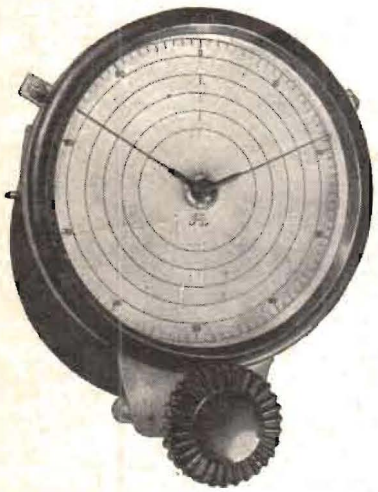
BEREC

"The battery for greater power and longer life."

Generalagent:

TRYGGVE SUNDIN Riddargatan 23 A. Tel. 677168, 677169, 677170

Lös inställningsproblemen med MICROSKALAN M-150



- Inställningsnoggrannhet: 1 : 10 000.
- Två visare med utväxlingen 1 : 10 sinsemellan.
- Utväxling mellan inställningsratten och utgående axeln 1 : 40.
- Den snabbgående visaren lagrad i kullager.
- Total skallängd för denna visare c:a 3,8 m.
- Kuggväxeln är helt glappfri och användes endast för att driva visarna.
- Innerbelyst skala av mattetsat glas, tryckt i två färger.
- Täckglaset kan lätt tas bort, så att de blanka skalområdena kunna graderas.
- Utgående axeln är försedd med glappfri, fjädrande koppling, som passar till 6 mm eller 1/4" axel.
- Täckringens diameter: 150 mm.
- Skallamporna lätt åtkomliga för utbyte.
- Lätt och stabil montering med endast tre skruvar.

Pris netto kr. 65:—. Levereras omgående från lager.

JOHAN LAGERCRANTZ Värtavägen 57, Stockholm 610891, 613308, 617821

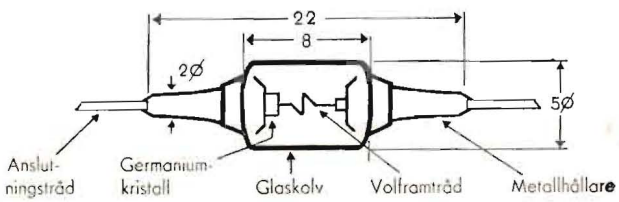
Små

stabila

vakuumtäta

Germaniumdioder

Philips germaniumdioder ha goda elektriska egenskaper och stora fördelar som likriktare vid frekvenser upp till flera hundra Mp/s. Detta gör dem särskilt lämpliga för ultrakortvågsteknik och television. De ha också funnit vidsträckt användning i mätapparater och elektroniska utrustningar av många andra slag.



Dioden består av en germaniumkristall – en halvledare verkande som likriktare – mot vilken en spetsad volframtråd gör kontakt. De båda elektraderna äro fastlödda vid metallhållare, vakuumtätt insmälta i en glaskolv. Metallhållarna ha anslutningar av förzinkad nickeltråd för att underlätta fastlödningen.

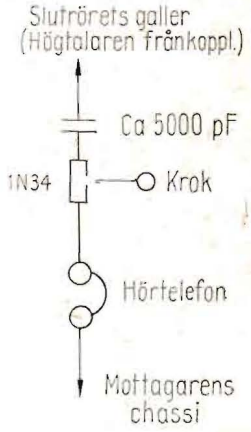
Typ	OA50	OA51	OA52	OA53	OA56
Motsvarighet	1N34	1N54	1N57	1N58	1N48
Max. spärrspänning	60 V	35 V	80 V	100 V	85 V
Framström vid 1 V	> 5 mA	> 5 mA	> 4 mA	> 4 mA	> 5 mA
Backström	<50 μA (10 V)	<10 μA (10 V)	< 500 μA (75 V)	<800 μA (100 V)	–
Max. framström medelvärde, kont.	40 mA				
toppvärde, intermitt.	150 mA				
överbel. max. 1 s	500 mA				
Egenkapacitans	1 pF				
Temperaturområde	– 50° C till + 75° C.				

Philips germaniumdioder ha mycket små dimensioner, sakna sockel och äro lätta att löda med korta anslutningar. De äro okänsliga för vibrationer och tåla kraftiga, kortvariga överbelastningar. Livslängden är över 10 000 timmar. Philips Mätinstrumentavdelning står gärna till tjänst med ytterligare upplysningar om data och användningsområden.

PHILIPS

Mätinstrumentavdelningen. Stockholm 6.
Tel. 34 05 80, för rikssamtal 34 06 80.

vaxmassa, som finnes inuti dioden. Arbeta vid god belysning. Så småningom kommer då den fina nål till synes, som ligger an mot kristallen (se fig. 1). Gör en fin krok av pianotråd och för in den genom hålet och haka om diodens kontaktnål. Genom att försiktigt rubba denna kan man hitta en bra punkt på kristallen. För att kunna veta om detta lyckas



kan kristalldioden under arbetets gång anslutas i en kristallmottagare eller enl. fig. 2. Till slut tätas hålet med bara ett tunt lager av gips.

(J Hultbergh)

INSTRUMENTLÅDOR

Ett billigt och praktiskt fodral för t.ex. hemtillverkade universalinstrument kan tillverkas av vanliga matlådor av aluminium, av vilka den mindre storleken har måtten 16×9×5,5 cm. Sedan lämpliga hål upptagits för instrument, omkopplare o.d. kan lådan ges ett tilltalande utseende genom frostlackering i lämplig färg. Vid kopplingen bör noggrant tillses att överledning till lådan undvikes. Vid hopfogning av locket med underdelen bör självgängande plåtskruv användas.

O E

BOKRECENSIONER

GLAS, E T: *Radioteknik*, Del I, Ljus förlag, Stockholm 1951. Pris 32: 50, 320 sid., 238 fig.

