

NR 5

POPULÄR **RADIO** OCH **TELEVISION**

1954 . MAJ . PRIS 1:25

UR INNEHÅLLET:

Ledare:
Dubbelprogram utan licens-
ökning!

Aktuellt:
Det amerikanska färgtelevi-
sionsystemet enligt NTSC. Av
teknolog Jan Bellander.

Amatörundersökningar vid
årets solförmörkelse.

Tekniskt:
Om frekvensdrift i UKV-oscil-
latorer. Max. 4 kHz drift vid
100 MHz kan uppnås med
EC921 Av Karl Tetzner, Ham-
burg.

Bygg själv:
Ny LF-del till gammal rund-
radiomottagare. Av civilingen-
jör Bengt G Olsson.

Transistoriserad RC-oscillator.

En Williamson-förstärkare.
(Nybörjarkonstruktion nr 8)

Praktiska vinkar, Boknytt m.m.

Atomordentligt förnämlig ljud-
stergivning erhålles med den
Williamson-förstärkare som be-
krives i detta nummer.



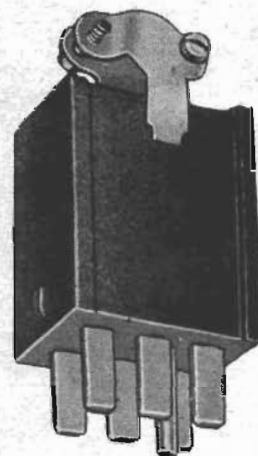
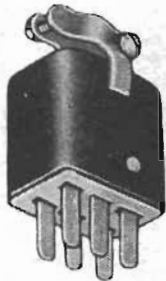
HOWARD B. JONES

FLATSTIFTSKONTAKTER

— ööverträffad i tillförlitlighet och precision.

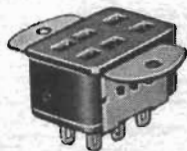
Nedanstående typer tillverkas:

Serie 300	} upp till 12 stift resp. hylsor.	} Belastning 5A " 15A
Serie 2400		

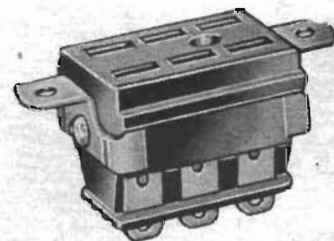


Serie 300 omgående från lager.

Serie 2400 endast på beställning från U.S.A. eller
Alphas motsvarande typer omgående från lager.



Serie 300



Serie 2400

Generalagent för HOWARD B. JONES, U.S.A.

UNIVERSAL IMPORT

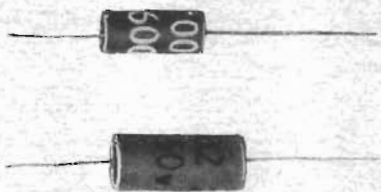
AKTIEBOLAG STOCKHOLM
NORR MÄLARSTRAND 62 TELEFON VÄXEL 520685

Lagerför

HUNT MP-kondensatorer

(metalliserat papper) i ultraminiatur och miniatyrutförande. Tolerans $\pm 20 / \pm 25 \%$.

Arbetspänning 600 volt.	
100—1000 pF	11 × 5 mm
2000—4000 pF	14,5 × 6,5 mm
Arbetspänning 350 volt.	
5000—10000 pF	14,5 × 6,5 mm
50000 pF	22 × 12,5 mm
0,1 μ F	34,5 × 12,5 mm
0,25 μ F	34,5 × 15,5 mm
Arbetspänning 150 volt.	
20000—40000 pF	14,5 × 6,5 mm
0,1 μ F	22,5 × 9,5 mm
0,25 μ F	22,5 × 13 mm
0,5 μ F	35 × 13 mm



DRALOWID Keramiska kondensatorer.

Normaltolerans $\pm 20 \%$.

Arbetspänning 350 volt = 350 volt \sim .

Kubform 4,7—15 pF 4—12 × 5 × 2 mm
100—470 pF 4—12 × 5 × 2 mm

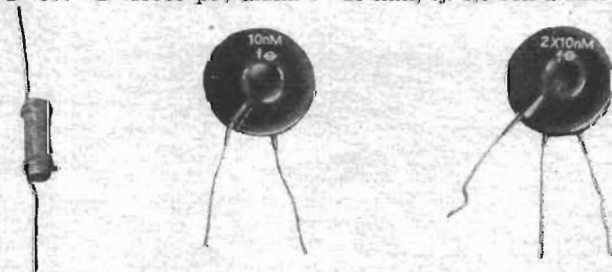
Arbetspänning 500 volt = 350 volt \sim .

Rörform 22— 68 pF 10 × 4 mm
680— 1000 pF 10 × 4 mm
1500— 2200 pF 15 × 4,5 mm
3300— 4700 pF 20 × 4,5 mm
6800—10000 pF 30 × 6 mm

Skivform Tolerans + 50—20 %.

Arbetspänning 350 volt = 250 volt \sim .

500—10000 pF, diam. 7—20 mm, tj. 1,5 och 0,8 mm
2 × 500—2 × 10000 pF, diam. 7—20 mm, tj. 3,5 och 2 mm





Organ för Stockholms Radioklubb • Ansvarig utgivare: Bengt Söderstam • Redaktör: John Schröder • Adress till redaktion, annonsavdelning och expedition: Vretenvägen 30, Solna • Postadress: POPULÄR RADIO, Stockholm 21 • Telefon: 28 90 60 (växel) • Telegramadress: Rotogravyr, Stockholm • Postgiro: 19 63 64 • Prenumerationspris: 1/1 år 12: 50, 1/2 år 6: 75. Lösnummerpris: 1: 25 • Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjudet utan speciellt tillstånd • Förlag och tryck: Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1954.

NR 5 . 1954 . ÅRG. 26

INNEHÅLL:

	sid.
Radions pionjärer (IX):	
Lee de Forest	4
SEK:s kontaktkonferens	8
Månadens kommentar:	
Dubbelprogram utan licensökning!	11
Aktuellt:	
Det amerikanska färg-TV-systemet enligt NTSC	12
NTSC:s normer för färgtelevision	14
Aktuellt om trådradion	15
Amatörundersökningar vid årets solförmörkelse	16
Om frekvensdrift i UKV-oscillatorer	19
Ny LF-del till gammal rundradiomottagare	21
Transistoriserad RC-oscillator	23
Nybörjarkonstruktion nr 8:	
En Williamson-förstärkare	24
Praktiska vinkar	26
Radioindustrins nyheter	28
Boknytt	36