En lärobok i radioteknik för de svenska tekniska gymnasierna kan alltid påräkna att mottagas med intresse. Är den dessutom skriven med tanke på att kunna användas vid självstudier, borde den ha alla förutsättningar för att vinna stor spridning landet runt.

Efter granskning av boken måste man tyvärr konstatera att det inte är fråga om en lärobok utan ett komplement till den munt-

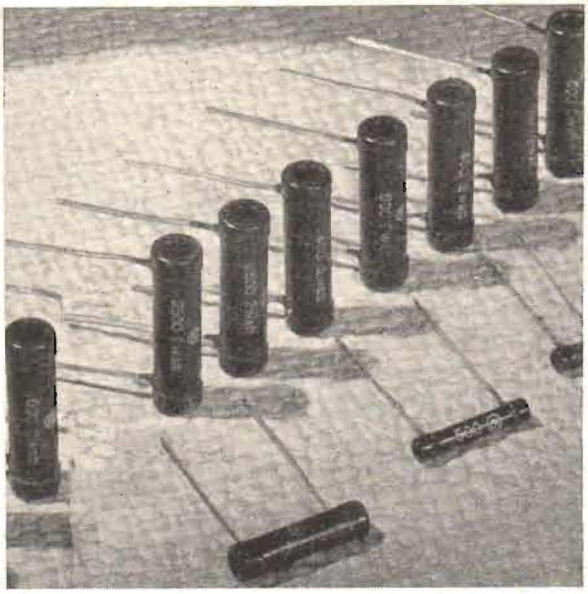
Rifa ytskiktsmotstånd

— en driftsäker kvalitetsprodukt

Rifa ytskiktsmotstånd ha låg induktans och liten egenkapacitans. Överallt inom radio- och teletekniken, där motstånd med konstanta värden föreskrives, är det rätta valet Rifa ytskiktsmotstånd.

Ytskiktet utgöres av grafit, som utan några som helst bindemedel inbränts på en porslinskärna. Denna uppbyggnad av ytskiktet gör, att motstånden bli brusfattiga.

Rifa ytskiktsmotstånd äro försedda med ändhylsor och skyddade mot yttre åverkan genom ett speciallack. De tillverkas i storlekarna 0,25, 0,5, 1 och 2 W. Prospekt med utförliga uppgifter sända vi gärna på begäran.



Rifa

LM Ericsson

AKTIEBOLAGET RIFA NORRBYVÄGEN 30, ULVSUNDA ◆ Tel. 26 26 10 Ett LM Ericsson-företag

SIGNALLAMPHÅLLARE för stark- och svagström

Standardtyp. Gängdiam. 23 mm Frontkappa diam. 37 mm. Inbyggnadsdjup 63 mm.

För varje ändamål inom elektrotekniken kunna vi erbjuda en lämplig lamphållare. Figurerna visar endast några prov på de många olika typerna. Till nämnda lamphållare kan levereras lämpliga lamptyper och linser i önskad färg: grön, röd eller gul.

Med utskjutande lins, som gör lampljuset väl synligt även från sidan, f. ö. = standard.

Samma som standard men med större frontkappa 45 mm.

Lamphållare med porslinsfattning.

Hållare för sofittenlampor med keramisk platta.

Denna lamphållare är avsedd där större ljuskraft fordras. Gängdiam. 34 mm. Frontkappans diam. 45 mm. Inbyggnadsdjup 69 mm.

Rådgör med oss — vi lämnar gärna närmare upplysningar.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

ELIT

Artillerigatan 85, Stockholm. Tel. 67 57 15, 67 57 16

1952 års
RADIORÖR VADE-MECUM

nu utkommen. Fullständiga data för världsmarknadens alla elektronrör. Pris: Kr 19:–

Generalagent:

Ingenjörsfirman TELEANALYS

Björngårdsgatan 3 – STOCKHOLM – Tel. 400085

RADAR-MIKROVÅGTEKNIK

Vi kunna erbjuda följande materiel med mycket korta leveranstider: APS3, 3-cm radarstation, komplett. XR-3/AP, amerikansk tester för 1-cm bandet, 2K33 klystroner, Hivolt Ltd. högspänningsaggregat m. m.

VIDEOPRODUKTER

BOX 25066 GÖTEBORG 25

liga undervisningen i en läroanstalt med en strikt inrutad undervisningsplan. Boken är helt enkelt ett tryckt kompendium och dess användbarhet för den som vill idka självstudium är högst diskutabel. Man måste tyvärr också resa allvarliga invändningar ifråga om den nomenklatur som förf. genomgående tillämpar. En högst privat nomenklatur. Kunde man icke förutse att boken troligen kommer att bliva grundläggande för nomenklaturvanorna hos många årskullar radiotekniker vore detta kanske inte så allvarligt, men då förf. dessutom använder ett (akademiskt?) omständigt och oöverskådligt indiceringssystem i formler och härledningar, vinner invändningarna ytterligare i styrka.

COH

MILLER, W E: *Television Explained*, 104 sid., 76 fig., tredje uppl., Iliffe & Sons Ltd. London 1949. Pris 5 s.

Den engelska allmänhetens stigande intresse för television tar sig uttryck icke minst genom det stora antal böcker i ämnet som utkommit på senare tid. Ovanstående bok, vars tredje omarbetade upplaga föreligger, avser att ge den radioteknisk orienterade läsaren en inblick i den teknik som ligger bakom bilden på TV-mottagarens skärm. Framställningen är ledigt skriven, utan tyngande matematisk beje kopplings verkningssätt klart markerad. handling, men med uppgiften att förklara var-

RC-generator typ GT 72 för sinusvåg

Frekvensområde 18—210.000 p/s. Max. utgångseffekt ca 2 W i hörfrekvensområdet. Symmetrisk o. osymmetrisk utgång.

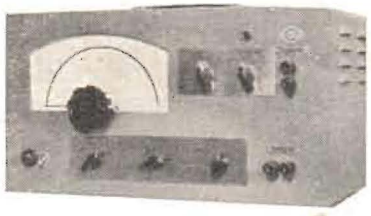
Försedd med planetväxel för fininställning av frekvensen.

Frekvensnoggrannhet ± 2 %.

Distorsion från oscillatorn ca 0,3 %.

Pris Kr. 725:—.

RC-generator typ GT 80 för sinus- och fyrkantvåg



Frekvensområde 18—210.000 p/s. Omkopplingsbar mellan sinusvåg och fyrkantvåg (square wave). Båda vågformerna uttagbara samtidigt över separata dämpsatser.

Max. utgångseffekt vid sinusvåg ca 2 W i hörfrekvensområdet.

Max. utgångsspänning vid fyrkantvåg 30 V.

Försedd med planetväxel för fininställning av frekvensen.

Pris Kr. 1.150:—.

Begär prospekt och närmare upplysningar om dessa intressanta nykonstruktioner.

SVENSKA MÄTAPPARATER F. A. B.

Pepparvägen 30, Enskede.

Representant i Finland: Ing. G. W. Berg & C:o, Fabiansgatan 14, Helsingfors.

Boken kan rekommenderas som en inledning till studiet av TV-tekniken även om endast det »engelska» systemet behandlas. De principiella skiljaktigheterna äro så obetydliga att även det »europeiska» systemet bör vara lättbegripligt för den som fattat framställningen i denna bok. Talrika illustrationer bidrager till att göra framställningen åskådlig och lättfattlig.

COH.

BOKREVYN

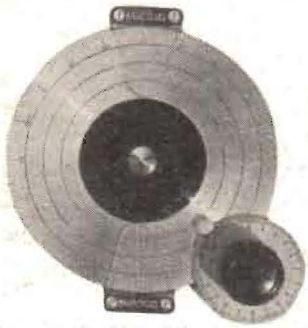
TECKENFÖRKLARINGAR OCH LÅNEVILLKOR.

Teckenförklaringar, se POPULÄR RADIO nr 8. 1950, s. 255.
För tekniska bibliotekens lånevillkor m. m. se POPULÄR RADIO nr 9, 1950, s. 302—304, 306 och 308.

LITTERATUR PÅ NORDISKA SPRÅK

220

Deketh, J: Radiorör och deras användning. En inledning i elektronrörens fysikaliska grunder, tekniska egenskaper och användningar i radiomottagare och förstärkare. Bearb. för svenska av **E Löfgren**, Stockholm 1949. 8:o. 474 s., 362 fig. o. bih. (Philips bokserie om elektronrör. 1.) Svenska aktiebolaget Philips. Inb. 27:50 kr.
Ur innehållet: Inledning. — Grunderna för elektronrörens verkningssätt. Elektronerna och den elektriska strömmen. Elektroner i elektriska och magnetiska fält; uppkomsten av rymdladdning. Glödemission. Sekundäremission. Radiorörets viktigare delar. Rörets uppbyggnad. Rörtillverkningens förlopp. Radiorörens olika uppgifter. Schemabeteckningar för radiorör. Huvudtyperna av radiorör och deras användning i mottagare. Rörens



NYHETER
från
NATIONAL RADIO
Målargatan 1, Stockholm

KRISTALLMIKROFON, "Geloso" typ 401 är en bordsmikrofon med svart gummibeklädd fot. Mikrofonhuvudet samt handtaget äro helt förkromade.
Frekvensområde: 40—7.000 per.
Max. distortion: 3 % à 100 microbar.
Lev. kompl. med 3,75 m mikrofonkabel.

Pris kr. 43: — netto.

KRISTALLMIKROFON, "Geloso" typ 411 är en handmikrofon, helt inkapslad i gummi och försedd med anordning för montering i knapphål el. dyl. Denna mikrofon är mycket lämplig för wire- & tape-recorder.
Data samma som ovanstående.
Lev. kompl. med 3,5 m. mikrofonkabel.

Pris kr. 34: — netto.

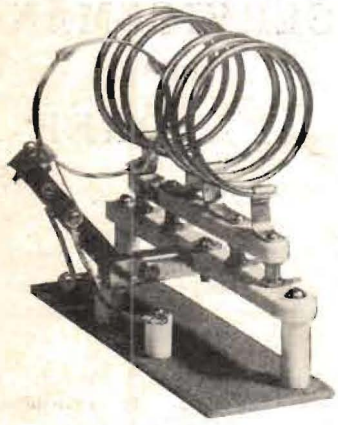
HÖRTELEFONER, fabr. "Omega" 4.000 ohm pr par. Mjuk, klädd dubbelbygel.

Pris kr. 14: 50 netto.

MIKROSKALA, mycket lämplig för den experimenterande amatören vid byggandet av t. ex. signalgeneratorer, trafikmottagare el. dyl. Skalan är tillverkad helt i metall och monterad på frontpanelen medelst tre skruvar. Graderad 0—100 i 180° och f. ö. avsedd för självkalibrering. Diameter 154 mm, utväxling 15:1.

Pris kr. 29: 75 netto.

OBS.! Rekvirera redan nu vår realisationslista, vilken utkommer i början av mars månad. Rekvirera även nrprislistan från vår ur-avdelning.



10-TVL med basplatta

BARKER & WILLIAMSON
LUFTLINDADE SPOLAR

— ny sändning av alla förekommande typer just inkommen . . .

Rekvirera utförligt katalogblad med alla specifikationer och priser.