ALLT MELLAN ANTENN OCH JORD



Antennrotorn



Manövreringsapparaten

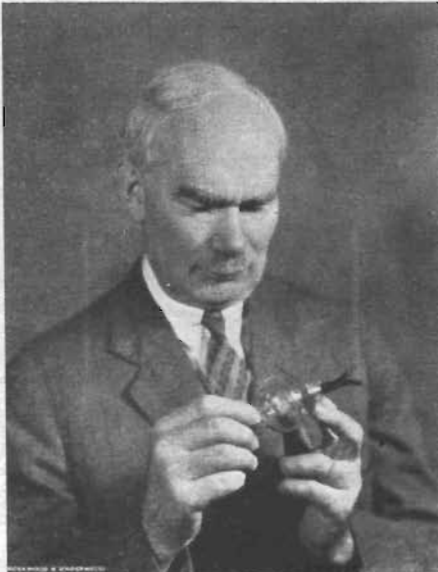
ANTENN — ROTOR

Denna antenn-rotor är speciellt tillverkad för vridning av UKV-rikt-antenn, såsom TV-, FM-rundradio och sändarantenn för amatörer. Tillsammans med den medföljande fjärmanövreringsapparaten, vilken anslutes till rotorn medelst 7-ledarkabel, betjänas den mycket enkelt från lämpligt ställe i närheten av mottagaren eller sändaren. Antenn-rotorn, med dim. ϕ 130x360 mm, sättes på ett bärande rör med 42 mm ytterdiameter ($1\frac{1}{4}$ " vattenledningsrör), och har i sin övre ända ett rör med 22 mm ϕ , vari antennen fästes. Om skärmad nedledning användes, kan denna dragas inuti röret, i annat fall är det lämpligast att föra bandkabeln utanför röret. Rotorhöljet, som är av aluminium, är vattentätt och klimatsäkert, s.k. tropikutförande. Manövreringsapparaten, med dim. 140x110x65 mm, placeras lämpligen lätt åtkomlig bredvid mottagaren eller sändaren, och anslutes till närmaste väggkontakt. Skyddstransformator, visarinstrument samt 3 st. tryckströmbrytare ingår i manövreringsapparaten. Den mellersta strömbrytaren inkopplar lägesangivaren samt motorn, och om höger eller vänster tryckknapp ytterligare intryckes, vrides antennen åt höger respektive vänster, till ändlägen motsvarande totalt 360° vridning, där ett automatiskt stopp kopplar bort motorn. Vridningshastigheten är ca 2 varv per minut. Lägesangivningen sker medelst visarinstrumentet över 360° och spänningsmatningen, ca 20 volt likspänning, till detta och det i rotorn belägna ringformiga motståndet, erhålles från selenlikriktare. Instrumentets täckglas är försedd med en matt ring, på vilken man kan utmärka önskade riktningar. Induktionsmotorn drives via transformatorn, som primärt är omkopplingsbar 110—220 V, med 2x18 V och ger tillräcklig drivkraft även till ganska stora antenner. Tillåten belastning på antenn-rotorn är 8 kg i axialled och 12 kg i radialled. Effektförbrukning vid drift ca 60 watt.

Antenn-rotor + manövreringsapparat, beställningsnummer F 107 Pris netto kr. 325:—

ELFA Radio & Television

Holländargatan 9A — STOCKHOLM C
Tel. 20 78 14, 20 78 15 Postgiro 25 12 15



Lee de Forest med sin uppfinning: treelektrod-röret.

RADIONS PIONJÄRER (IX):

Lee de Forest

Lee de Forest har kallats »Father of Radio Broadcasting». Det är ingen överdrift, när man ser hans meritlista. Han var den förste, som sände ett rundradioprogram. 1907 övertalade han sångerskan Eugenia Farrar att sjunga två sånger i mikrofonen. 1910 sände han första

gången nyheter i radio, 1910—1920 sände han underhållningsprogram, och 1916 fick han sitt ärenamn »Rundradions fader». Hans uppfinningar är skyddade av 283 patent.

Lee de Forest är mest känd som triodens uppfinnare, eller audionen som han kallade sin skapelse.

Lee de Forest är född den 23 augusti 1873 i Council Bluff, Iowa. Hans fader, som var politiker, ville, att Lee skulle nå maktens tinnar på samma bana som han själv gått. Lee skulle bli åtminstone minister. Men sonens intressen låg åt ett helt annat håll, och med hjälp av sin moder övertalade han fadern att låta honom studera fysik. Han skrevs in vid Yale college. Där fick han se demonstration av Hertz' försök. Det var en upplevelse, som han inte kunde glömma, och han hörjade fundera över dessa problem. För det första ville han komma fram till en enklare och tillförlitligare metod att alstra elektromagnetiska vågor av vilken önskad frekvens som helst, för det andra ville han ha en känsligare detektor än kohären, och för det tredje ville han ha möjlighet att sända vågorna i önskad riktning. Dessa var de tre mål den unge Forest uppsatte — och nådde.

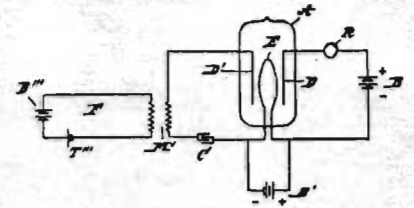
Att mottagaren med kohären var den svaga länken i dåtidens radiokommunikation, stod klart för många. Världen runt experimenterade man med allmer förfinade men samtidigt allt vidlyftigare och dyrbarare anordningar, som nästan alla dock förutsatte att kohären utsattes för mekanisk påverkan. Lee de Forest uppfann en elektrolytisk detektor som arbetade utan »tapper». Han var nu beredd att konku-

nera med Marconi, som 1899 kommit till USA för att demonstrera sin uppfinning.

»De Forest Wireless Telegraph Company» grundades med 3 miljoner dollar som aktiekapital. De Forest var bolagets vicepresident. Bolaget gick emellertid i likvidation efter några år, och de Forest började på nytt intressera sig för detektorproblemet. Han erinrade sig Edison-effekten: Ström kan gå endast i en riktning genom en lufttom glasbehållare, där en upphettad kropp avger elektroner. Fleming i England hade redan utnyttjat Edison-effekten för likriktning, men anordningen var inte känsligare än de redan existerande detektorerna. Flemings ventil kunde inte förstärka.

De Forest kopplade positiv spänning på anoden och försåg röret med ytterligare en platta, som påtrycktes den inkommande signalen. Apparaten inte endast likriktade inkommande svängningar. Den förstärkte dem också! Det var 1906, ett i sanning historiskt datum i radioteknikens utvecklingshistoria!

Senare, år 1907, utfördes den tredje elektroden som en zig-zagformad tråd, vilken placerades mellan katoden och anoden. Han kallade



Ur Lee de Forests patentansökan över audionen.

GRUNDIG

— alltid i särklass

i bandspelare — radio — television



sonoprodukter

AKTIEBOLAG • STOCKHOLM

ARTILLERIGATAN 87-89 — Telefon Växel 67 07 00.

MIN-BOY-marknadens minsta radio

Telefunkens KATODSTRÅLERÖR

oöverträffade . . .



Telefunkens tillverkningsprogram omfattar ett flertal typer av oscillografrör med skärmdiameter från 7,5—18 cm. Rören tillverkas i såväl enstråle som tvåstråleutförande med grön, blå eller efterlysande skärm. Till samtliga typer kan levereras både rörhållare och mymetalskärmar.



Typ	Diam. m.m.	Glöd- spänning V	Glöd- ström mA	Anod- spänning $U_{a1}V$	Efteraxelerations- spänning $U_{a2}V$	Katodström Medelvärde A	Avlänknings- känslighet pkmm/U psmm/U	
Enstrålerör							ca.	ca.
DB 7-12	75	6,3	300	800...3000	—	50	0,12	0,08
DB 10-14	100	6,3	300	1000...3000	$U_{a1}...2U_{a1}$	100	0,29	0,21
DB 13-14	130	6,3	300	1000...3000	$U_{a1}...2U_{a1}$	100	0,36	0,30
DB 18-14	180	6,3	300	1000...3000	$U_{a1}...2U_{a1}$	100	0,29	0,24
Flerstrålerör								
DBM 10-12	100	4	800	1000...2000	—	100	0,20	0,17
DBM 10-14	100	4	800	1000...2000	1000...8000	100	0,12	0,10
DBM 16-12	160	4	800	1000...2000	—	100	0,32	0,27
DBM 16-14	160	4	800	1000...2000	1000...8000	100	0,20	0,17

Närmare upplysningar och prisuppgifter från

SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI

Stockholm 32

Tekniska avdelningen

Tel. 110993 - 232005



PHILIPS
stabila,
vakuumtäta,
fuktsäkra
helglas-
transistorer

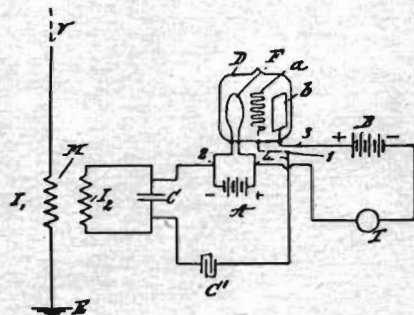
**En stor nyhet
i litet format**

Philips forskningslaboratorier bedriver ett intensivt arbete för att utveckla nya och bättre transistorer och för att utvidga deras användningsmöjligheter. Som ett resultat av detta arbete introducerar Philips nu helglastransistorer – en vakuumtät, absolut fuktsäker konstruktion, svartlackerad mot fotoelektrisk effekt. För närvarande levereras två typer – OC 70 och OC 71 – båda utförda som skikttransistorer, som huvudsakligen skiljer sig från varandra genom olika brusnivå och uteffekt. De är speciellt lämpade för användning i hörapparater, men har givetvis viktiga funktioner att fylla även i andra elektronikkonstruktioner. Philips avdelning för elektronrör och komponenter sänder gärna utförliga datablad samt står till tjänst med ytterligare upplysningar om dessa intressanta nyheter.