20 BCL

JOHAN LAGERCRANTZ
Värtavägen 57, Stockholm — Tel. 61 08 91, 61 33 08, 61 78 21

RADIOAMATÖRER

Mottagare R1155, pris 240: — till 335: —, oscillograf AN/APA-1 komplett, ej "delvis demonterad", 145: —. Avstämningsenheter, oljekondensatorer, rör, katodstrålerör, styrkristaller, walkie-talkies, elektronblixtar, Hivolt högspänningsaggregat, instrument, precisionsskalor m. m.

OBSERVERA: Vår pristävling avslutas den 20 mars, begär upplysningar om denna och om ovanstående materiel.

VIDEOPRODUKTER
Box 25066 Göteborg 25

Inbundna årgångar

POPULÄR RADIO

1949 och 1950

nu helt slutsålda

SERVOTEKNIK

Selsyngivare och mottagare för avståndsmanövrering och överföring av mätvärden.

Vi kunna till gynnsamma priser tillhandahålla ett stort antal typer, även lämpliga för (som) servostyrningar, computing systems, sinus och cosinusgivare, velodyner, tachymetergeneratorer, integratorer m. m.

Vi stå gärna till tjänst med upplysningar och förslag i hithörande frågor.

Ingeniörsfirma Telex
Engelbrektsgatan 24
Göteborg

VI TILLVERKA

fortfarande radiochassie, frontpaneler, lådor, huvar m. m. till lägsta priser. Prislista sändes mot 25 öre i frimärken.

RADIOAMATÖRERNAS INKÖPSCENTRAL
Trollhättan 2 Tel. 12139

egenskaper. De olika gallrens verkningssätt. Rörkapacitanserna. Följdverkningar av rörkurvornas krökning. Slutförstärkare. Demodulering av en högfrekvens- eller mellanfrekvenssignal. Nätlikriktare. Generering av svängningar. Blandarsteget. Förstärkningsreglering. Automatisk förstärkningsreglering. Brus i elektronrör. Kortvågsegenskaperna hos förstärkarrör. Avstämningsindikering. Lågfrekvent motkoppling. Brumstörningar från nätväxelspänningen. Mikrofoneffekt vid mottagarrör. Förändringar i röregenskaperna. som kunna inträda under användningen. Störningsföreteelser till följd av sekundäremission från isolatordelar. Rörens matning. Känsligheten hos en radiomottagare eller förstärkare. — Bihang. Register.
Anmäld i: Populär Radio, Stockholm, juli 1949, s. 197—198, 2/5 sp.; QTC, maj 1949, s. 109, 2/3 sp.; Teknisk tidskrift, 4 mars 1950, s. 201, 1/2 sp.
CTHB TK KTHB Ce-2090 SHIB (M 1949:3)

221

Djurberg, A: Radar. En bok om elementär radarteknik. Stockholm 1949. 8:o, 190 s., 87 ill. Forum. 11:50, inb. 15:50 kr.
Ur innehållet: Historik och allmänna principer. Översikt över radarprinciperna. Olika sökningsmetoder. Indikatorer. Radarekvationen. Impulsalstring. Impulsformering. Frekvensomvandling och tidsfördröjning. Högfrekvenskretsar och -oscillatorer. Magnetronen och klystronen. Högfrekvensledningar. Mottagare. Sågtandsoscillatorer. Återställande av likströmskomponenten. Avståndsmarkering. Noggrann avståndsmätning med typ J indikator. Radiovågornas fortplantning. Tillämpning av radar. Fartygsradar. Typiska data för en fartygsradar. Beträffande radarterminologin. Litteraturförteckning. Sakregister.
Anmäld i Teknisk tidskrift, 8 april 1950, s. 318—319, 1/2 sp.
CTHB TK KTHB Ce-2186 SHIB 621.396.9 (M 1949:12)

LITTERATUR PÅ FRÄMMANDE SPRÅK

222

(The) **cathode** ray oscillograph in industrial electronic circuits. [Publ. by] the New York state vocational and practical arts association. [New York 1948?] 4:o, 97 s., 357 ill., dublic., spiralb. Distr.: Delmar. 3:50 $.
Ur innehållet: High vacuum tubes characteristic curves. Thyratron tube voltage phase relationships. Bi-phase half wave rectifier circuits. Inverse parallel operation of thyratron tubes. Thyratron and high vacuum tubes. Polyphase rectifiers.
Anmäld (avser **Ranney, H W:** The cathode ray oscillograph in industrial electronic circuits, New York 1949, 97 s., Delmar) i: Populär radio, Stockholm, aug. 1950, s. 263, 2/5 sp.
KTHB Ce-2233 (M 24/8 1950)

223

Cherry, C: Pulses and transients in communication circuits. An introduction to network transient analysis for television and radar engineers. London 1949. 8:o, 317 s., 129 ill. Chapman & Hall. Inb. 32 sh.
Författaren: Lecturer to Imperial college, University of London; late of the Research laboratories of the General electric co., ltd, Wembley.
Ur innehållet: Introductory: The basis of network analysis. — The frequency spectra of modulated waves, pulses and transients. The steady-state characteristics of networks. The transient response of networks. Some approximations and idealized results. Characteristics of multi-stage amplifiers. Asymmetric sideband channels. Reflection and echo effects in lines and in lumped networks. Appendix: The "probability" function response characteristic. — Index. — Litteraturförteckning efter de olika kapitlen.
Upptagen i Aslib book-list över rekommenderad engelskspråkig litteratur och förd till grupp b.
Anmäld i: Electronic engineering, sept. 1949, s. 347—348, 1 7/8 sp.; Electronics, nov. 1949, s. 234—235, 1 1/6 sp.; Proc. IRE, dec. 1949, s. 1452, 3/4 sp.; Wireless engineer, juni 1949, s. 199, 1 1/8 sp.

224

Cocking, W T: Wireless servicing manual. 8 ed. London 1950. 8:o, 296 s., 121+16 ill. Iliffe. Inb. 12 sh. 6 d.
Författaren: Member of Wireless world technical staff.