Gränsdata	
Kollektorspänning	-10 V vid 25°C
Kollektorström	-10 mA vid 25°C
Injektorström	10 mA vid 25°C
Förlusteffekt på kollektorn	6 mW vid 45°C
Omgivningstemperatur	max 45°C
Dimensioner	5 x 15 mm
Pris	OC 70 28.- kronor
	OC 71 30.- kronor

PHILIPS

Avd. Elektronrör och komponenter.
Stockholm 6. Tel. 340580, för rikssamtal 340680



Ur ett av Lee de Forests senare patentbrev, tre-elektrodröret som förstärkare.

den nya elektroderna galler och anordningen fick minst sagt sensationella egenskaper. De Forests assistent, Clifford Babcock, föreslog namnet »audion» och så kallades sedan trioden, denna vår tids Alladins lampa, under de första åren.

Vid tiden för sin stora uppfinning hade de Forest ekonomiska bekymmer. Han visade audionen för finansmän, som, sedan de lyssnat till, vad han hade att säga, hövligt körde ut honom. Han sökte anställning hos Marconi och Fessenden, men ingen av dem hade någon användning för honom.

Sedan 1906 har utvecklingen gått framåt med svindlande hastighet. Elektronröret kan tala, höra, se, känna, smaka, sortera, reglera, mäta och t.o.m. minnas. Ingenjörer, som känner elektronröret bäst, säger, att dess enda svaghet är mannen, som skall använda det. Årligen tillverkas omkring 200 miljoner elektronrör.

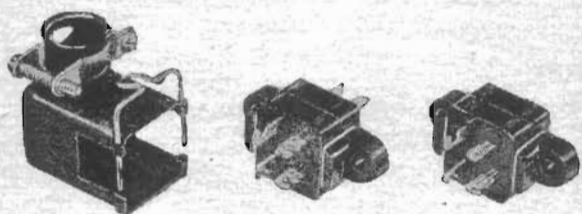
Inte minst för telefontekniken har trioden haft revolutionerande betydelse. Hösten 1912 demonstrerade de Forest audionen för American Telegraph and Telephone Company och visade hur överlägsen den var de mekaniska telefonreläer, som då användes. »Jämför» sade de Forest »en kollhög med den skinnrande präkten hos en såpbubbla, så får ni en aning om finheten hos audionen jämfört med de mekaniska telefonreläerna!»

Radion blev nu en hobby, som spred sig över hela världen, och hundratals kopplingar, som utnyttjade det nya hjälpmedlet, såg dagens ljus. Att uppfinnaren själv skulle hitta på förbättringar av audionkopplingen var naturligt. Det låg nära till hands att återföra en del av den förstärkta energin i anodkretsen till gallerkretsen. Flera andra hade kommit på samma idé, bl.a. Armstrong och Langmuir i USA, Franklin och Round i England, Meissner i Tyskland och von Strauss i Österrike. Efter många år av skarpa motsättningar mellan uppfinnare, främst de Forest och Armstrong, förklarade högsta domstolen i USA år 1934, att Lee de Forest hade den lagliga rätten till patentet på återkoppling. Här i Europa vill dock många hålla före, att Meissner hos Telefunken har upfunnit rörgeneratoren.

Lee de Forest lämnade New York, valplatsen för så många strider och segrar och slog sig ner i Californien. Där är han numera bosatt, men då skrivaren av dessa rader sände ett brev till Los Angeles för att få personlig kontakt återkom försändelsen därifrån med påskrift »Adressaten okänd».

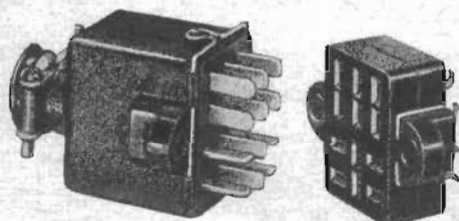
N.E.L.

ELCOM flatstiftskontakter



4-polig, komplett sats.

ELCOM flatstiftskontakter äro tillverkade i svart bakelit av högsta kvalitet och äro, med undantag av den 2-poliga typen, ekvivalenta med Jones 300-serie och Paintonkontaktarna. ELCOM flatstiftskontakter äro försedda med ett neopraninlägg som gör att kontaktstiften sinsemellan skyddas för fuktöverföring. Detta gör att ELCOM flatstiftskontakter även med fördel kan anbringas å apparatur som användes utomhus. Lagerhållningen underlättas med ELCOM flatstiftskontakter, på grund av att kåpan allt efter önskan eller behov kan anbringas antingen på hyls- eller stiftkontakten. Kåporna levereras med topp- eller sidouttag.



12-polig, komplett sats med kåpan monterad å stiftuttaget.

Kontakttyp	Hylsuttag	Stiftuttag	Kåpa	per sats innehållande 1 hyls-, 1 stiftuttag, 1 kåpa
2-polig	2:20	2:-	2:50	6:70
4-polig	3:10	2:90	2:50	8:50
6-polig	3:80	3:40	2:70	9:90
8-polig	4:80	4:10	2:70	11:60
12-polig	6:50	5:40	3:10	15:-
18-polig	8:50	7:-	3:90	19:40
24-polig	11:25	9:25	5:15	25:65
33-polig	15:50	12:80	7:10	35:40

Försäljes genom:



ELEKTRISKA INSTRUMENT AB

Artillerigatan 85 — STOCKHOLM — Tel. 67 57 15, 67 57 16

BRIMAR-rör



*oömma
pålitliga
effektiva*

— i allt flera radioapparater ...

Bland Brimar-rören återfinnes alla vanliga amerikanska rörtyper, framställda med amerikanska tillverkningsmetoder och maskiner — låga tillverkningskostnader — i förening med gammal fin brittisk industritradition — precisionsarbete med kvalitet.



International Telephone and Telegraph Corporation — ett världsnamn inom teletekniken.

A-B Standard Radiofabrik

Johannesfredsvägen 9-11, Bromma. Tel.: 25 29 00 Telex: 1165

SEK:s kontaktkonferens

Vid den kontaktkonferens som SEK den 19 mars anordnade för diskussion om det elektrotekniska normerings- och standardiseringsarbetet hade som huvudpunkt upptagits ämnet »Levande standard eller bara ett papper».

Debatten avsåg att belysa frågan hur man på lämpligaste sätt skall säkerställa att färdiga normer och standard blir allmänt tillämpade.

Som första inledare talade SEK:s ordförande, *tekn. dr I Herlitz*, som betonade vikten av att såväl tillverkare som användare respekterar normernas bestämmelser. Dr Herlitz berörde även Sveriges insatser inom International Electrotechnical Commission IEC och de försök som gjorts att så snart en IEC-publikation utkommit, införa dess bestämmelser i de svenska normerna, om möjligt i oförändrat skick.

I den följande diskussionen konstaterades att SEN-normerna såväl inom kraft- som teletekniken fyller en stor uppgift som stöd åt tillverkare, användare, konsulterande ingenjörer och försäljare med flera kategorier.

I stor utsträckning är SEN-bestämmelserna levande i så motto att de användes dagligen i praktiken.

I diskussionen betonades även betydelsen av arbetet inom IEC, och att detta arbete omsattes i kommande upplagor av SEN-normerna.

Bland de talare som redogjorde för arbetet inom SEK:s olika normkommittéer märktes *dir. F Hammar*, Standard Radiofabrik, som koncentrerade sig på tele- och radiotekniska området. Han framhöll att SEK genom att använda sig av möjligheten att utge rekommendationer i stor utsträckning lyckats att vad beträffar nomenklatur och terminologi hålla sig i tåten på de utvecklingsområden, som för närvarande tränger fram inom teletekniken, exempelvis för radar, ultrakortvåg, television etc.

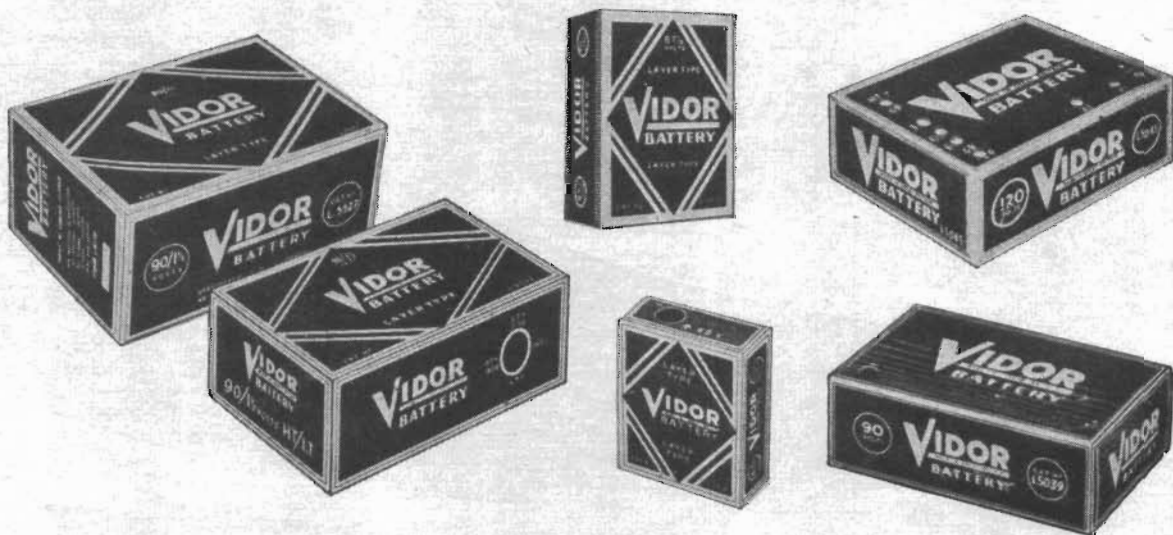
SEK hoppades att i god tid före den planerade televisionsveckan kunna utge första upp-

lagen av ett SEN-häfte betr. grundläggande data och begrepp för television.

Från flera håll framfördes önskemål om nya arbetsuppgifter att påbörjas av SEK. Sälunda föreslogs att man skulle bearbeta frågan om tillåten radiostörningsnivå från högspända kraftlinjer, vidare att de nu aktuella plastkabellarna, som redan kommit till användning i stället för pappersisolerade kablar, normerades. Likaledes efterlystes normer och standard för effektfrånskiljare, stödisolatorer för inomhusbruk m.m. Det framhölls också att utvecklingen inom kommunikationsområdet tagit sådan riktning att nationella normer är påkallade.



Från SEK:s kontaktkonferens. Fr.v. *dir. P D Poppe*, Norges Elektriske Materielkontrollanstalt, *tekn. dr I Herlitz*, ordf. i SEK:s styrelse, *generaldir. H Sterky*, ordf. i SEK:s fullmäktige, och kommerserådet *B Berggren*.



VIDOR – KVALITETSBATTERIER

för

Radio - Instrument - Hörapparater - Belysning - Foto m.m.

Från välsorterade radiogrossister eller GENERALAGENTEN

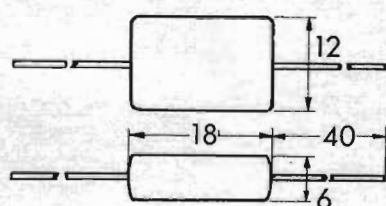
BRÖDERNA ÅSTRÖM AKTIEBOLAG

Malmtorgsgatan 8 Stockholm - Tel. 214444 - 215056 - 205220

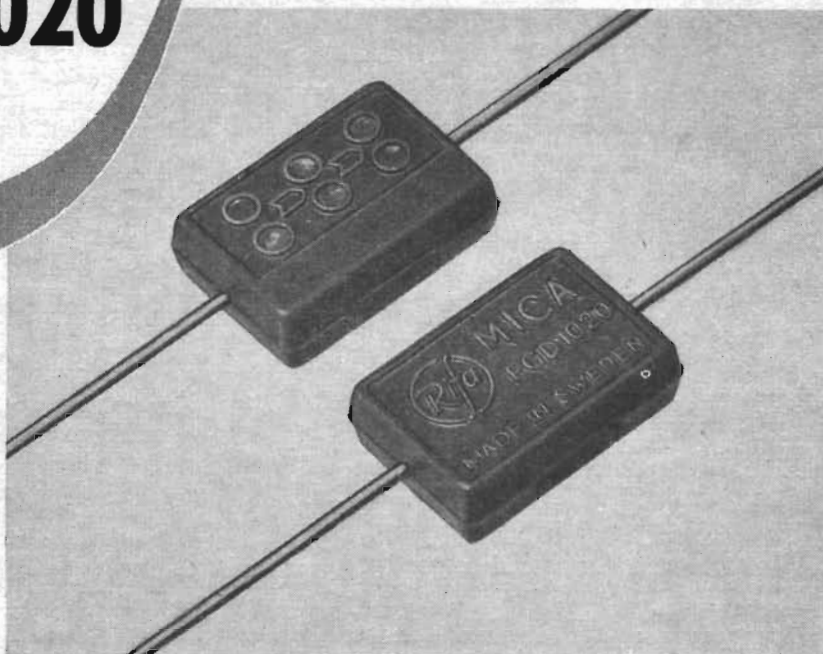
Hårdplastompressade

GLIMMERKONDENSATORER med försilvrat glimmer

typ **PGD 1020**



utförda enligt **KKV** och **SEK** rekommendationer



PGD 1020

är en robust glimmerkondensator i klimatsäkert utförande och med utomordentligt goda elektriska egenskaper:

- Låg förlustfaktor
- Hög isolationsresistans
- Liten temperaturkoefficient
- God kapacitansstabilitet

PGD 1020

är uppbyggd av försilvrat kondensatorglimmer av högsta kvalitet som ompressas med glimmerfylld fenoplast. Fäständerna av 1 mm koppartråd är anslutna till glimmerbladen genom en speciellt kontaktsäker konstruktion. Kondensatorerna är efter ompressningen impregnerade i ett fuktskyddsvax.

PGD 1020

tillverkas för 300 V= och 500 V= driftspänning och med kapacitanser från 22 pF till 1000 pF i standardvärden med $\pm 5\%$ tolerans. På begäran kan kondensatorerna vid leverans i större kvantiteter även erhållas med andra toleranser.

De flesta standardvärdena lagerföras för omgående leverans.

AKTIEBOLAGET RIFA

NORRBYVÄGEN 30 TEL. 262610 ULVSUNDA 1 - ett LM Ericsson-företag



Vi representera

American Phenolic Corp.

Kontakter av alla slag. Koaxialkabel.

Blaupunkt Elektronik GmbH.

FM UK-anläggningar.

Collins Radio Company

Flygradioanläggningar. Sändare och mottagare för amatörer.

Allen B. DuMont Labs.

Katodstrålerör, oscillografer och oscillografkameror.

General Radio Company

Laboratorieinstrument av olika slag, radiokomponenter.

Hallicrafters Inc.

Trafikmottagare, amatörsändare.

Hammarlund Mfg. Co.

Trafikmottagare, variabla kondensatorer.

Lear Inc.

Flygradioanläggningar.

Link Radio Co.

FM UK-anläggningar.

National Company, Inc.

Trafikmottagare, kortvågskomponenter.

Nuclear Instrument & Chemical Corp.