Vårt tillverkningsprogram omfattar alla slag av

HÖGTALARE

Standard-
Kombifon-
Kraft-
Sekundär-

Ring eller skriv till oss för offerter, upplysningar och leveransbesked.

SINUS HÖGTALARE AB
Försäljningsbolag för
SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB
SEGELTORP Tel. 461846, 461980

SERVICEMÄN
OCH
AMATÖRER

Elektrolyter 16+16 mf. 440 volt 1: — netto.

Utg. trafo universal, 5 ohm, 4 W. omkopplingsbar anpassning för primär, 600—1000—12—1600—3000—4000—5000—7500—10000—15000 7:50 netto.

Grammofonmotorer 25 W. avsedd för kantdrift, omkopplingsbar 127—220 volt 35: — netto.

Kristalldiod, 1N48 8:50 netto.

Skivtallrikar passande ovanstående motorer 10: — netto.

Högtalare 3" märke "Rola" 20: — brutto.

D:o från 4" och uppåt, märke "Sinus" från 20: — brutto.

Potentiometrar 0,5 o. 1 megohm med vridströmbrytare 3:50 netto.

Allt i radiorör, elektrolyter och potentiometrar

Rekvirera vår lagerlista, som innehåller riklig sortering å övrig radiomaterial.

A.B. Inetra
Regeringsgatan 97 — Stockholm
Tel. 216255, 200147

Ur innehållet: Testing equipment. Current and voltage testing. The interpretation of meter readings. Valves. Tracing mains hum. Motor-boating. Instability in RF and IF stages. Frequency and amplitude distortion. Background noise and local interference. The adjustment of ganging, straight sets. The adjustment of ganging, superheterodyne IF amplifiers. The adjustment of ganging, superheterodyne signal-frequency circuits. Tracing the cause of whistles. Superheterodyne whistles. Frequency-changers. Automatic gain control systems. Short-wave receivers. Short-wave converters. The loudspeaker. Extension loudspeakers. The aerial-earth system. Automatic frequency control. Push-pull amplifiers. Negative feedback. Miscellaneous defects and adjustments. Television receivers. The use of cathode-ray test gear. Appendix: ... Capacitance and resistance bridge. Index. Contents.
Ur förordet: "In this 8th edition no sweeping changes have been made ... Television receivers, has been completely re-written ..." Upptagen i Aslib book-list över rekommenderad engelskspråkig litteratur och förd till grupp b med följande kommentar: "Little change".

225
Fristoe, H: An electron switch. Stillwater 1950. 8:o, 16 s. (Oklahoma agricultural and mechanical college. Stillwater. Engineering experiment station. Publication. No. 74.)
Författaren: Associate professor of electrical engineering.
KTHB ö-3661

226
Gold, I: Radio-Praktikum. Ein Buch für Berufsleute und Amateure. 3 erw. Aufl. Bern 1948. 8:o, 381 s., 265 ill. (Bil. i pärmficka: Röhrenliste und europäische Sockelschaltungen. 16:o, 27 s.) Hallwag. Inb. 12:50 schw. frs.
Författaren: Fachlehrer für Radiotechnik beim Städtischen Arbeitsamt Zürich.
Ur innehållet: Die Verstärkerröhre: Der Aufbau der Röhre. Die verschiedenen Röhrenarten. Die Röhre arbeitet. Röhren messen — Röhren prüfen. Anhang. — Der Empfänger: Die drathlose Uebertragung. Kleine Schaltungslehre. Der Empfänger. Die Empfängerspeisung. Anhang. — Messen und Reparieren: Kleine Warenkunde. Messinstrumente (Womit wird gemessen?). Prüfen und Messen (Wie wird gemessen?). Anhang. — Verzeichnis der Tabellen. Graphische Unterlagen für die Berechnung. Verwendete Abkürzungen. Quellennachweis. Empfehlenswerte Fachbücher. Röhrenlisten. Verzeichnis der Berechnungsangaben. Stichwortverzeichnis.
KTHB Ce-2167 (M 26/11 1949)

227
Hager, E: Konstruktion, Bau und Berechnung von Klein-Transformatoren für Einphasen-Wechselstrom. Transformatoren für Modelleisenbahnen, Experimentier-Transformatoren, Ladetransformatoren, Klingeltransformatoren, Netzanschluss-Transformatoren für Radio, Spartransformatoren usw. für den Bastler. Ravensburg [1950]. 8:o, 112 s., 106 textill. + 5 pl. [Spiel und Arbeit. 214.] Maier. 4:80, inb. 5:80 DM.
Utom här ovan återgivna, på titelbladet uppräknade ämnen behandlas bl. a.: Strom, Spannung, Widerstand. Das Transformatorenprinzip. Der Bau des Transformators. Auftau-Transformator 1 KVA Nutzleistung. Vidare: Anhang. Inhaltsverzeichnis.

228
Holmboe, L W: A travelling wave amplifier design using a transmission line, a folded wave guide outside the vacuum envelope. Diss. University of Michigan, Ann Arbor 1950. 138 s. [Maskinskr.]
Sammanfattning i Microfilm abstracts, vol. 10, 1950, nr 4, s. 163—164, 7/8 s., (tillgänglig hos +KTHB, ö-3719 ref.).
Reproduktion i småbildsfilm av hela diss. kan köpas för 1:73 $. För leverantör m. m. se notis 90, febr. 1951, s. 32. Beteckning: Publication no. 1973.

229
Huh, H C: Resonant cavity studies of a wide range tunable klystron. Diss. University of Illinois, Urbana 1949. 266 s. [Maskinskr.]
Sammanfattning i Microfilm abstracts, vol. 10, 1950, nr 1, s. 70—71, 1 1/8 s., (tillgänglig hos +KTHB, ö-3719 ref.).
Reproduktion i småbildsfilm av hela diss. kan köpas för 3:33 $. För leverantör m. m. se notis 90, febr. 1951, s. 32. Beteckning: Publication no. 1551.