Mätinstrument för kärnfysikalisk forskning.

RCA.

Radorör.

Spencer-Kennedy Labs.

Bredbandsförstärkare.

Sprague Electric Company

Kondensatorer av alla slag.

Stevens-Arnold Inc.

Mätvibratorer, vibrationsreläer.

U. T. C.

Transformatorer.

Vi ha ett välsorterat lager av radiokomponenter av alla slag

Johan Lagercrantz

VÄRTAVÄGEN 57 - STOCKHOLM Ö



TELEFON: VÄXEL 63 07 90



RADIO - OCH TELEVISIONSTEKNIK - ELEKTRONIK - AMATÖRRADIO

MÅNADENS KOMMENTAR:

Dubbelprogram utan licensökning!

Som bekant har *Svenska AB Philips* i en skrivelse till Kungl. Maj:t ansökt att få tillstånd att överföra kommersiell rundradio över ett tiotal UKV-stationer i Sverige. Avsikten är att på kort tid få igång ett tiotal stationer inom de mest tätbefolkade delarna i Sverige och därigenom kunna täcka minst 50 % av landets invånare.

Denna verksamhet, som är avsedd att bedrivas på kommersiell basis, innebär, att man uthyr programtid såväl till annonsörer som till andra intressenter, som önskar utnyttja denna möjlighet att nå kontakt med radiolyssnarna.

Ett par siffror ur kungaskrivelsen kan vara värda att återge. Det anföres där, att man uppskattar, att det f.n. finns ca 10 000 mottagare med FM-UKV-del i Sverige. Vidare sägs, att praktiskt taget alla fr.o.m. ingången av 1954 importerade apparater, åtminstone de större modellerna, kommer att vara försedda med FM-UKV-område. Vidare uttrycker man i skrivelsen en förväntan, att den svenska radioindustrin i väsentligt större utsträckning i fortsättningen kommer att komplettera sina apparater i denna riktning, samtidigt som man påpekar, att en tillverkning i stor skala av tillsatser för FM-UKV-rundradio till gamla rundradioapparater redan är planerad.

Man kan därför på goda grunder, sägs det i skrivelsen, antaga att det mot slutet av 1955

finns minst 100 000 apparater, som kan mottaga sådana FM-sändningar på UKV. Därigenom skulle vid slutet av 1955 minst 100 000 lyssnare redan vara beredda att ta emot ett dubbelprogram på UKV.

Om dessa siffror håller — vilket man inte har anledning betvivla — kommer tydligen den nyligen tillsatta dubbelprogramutredningen nr 2 långt innan den blir färdig med sitt yttrande att ställas inför det faktum, att en stor del av lyssnarna redna valt FM-UKV-alternativet för dubbelprogramsändningar. Utvecklingen går tydligen inte att hejda, hur gärna man än vill det på telestyrelsen!

Vad som emellertid i detta sammanhang är av minst lika stor principiell betydelse är frågan, huruvida inte det andra rundradioprogrammet helt enkelt borde överlämnas åt det privata initiativet. Visserligen säger *Radiotjänst*, att det bara finns en institution här i Sverige, som kan göra radio- och televisionsprogram: nämligen Radiotjänst. Det finns dock de som har den uppfattningen, att det finns kompetent folk även utanför Radiotjänsts krets. Det finns också de som anser, att det skulle vara rätt nyttigt, att det kom in konkurrens på det gebitet.

Och är man rädd för konkurrens låt då Radiotjänst huvudsakligen ägna sig åt att producera ett kulturellt högstående radioprogram;

det andra programmet, det kommersiella, kommer automatiskt att bli ett underhållningsprogram.

Den omständigheten, att detta andra program måste baseras på annonsinkomster behöver inte nödvändigtvis betyda en nackdel, det kommersiella inslaget bör kunna ges sådan form, att det inte drar ner programmet eller väcker anstöt.

Den vidare utvecklingen i denna fråga avvaktas med största intresse. Det är stora frågor av stor principiell räckvidd, som här står inför avgörande. Det av Philips föreslagna kostnadsfria alternativet till dubbelprogramfrågan bör dock upptagas till allvarlig prövning. Det är när allt kommer omkring inte ett axiom att Radiotjänst är det enda företag här i Sverige, som kan göra rundradioprogram!

Sch



Det amerikanska färg-TV-systemet enligt NTSC

Av teknolog Jan Bellander

1951 tillsatte den amerikanska radioindustrin en kommitté "National Television System Committee" för att få fram ett televisionssystem, som skulle kunna läggas till grund för en övergång till färgtelevision i USA. Denna kommitté, som tillföres eliten av den enorma stab av vetenskapsmän och ingenjörer, som amerikanska radioindustrin förfogar över, framlade efter ett utomordentligt välorganiserat teamwork den 23 juli 1953 till de amerikanska myndigheterna ett förslag till televisionstandard för färgtelevision, ett förslag som godkändes av Federal Communications Commission (FCC) i dec. 1953. Därmed har grunden lagts för en ombyggnad i stor skala av det amerikanska televisionsnätet för färgsändningar. Genom att det amerikanska färgtelevisionssystemet lätt kan "översättas" till europeisk TV-standard, har vi även här i landet anledning att sätta oss in i de nya amerikanska normerna för färgtelevision.

I dec. 1953 godkände *Federal Communications Commission (FCC)* i USA ett av *National Television System Committee (NTSC)* framlagt normförslag för färgtelevisionssändningar i USA. Det av NTSC utvecklade systemet säges utgöra »den vetenskapliga utvecklingen av den högsta standard, som ligger inom räckhåll för industrins experter».

Det nya färgtelevisionssystemet är visserligen inte det enda som kan ge goda färgbilder, men det är det hittills enda system, som uppfyller alla tekniska och ekonomiska krav, som måste ställas på ett färgtelevisionssystem, om det inom överskådlig framtid skall kunna bli något annat än en laboratoriemässig kuriositet.

Det viktigaste krav som måste ställas på ett sådant system är följande:

1) Systemet måste vara *kompatibelt*. Detta innebär att man med en »gammaldags» svartvit-mottagare utan ändring av denna skall kunna ta emot färgsändningar och få en svartvit bild med samma kvalitet, som man får från en vanlig TV-sändare. Vidare skall man med en färgmottagare utom sändningar i färg även kunna ta emot svartvit-sändningar från de vanliga svart-vita TV-sändarna. Anledningen till detta krav är givetvis att införandet av färg-TV inte får göra de gamla mottagarna oanvändbara.

2) Färgbilder skall kunna överföras på en kanal med samma bandbredd som den för svartvit TV fastställda. — Uppfyllandet av detta krav är givetvis särskilt viktigt i USA, där trängseln på TV-bandet redan är mycket stor.

3) För sändning av färgbilder måste normala TV-sändare med relativt enkel extra utrustning kunna användas. Dessutom tillkommer givetvis i studion speciella färgkameror o.d. — Detta krav uppställdes för att det skulle bli möjligt att övergå till färgsändningar utan alltför stora investeringar på sändarsidan.

4) Färgmottagarna får inte bli alltför komplicerade. Detta krav är onskligen väsentligt. Redan en svartvit-mottagare är ju en rätt invecklad elektrisk apparat. Det är givetvis ofrånkomligt att en färgmottagare blir mer

komplicerad än en svartvit-mottagare. Detta innebär för köparen högre pris och högre servicekostnader och det är därför högeligen önskvärt att »kompliktationsgraden» hålles inom rimliga gränser.

Om färgtriangeln

Innan vi går in på hur NTSC löst problemen, måste något sägas om färg och om den s.k. färgtriangeln.

Det vanligaste sättet att grafiskt åskådliggöra färger är med hjälp av det s.k. CIE-diagrammet¹ (fig. 1). Utan att gå in på hur diagrammet härletts kan sägas, att alla fysikaliskt realiserbara färger ligger inom den triangelliknande ytan i CIE-diagrammet. Längs båglinjen ligger alla mättade spektralfärger och längs den raka linjen de mättade purpurfärgerna. Inom ytan ligger de omättade »utspädda» färgerna och ungefär i »färgtriangelns» tyngdpunkt ligger den s.k. vitpunkten eller neutralpunkten, som representerar färgmättningen 0 och alltså kan sägas vara en »färglös färg».