NAGARD
OSCILLOSCOPE

En katodstråleoscillograf med 6 tums katodstrålerör och likströmsförstärkare, som fyller de flesta behov inom radio- och radartekniken, den dynamiska materialprovningen samt inom den fysiologiska forskningen.

Förstärkaren och tidsaxelapparaten äro kalibrerade, varigenom amplitud, tid och frekvens bekvämt kunna bestämmas.

Vidare är oscillografen utrustad med engångssvep och triggerutlösning.

Levereras med någon av följande förstärkare:

Typ 103/3. Frekvensområde: 0—20 kp/s. Känslighet: 75 mm/mV.

Typ 103/1. Frekvensområde: 0—2 Mp/s. Känslighet: 15 mm/mV.

Typ 103/2. Frekvensomr.: 0—10 Mp/s. Känslighet: 0,2 mm/mV.

Begär offert och närmare upplysningar från

Ingenjörsfirman INTRAM A.-B.

Stopvägen 22 – BROMMA – Tel. Stockholm 263530

RoLA Högtalare

Typ	Gauss	Talspole Impedans	Dimension tum	Pris
B3K0	7.500	3Ω	3"	20:--
B5K0	7.500	3Ω	5"	20:—
K46D0	6.500	3Ω	4" × 6"	26:50
F6J0	9.000	3Ω	6½"	30:—

B3K0

B5K0

K46D0 (oval)

F6J0 (flat)

AB CHAMPION RADIO

Rörstrandsgatan 37.
Tel. 22 78 20 (växel)
STOCKHOLM

Nordhemsgatan 62, GÖTEBORG
Tel. 12 40 75 (växel)

Magnetofonband

typ LGH

Högsta kvalitet, perfekt ljudåtergivning. Av plast på 7″ standardrullar, 1200 fot. Pris 26:—

Ingeniörsfirma Telex

Engelbrektsgatan 24
Göteborg

ARBETSFORMEDLINGEN

TELEMONTÖRER

På verkstad för modern radio- och radarmateriel kan omgående erhållas lärorik och omväxlande tjänstgöring för ett antal montörer. Arbetet omfattar underhåll och reparation av nämnd materiel samt även resande serviceverksamhet. Lön och övriga förmåner enligt avtal och kompetens.

Arbetsförmedlingen i Stockholm

Exp. för metallarb., Regeringsgatan 79, tel. 23 70 20.

RADIOREPARATÖRER

anställes vid

Kungl. Blekinge flygflottilj med tjänstgöring i televerkstaden eller dess resemontörlag.

Arbetsuppgifter: reparation, felsökning och trimning av RADIO- och RADAR-materiel. Förnämlig instr.-utrustning finnes. Goda framtidsmöjligheter för rätt man. Avlöning utgår enligt kollektivavtal. Ansökan insändes till **Flottiljingenjören, F17, Kallinge 17.**

TELETEKNIKER

anställes vid Kungl. Södertörns flygflottilj, Tullinge.

Arbetsuppgifterna anvse översyn och reparation av el-, radio- och radarutrustning i flygplan. Ett intressant arbete med modern materiel kan påräknas. Lön enligt kollektivavtal. Fria resor till och från arbetsplatsen.

Ansökningshandlingar med uppgift om tidigaste tillträdesdag insändas till Flottiljingenjören, F 18, **Tullinge.** Förfrågningar besvaras av flottiljingenjören, tel. 98 00 20.

STOCKHOLMS RADIOKLUBB

Första sammanträdet år 1952 hölls torsdagen den 24 januari, och programmet var denna gång ägnat bilradio. Ingenjör *Robin Hult* inledde med ett föredrag »Praktiska erfarenheter från avstörning av bilar». Därefter följde föredrag av ingenjör *Ivar Sjöblom* om »Praktiska synpunkter på bilradiovibratorers arbetsprinciper, funktion och drift». Av utrymmesskäl måste tyvärr referaten från dessa föredrag överstå till nästa nr.

RÄTTELSE

I POPULÄR RADIO, 1952 nr 1 fig. 1 skall kopplingselementen mellan sista MF-röret och begränsarröret byta plats med samma element mellan de båda MF-rören. 10 pF resp. 15 kΩ byter plats med 100 pF resp. 47 kΩ.

I POPULÄR RADIO nr 1/1952 sid. 9:1 står i spalt 2 sjunde raden uppifrån: $\omega L = 1\omega C$ skall vara $\omega L = 1/\omega C$.

Till sist . . .

återger vi en bild ur »Sylvania News», som visar vilka besvärligheter radioservicemannen kan råka ut för när televisionen (ev.) en dag kommer till oss. Bilden bör ge Televisionskommittén uppslag till ytterligare ett argument mot införandet av svensk television!

— Tänk så dum jag är. Det är klart att den stackars apparaten inte kan gå, när jag glömt sätta i stickkontakten!

Plastisolerad ledning

Med isolering bestående av Polythene omgivet av ett hölje av polyvinylklorid (PVC).

Överlägsen en isolering av gummi eller PVC.

Mekaniskt oöm.

Genomslagsspänning över 30 000 volt.

Isolationsmotstånd c:a 100 000 megohm per 1 000 meters längd.

Finnes i alla gängse dimensioner och typer till gynnsamma priser. Begär offert och prov.