Liksom färgfilmen grundar sig färgtelevisionen på det faktum, att man med hjälp av endast tre lämpligt valda färger, primärfärger, kan syntetisera de flesta färger, som ögat förmodar uppfatta. Den mindre triangelytan i CIE-diagrammet representerar de färger som kan åstadkommas med NTSC:s färgtelevisionssystem i dess nuvarande utformning. I triangeln spetsar ligger primärfärgerna, rött, grönt och blått, och genom att blanda dessa i lämpliga proportioner kan man få fram alla färger inom triangeln. För jämförelse har i figuren också inlagts det område, som behärskas av flerfärgstrycket — den oregelbundet formade ytan.

Färgvärde, färgton, mättnad

Mot varje punkt i CIE-diagrammet svarar en färg med visst *färgvärde*. Två egenskaper hos färgen bestämmer färgvärdet: *färgtonen* (den egenskap som vi i dagligt tal betecknar med »färg») och *mättningen* (ju mer mättad en färg

¹ Se NILSSON, B. WERTHEN, H: *Färgtelevision*. POPULÄR RADIO 1948, nr 4 s. 90.

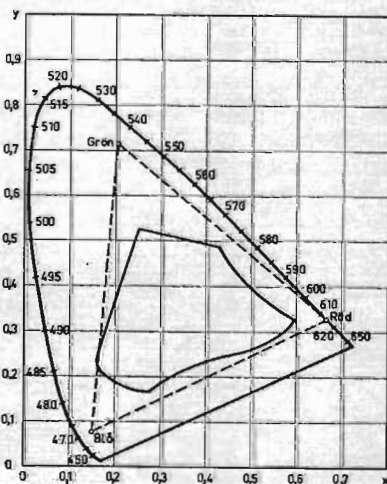


Fig. 1. CIE-diagrammet med inritade områden för ögats färgseende (den stora ytan), för färgtelevision enligt NTSC (streckade triangeln) och flerfärgstryck (den lilla oregelbundna ytan). Vitpunkten ligger vid $x=0,310=0,316$. Siffrorna i diagrammet anger våglängden i $m\mu$.

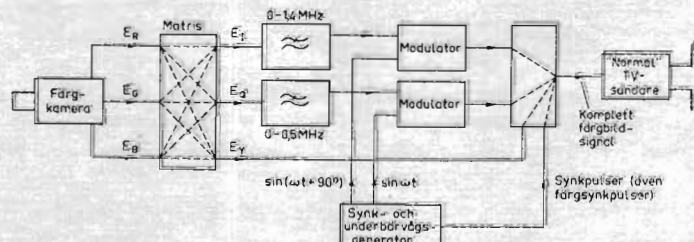


Fig. 4. Förenklat blockschema för sändare för färgtelevision.

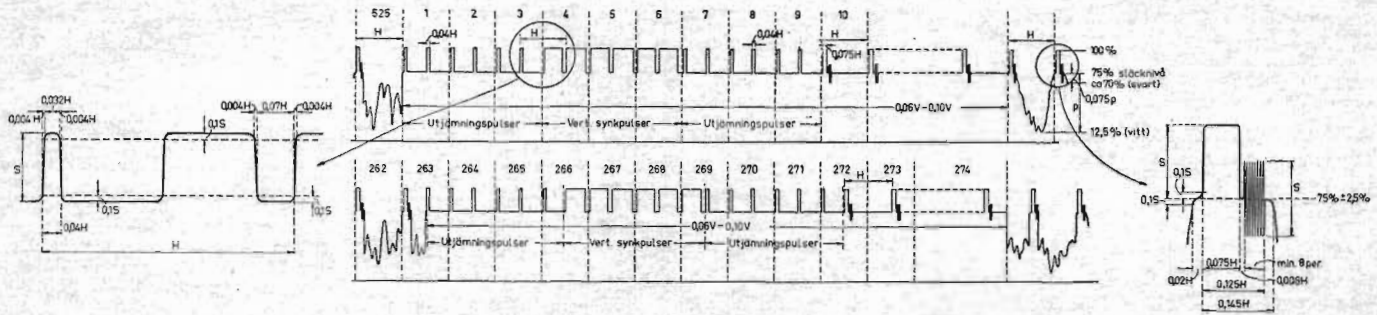


Fig. 2. Färgtelevisionssignalens vågform enligt NTSC. V betecknar tiden från början av ett bildfält till början av nästa bildfält. Obs! Den vertikala släcktiden skall vara 0,07–0,08 V , ej 0,06–0,10 V .

är, desto lägre är dess vithalt). För att ta ett konkret exempel: rosa är en omättad färg med färgtonen röd.

Den tredje egenskap som tillsammans med färgton och mättnad entydigt bestämmer en färg är *luminositeten*. Denna egenskap kanske lättast karakteriseras med ett exempel: En röd biljardboll ligger på ett grått underlag. Den röda färgens färgton och mättnad är överallt densamma (med undantag för ev. glansdagrar), men färgens luminositet varierar över ytan och är lägst på bollens skuggsida. När det gäller färgade ljuskällor brukar man inte tala om luminositet utan om *luminans*. Vid television kan man t.ex. tala om luminansen för ett visst bildelement på bildröret.

Det är alltså tre storheter som skall överföras med färgtelevisionssignalen: *luminans*, *färgton* och *mättnad*. Av det sagda framgår, att detta gäller oberoende av hur många primärfärger som används.

Ögats färgseende

Innan vi fördjupar oss i färgtelevisionens labyrinth måste något nämnas om ögats färgseende, enkannerligen dess förmåga att urskilja färgen på ytor, som betraktas under små synvinklar. Det visar sig, att om man betraktar allt mindre färgade ytor, uppfattar man slutligen en godtycklig färg som endera blågrön eller orangerröd. Göres den färgade ytan ändå mindre uppfattas till slut ingenting av färgens färgton utan endast dess luminositet, dvs. mycket små färgade ytor uppfattas endast i gråa nyanser.

Rent praktiskt betyder detta förhållande för färgtelevisionens del, att endast stora ytor behöver överföras med tre färger. Mindre ytor överföras med två färger och bildens findetaljer i svartvitt. En på så sätt uppbyggd TV-bild kan av ögat inte skiljas från en, som i sin helhet är uppbyggd av tre färger, förutsatt att bilden betraktas på sådant avstånd, att dess linjestruktur inte är synlig.

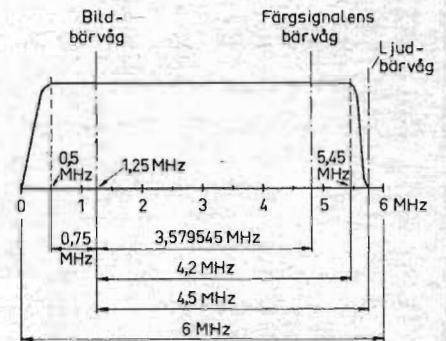


Fig. 3. Överföringskanalens disposition vid överföring av färgtelevision enligt NTSC. Kanalbredden är densamma som för svartvitt televisionsöverföring enligt amerikansk standard.

följer omedelbart på linjesynkpulserna. Dessa synkpulser förekommer icke under den tid utjämningspulser och vertikala pulser utsändas. Jfr fig. 2.

NTSC:s färg-TV-system i ett nötskal:

- 1) Systemet är kompatibelt, dvs. färg-TV-sändare kan tas emot med svart-vita mottagare och svart-vita TV-sändare kan tas emot med färgmottagare.
- 2) Färg-TV-överföring möjliggöres på samma kanalbredd som svart-vit TV.
- 3) Färgmottagarna blir — på lång sikt — ca 30 % dyrare än svart-vita mottagare.

Färg-TV-signalens vågform

NTSC:s färgbildsignal (fig. 2) består av:

- 1) en luminanssignal, som i allt väsentligt är identisk med bildsignalen vid svartvit TV;
- 2) en färgvärdesignal, som består av en samtidigt amplitud- och fasmodulerad underbärvåg på ca 3,6 MHz. Amplitudmoduleringen motsvarar härvid färgens mättnad och fasmoduleringen dess färgton.

Synkroniseringssignalerna för linje- och bildfältavlänkning skiljer sig endast obetydligt från motsvarande signaler vid svartvit TV. Se detaljbild i fig. 2. I färgbildsignalen ingår också en färgsynkroniseringssignal, som består av ett kort vågtåg med underbärvågens frekvens och placerad på den del av linjesläckpulsen, som

Färgsignalens överföring

I färgkameran (resp. ljusfläcksavsökaren) analyseras det motiv, som skall sändas i primärfärgerna, och man erhåller en »röd», en »grön» och en »blå» bildsignal (Jfr. fig. 4) (E_R , E_G och E_B). Luminanssignalen E_Y erhålles nu genom att man i en s.k. matris blandar lämpliga proportioner av de tre bildsignalerna enligt sambandet

$$E_Y = 0,30 E_R + 0,59 E_G + 0,11 E_B \quad (1)$$

Tillföres ett färgbildrör denna bildsignal erhålles en svartvit bild.

Den på underbärvågen överförda signalen, färgsignalen, erhålles på följande sätt. I två matriser blandas de tre ursprungliga bildsignalerna till två färgdifferenssignaler E_Q och E_I , som bestäms enligt

$$E_Q = 0,41(E_B - E_Y) + 0,48(E_R - E_Y) \quad (2)$$

$$E_I = 0,27(E_B - E_Y) + 0,74(E_R - E_Y) \quad (3)$$

där E_Y har samma betydelse som i ekvation (1). Ekvationerna (1), (2) och (3) bildar tydligen ett determinerat ekvationssystem så att E_R , E_G och E_B entydigt bestäms på E_Y , E_Q och E_I .

Underbärvågen moduleras nu på så sätt, att den uppdelas i tvenne mot varandra vinkelräta (dvs. i förhållande till varandra 90° fasförskjutna) komponenter. I balanserade modula-

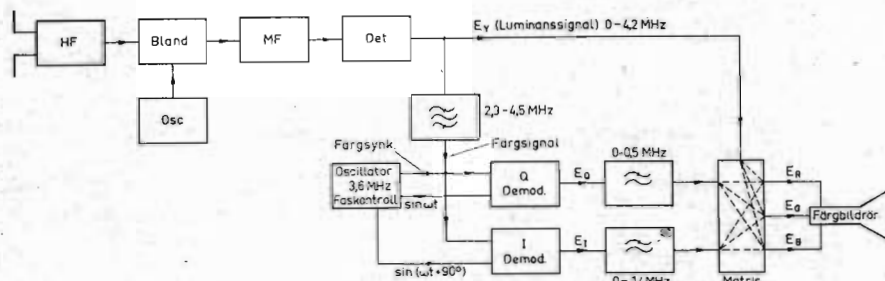


Fig. 5. Förenklat blockschema för mottagare för färgtelevision. Mottagaren är fram till bild-detektorn identisk med en svartvit-mottagare.

torer amplitudmoduleras den ena komponenten med E_Q och den andra med E_P . Sammansättes därefter på nytt de bägge amplitudmodulerade komponenterna erhåller man en bärvåg, som är både amplitud- och fasmodulerad.

Enligt vad som förut sagts om ögats egenskaper, är det inte nödvändigt att ta med färgkomponenter av höga frekvenser. Q- och I-signalernas sammansättning är sådan, att ögats egenskaper fullt utnyttjas om i Q-signalen komponenter upp till 500 kHz medtagas och i I-signalen komponenter upp till ca 1,4 MHz. Som framgår av fig. 3 kommer då Q-signalens båda sidband att överföras, medan I-signalen överföres med ena sidbandet undertryckt.

Ett förenklat blockschema till en färg-TV-sändare utförd enligt dessa principer visas i fig. 4.

Mottagning med svartvit mottagare

Hur reagerar nu en gammal hederlig svartvitmottagare för en signal som den ovan beskrivna? Då hela signalen får plats inom den vanliga 6 MHz-kanalen, är inget särskilt att säga om mottagarens funktion förrän framme vid bildröret. Bildsignalen innehåller för det första luminanssignalen, som är en vanlig svartvit signal. Vi erhåller alltså en normal svartvit bild. Men så har vi också färgsignalen, som består av komponenter med frekvenser från ca 2,3 MHz till 4,3 MHz. Den kan tydligen ge upphov till ett störande punktmönster i bilden. Detta undviks genom att underbärvågens frekvens väljes så, att den och dess sidbandskomponenter kommer att ligga i moftas under successiva bildfält. På grund av ögats tröghet blir på detta sätt färgsignalens inverkan på bilden praktiskt taget eliminerad.

Linje- och bildfältfrekvensen hos färgbilden ligger ca 0,1 % lägre än hos en vanlig svartvit signal. Denna skillnad är dock så liten, att mottagaren utan vidare synkroniseras av färgbildsignalens synkpulser. Någon justering av mottagarens linje- och bildfältoscillatorer blir alltså inte nödvändig.

Mottagning med färgmottagare

I en färgmottagare (förenklat blockschema fig. 5) tappas färgsignalen av vid den ordinarie bilddetektorn via ett filter med bandpass mellan 2,3 MHz och 4,5 MHz. Med hjälp av s.k. synkrona demodulatorer erhålles på nytt Q- och I-signalerna. Via matriser, vid vars utgång de ursprungliga tre bildsignalerna E_R , E_G och E_B erhålles, utstyres färgbildröret (Se nedan).

Vid mottagning av svartvita sändningar med en färgmottagare kommer i första hand bildsignalen att styra ut färgbildröret. Man erhåller då en svartvit bild. Emellertid kan besvärliga störningar i bilden orsakas av mottagarens färgkretsar, om inte särskilda åtgärder vidtagas för att hindra dem fungera vid mottagning av svartvita sändningar. Detta utföres i praktiken så, att färgkretsarna automatiskt blockeras, om den mottagna bildsignalen inte innehåller någon färgsynksignal.

Färgmottagaren ger inte fullt samma detaljupplösning av den svartvita bilden som mot-

svarande svartvit-mottagare ger. Typiska siffror för upplösningen i horisontal- resp. vertikalkalled är 264 och 346 linjer för färgmottagare och 275 och 370 linjer för motsvarande svartvit-mottagare.

Färgtelevisionens framtid

Vilken framtid kan man anta att färgtelevisionen får? Ja, först och främst skall sägas, att utvecklingen på området ingalunda lästs fast genom att bildsignalens utseende fastställs. NTSC:s signalnormer lämnar stort utrymme åt konstruktörerna att variera och förbättra färgtelevisionen.

Vid bildåtergivning kan man använda antingen färgbildrör för samtidig återgivning av primärfärgerna som t.ex. trestrålröret eller punktföljdrör som Lawrence's enkelstrålrör. Vidare är man som nämnts inte bunden vid tre primärfärger. För att få en mer naturtrogen färgåtergivning kan man exempelvis gå in för fyra primärfärger utan att därför signalspecifikationerna behöver ändras.

Det anses att det färgtelevisionssystem, som nu alltså blivit amerikansk standard, inte kommer att slå ut den svartvita televisionen. Båda systemen kommer att existera sida vid sida. Orsaken till detta är dels den, att färgmottagare givetvis alltid kommer att bli mer komplicerade och därför dyrare än svartvita mottagare, dels den, att alla programtyper inte lämpar sig för sändning i färg. Emellertid räknar man helt sanguiniskt med att när serieproduktionen kommit igång och priserna på färgmottagarna sjunker kommer dessa att bli mycket vanliga, och den gamla svartvit-mottagaren kommer att få sin plats i köket eller jungfrukaninaren!