Ingeniörsfirma Telex

Engelbrektsgatan 24
Göteborg

Elektriska motorer

127—220 volt allström, 100—150—300 watt, kan användas till mindre svarvar, borrmaskiner och färgsprutor, symaskiner m. m. Utförsäljes så långt lagret räcker för kr. 28: 50 per st. mot postförskott. Drivhjul kr. 3: 15 per st. Drivremmar kr. 3: 25 per m. Regleringsmotstånd kr. 7: 80 per st., kan användas på alla varvtal. Nya Bänkborrmaskiner kompletta med cejschuck kr. 140: — per st., allström.

ELEKTRO-MEKO

Ringvägen 149 A Stockholm

PRECISIONSMOTSTÅND

För INSTRUMENT
o. MÄTAPPARATER

INGENJÖRSFIRMAN
L. G. ÖSTERBRANT
Tegelbruksgatan 8 - Jönköping

RADANNONSER

Önskas byta: Oscillograf mot graververk för gram.-skivor. Johnnys Radio, Linköping.

Till salu: Trafikmottagare National NC-46 med högtalare. Garanteras som ny, säljes för 550: —. Svar till "NC-46", d. t. k. f. v. b.

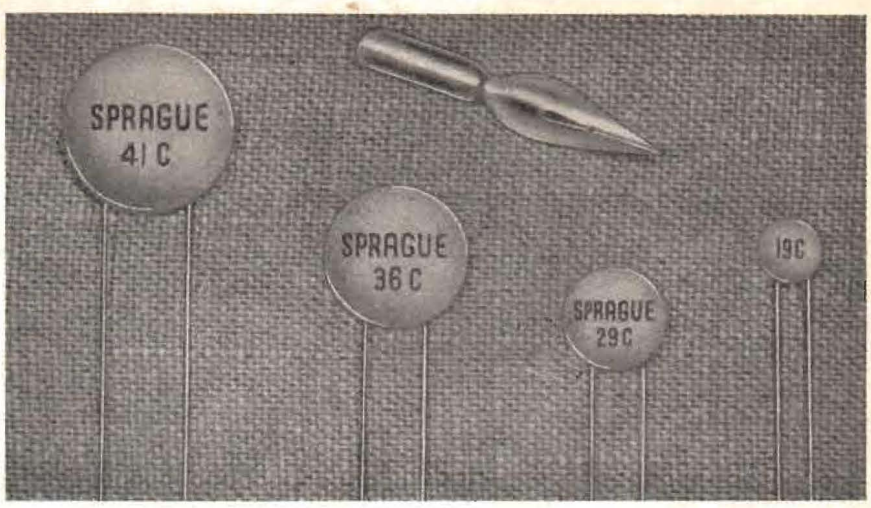
KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT

KTI

Dag- och aftonskola. Ingenjörs-, verkmästare- och förmansexamen. **Teleteknik** med radio- och radarteknik. **Maskinteknik** med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader: 100 kr. lägre pr mån. än i Stockholm o. Göteborg. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar i sept. Studiehandbok sändes på begäran. Angiv fack, praktik, ålder m. m. Åberopa denna tidning.

Murmästaregatan 9 A - KÖPING - Tel. 113 16.
INGVAR LILLIEROTH. Civilingenjör. Rektor.

NYHET på KONDENSATOR-FRONTEN



Naturlig storlek

SPRAGUE KERAMISKA SKIVKONDENSATORER

Den amerikanska fabriken SPRAGUE ELECTRIC COMPANY introducerar härmed på den svenska radiomarknaden ett representativt urval av sin omfattande produktion av keramiska skivkondensatorer, vilka gå under beteckningen »CERA-MITE». Dessa kondensatorer, som numera ingå i praktiskt taget all modern elektronisk apparatur i U. S. A., erbjuda väsentliga fördelar framför tidigare använda keramiska kondensatorer. De lämpa sig genom sitt behändiga format speciellt väl i miniatyrapparater av olika slag såsom bärbara sändare och mottagare, små förstärkare, etc. De medgiva den mest direkta överkoppling vid miniatyrrörhållare. De ha lägre självinduktans än rörkondensatorer och ha följaktligen högre egenresonansfrekvens. Därigenom äro Cera-mites utomordentligt effektiva som avkopplingskondensatorer, även vid mycket höga frekvenser (VHF). Speciella temperaturkompenserande typer finnas såväl som typer avsedda för avkopplings- och kopplingsändamål.

Temperaturkompenserande Cera-mites komma till användning för stabilisering av oscillatorer i TV, FM, VHF och AM mottagare. De användas även för att förebygga förändringar av resonansfrekvensen hos avstämda kretsar i högfrekvens- och mellanfrekvensförstärkare, filter, etc.

Typ NPO — noll temp. koeff. — Cera-mites äro avsedda att användas, där man vill undvika kapacitetsförändringar vid växlande temperatur. De äro överlägsna s. k. »silver-mica» kondensatorer och ha högre Q-värde samt högre isolationsmotstånd.

Typ N750 Cera-mites användas för temperaturkompensering för att undvika frekvensdrift i avstämda kretsar, där strökapacitanser vanligen öka med stigande temperatur. Deras negativa temp.-koeff. är 750×10^{-6}/°C. De kunna med fördel kombineras med typ NPO Cera-mites för att uppnå lämpliga medelvärden i fråga om temp.-koefficienter.

Typ GA Cera-mites äro miniatyrkondensatorer, som främst äro avsedda för icke-kritiska avkopplings- och kopplingsändamål. De böra sålunda inte användas i kretsar, där det gäller att hålla frekvensen så konstant som möjligt.

Arbetsspänning för samtliga CERA-MITES är 500V

Typ NPO (± 20 %)			**Typ N750** (± 20 %)			**Typ GA** (± 20 %)		
MMF	Typ nr.	Pris	MMF	Typ nr.	Pris	MMF	Typ nr.	Pris
10	19C3	1: —	10	19C4	1: —	470	19C15	—: 85
22	29C12	1: —	22	19C7	1: —	680	19C17	—: 85
47	29C14	—: 95	47	19C9	—: 95	1000	29C21	—: 90
100	36C10	1: 10	100	29C16	1: —	1500	29C8	—: 90
150	41C4	1: 40	150	29C17	1: —	2200	29C37	1: 10
			220	36C11	1: 10	3300	36C12	1: 10
			330	41C5	1: 40	4700	29C20	—: 85
						10000	36C1	1: 05
						15000	41C6	1: 15

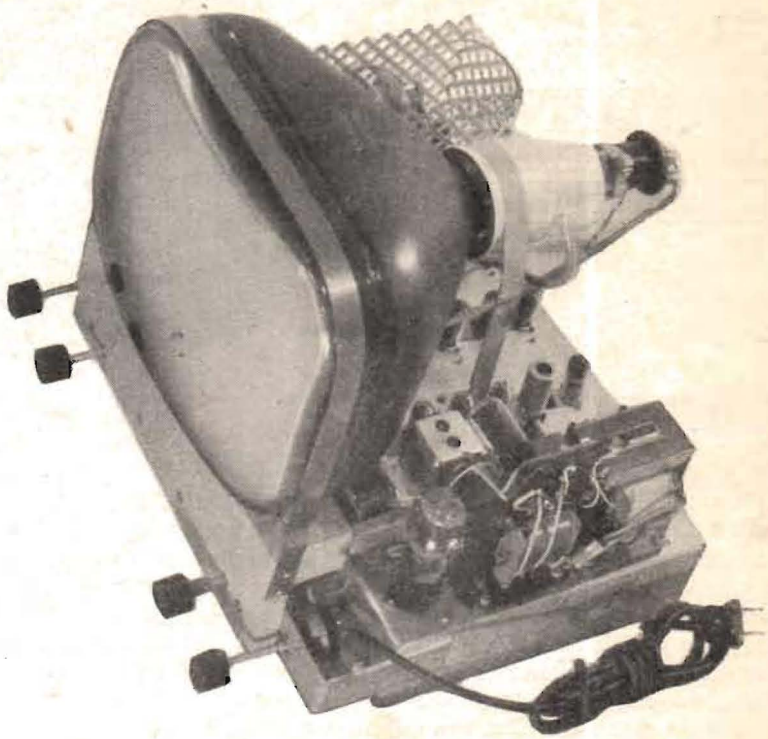
Samtliga ovan specificerade CERA-MITES i lager för omgående leverans.

Generalagent:

JOHAN LAGERCRANTZ

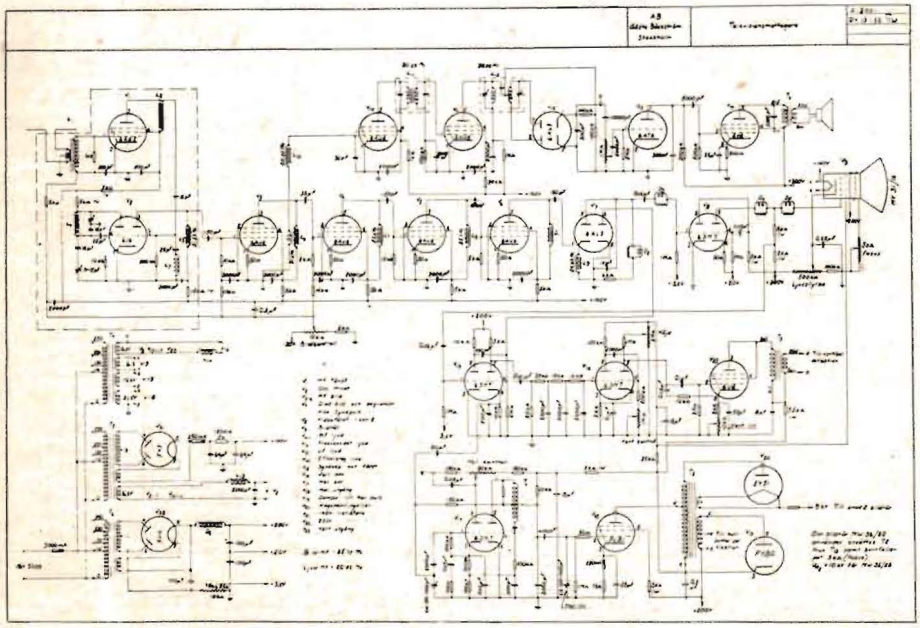
VÄRTAVÄGEN 57, STOCKHOLM — TEL. 61 33 08, 61 71 08, 61 08 91

TELEVISIONSMOTTAGARE MED 14" BILDRÖR



Denna 23-rörs televisionsmottagare är resultatet av flera års experiment och säljes av oss i form av byggsats innehållande: Chassie med byglar, nätenhet, ljudenhet, HF-enhet, bildenhet, horisontalenhet, vertikal- och synkseparingsenhet, bildrör med jonfälla samt avlänknings- och focuseringsenhet, schema med placeringsritning å chassiet. Dessutom medföljer skärmar, stöd, skruv, muttrar och kopplingsmateriel.

Pris kronor 910: —



De olika enheterna kunna även köpas separata till nedanstående priser.

Bildenheten	Kr.	120: —
Horisontalenheten	»	150: —
Vertikal- o. synkseparingsenheten	»	75: —
HF-enheten	»	65: —
Ljudenheten	»	125: —
Nätenheten	»	125: —
Bildrör med jonfälla samt avstängnings- o. focuseringsenhet	»	240: —
Chassie med byglar, skärmar, stöd, skruv och muttrar	»	80: —
Schema med placeringsritning å chassiet samt fullständig materialförteckning med typbeteckningar o. priser	»	15: —

A.-B. GÖSTA BÄCKSTRÖM

EHRENSVÄRDSGATAN 1—3 **STOCKHOLM K Tel. 540390 (växel)**