30 % dyrare färg-TV-mottagare

Den fortsatta tekniska utvecklingen kommer säkerligen att resultera i enklare färgmottagare; kanske kommer speciella elektronrör att utvecklas, som i färgkretsarna utför detsamma som det nu fordras åtskilliga rör för. Färgbildrören, som ännu är mycket dyra, kommer säkerligen att bli billigare, och nya typer av dem kan ge möjlighet att förenkla mottagaren genom att bildröret självt kan överta en del funktioner som nu utföres av andra rör.

Dagens färgmottagare är en mycket komplicerad apparat med åtminstone trettio elektronrör, och priset på de första seriebyggda färgmottagarna kommer antagligen till en början att bli två å tre gånger så högt som för motsvarande svartvit-mottagare. Så småningom kommer dock priset att sjunka och torde slutligen bli endast 30 till 50 % högre än för motsvarande svartvita mottagare.

Som sammanfattning kan sägas, att tillkomsten av ett för kommersiell tillämpning användbart system för färgtelevision inte kommer att revolutionera televisionen som sådan. Tillägget av färg i TV-bilden innebär emellertid en så stor förbättring av dennas kvalitet, att den publika televisionens utveckling i USA säkerligen kommer att karakteriseras av en mycket snabb tillväxt av antalet färgmottagare vid sidan av svartvit-mottagarna.

NTSC:s normer för färgtelevision

I: Allmänt

A) Kanal.

Färgtelevisionssignalen med tillhörande ljudsignal skall sändas inom en 6 MHz bred kanal.

B) Bildsignalens frekvens.

Bildsignalens bärvåg, som nominellt ligger 1,25 MHz ovanför kanalens nedre gräns, skall ha den av FCC fastställda frekvensen för ifrågasvarande station.

C) Polarisation.

De utsända signalerna skall vara horisontellt polariserade.

D) Sändning med undertryckt sidband.

Sändning skall ske med undertryckt sidband enligt fig. 3. (Se sid. 13.)

E) Bildens bredd/höjd-förhållande.

Bildens bredd/höjd-förhållande skall vara 4/3.

F) Avsökning och synkronisering.

1) Färgbildsignalen skall motsvara en avsökning av bilden med likformig hastighet från vänster till höger och uppifrån och ned med 525 linjer/bild och radsprång 2:1.

2) Linjefrekvensen skall vara 2/455 av färgbärvågens frekvens; detta motsvarar nominellt 15 750 Hz (exakt $15\,734,264 \pm 0,047$ Hz). Bildfältfrekvensen är 2/525 av linjefrekvensen; detta motsvarar nominellt 60 Hz (exakt 59,94 Hz).

3) Färgtelevisionssignalen skall bestå av färgbildsignaler och synkroniseringssignaler, som sändas successivt och i olika amplitudområden utom då färgbildsignalen kommer in i synkroniseringsområdet och färgsynkroniseringssignalen kommer in i bildsignalområdet.

4) Horisontal-, vertikal- och färgsynkroniseringssignalerna skall ha det utseende som visas i fig. 2, dock så modifierade som betingas av sändningen med undertryckt sidband och de under III B specificerade löptiderna.

G) Strålning utanför kanalen.

Fältstyrkan mätt vid en godtycklig frekvens utanför den tillåtna kanalen skall ligga minst 60 dB under bildsignalens maximala nivå.

II: Ljud

A) Ljudbärvågens frekvens.

Den omodulerade bärvågens frekvens skall ligga $4,5\text{ MHz} \pm 1\,000$ Hz ovanför bildbärvågens frekvens.

B) Ljudsignalens karaktär.

Ljudsändningen skall ske med frekvensmodulation med ett största frekvenssving av ± 25 kHz och med en diskantframhävning svarande mot en tidskonstant av 75 μ s.

C) Effektförhållande.

Den effektivt utstrålade effekten från ljudsändaren skall ligga mellan 50 och 70 % av bildsändarens effektivt utstrålade topp effekt.

III: Den kompletta färgbildsignalen

A) Allmänna normer.

Den utsända färgbildsignalen skall innehålla

en luminans- (svart-vit) komponent utgörande en amplitudmodulation av bildbärvägen och samtidigt två färgvärdes (färg-) komponenter utgörande sidband till två amplitudmodulerade, undertryckta och mot varandra vinkelräta underbärvägar, som ha samma frekvens, $\pm 3,579545 \text{ MHz} \pm 0,0003 \%$ relativt bildbärvägen och en maximal frekvensdrift ej överstigande 1/10 Hz per sek.

B) Normer för löptider.

En sinusformad spänning med en frekvens på 3 MHz tillförd de anslutningar på sändaren, som normalt tillförs bildsignalen, skall ge upphov till en utsänd signal med en löptid som är densamma som den genomsnittliga löptiden mellan 0,05 och 0,20 MHz. Därefter skall löptiden avtaga linjärt upp till 4,18 MHz, så att den vid 3,58 MHz är $-0,17 \mu\text{s}$ (relativt genomsnittliga löptiden mellan 0,05 och 0,20 MHz). Löptidstoleransen skall vara $\pm 0,05 \mu\text{s}$ vid 3,58 MHz. Den skall öka linjärt till $\pm 0,1 \mu\text{s}$ vid 2,1 MHz och bibehålla detta värde ner till 0,2 MHz. Vidare kan toleransen öka linjärt till $\pm 0,1 \mu\text{s}$ vid 4,17 MHz.

C) Luminanskomponenten.

1) En ökning i ljusintensiteten skall motsvara en minskning av bärvägens amplitud (negativ modulering).

2) Släcknivån skall ligga vid $(75 \pm 2,5) \%$ av bärvägens maximala amplitud. Referensnivån för vitt skall ligga vid $(12,5 \pm 2,5) \%$ av bärvägens maximala amplitud. Referensnivån för svart skall vara skild från släcknivån av ett intervall på $(7,5 \pm 2,5) \%$ av bildsignalens amplitud räknat från släcknivån till referensnivån för vitt.

3) Den totala dämpningen som funktion av frekvensen för luminanssignalen skall ligga inom de gränser som av FCC fastställts för svart-vit television.

D) Den kompletta färgbildsignalens ekvation.

1) Färgbildsignalen har följande ekvation:

$$E_M = E_{Y'} + E_Q' \sin(\omega t + 33^\circ) + E_I' \cos(\omega t + 33^\circ) \quad (1)$$

där

$$\begin{aligned} E_{Y'} &= 0,30 E_R' + 0,59 E_G' + 0,11 E_B' \\ E_Q' &= 0,41(E_B' - E_{Y'}) + 0,48(E_R' - E_{Y'}) \\ E_I' &= -0,27(E_B' - E_{Y'}) + 0,74(E_R' - E_{Y'}) \end{aligned}$$

Referensfasen i ekvation (1) är lika med fasen för färgsynsignalen ($+180^\circ$). Färgsynsignalen motsvarar en amplitudmodulation av en kontinuerlig sinusformad spänning.

Anm.: För färgskillnadsfrekvenser under 500 kHz kan signalen skrivas

$$E_M = E_{Y'} + 0,49(E_B' - E_{Y'}) \sin \omega t + 0,88(E_R' - E_{Y'}) \cos \omega t \quad (1a)$$

I uttrycken ovan har symbolerna följande betydelse:

E_M är den totala bildsignalspänning, svarande mot avsökning av ett visst bildelement, som tillföres bildsändarens modulator.

$E_{Y'}$ är den gammakorrigerade luminanskom-

ponenten (svarande mot avsökning av ett visst bildelement) av den kompletta färgbildssignalen.

E_R' , E_G' och E_B' är de gammakorrigerade spänningar som motsvara de röda, gröna och blå signaler, som erhållas under avsökningen av ett visst bildelement.

Spänningarna E_R' , E_G' och E_B' är lämpliga för färgbildrör med följande färgtoner för primärfärgerna i CIE-systemet:

	x	y
Röd (R)	0,67	0,33
Grön (G)	0,21	0,71
Blå (B)	0,14	0,08

och med en kontrastgradient på 2,2 för varje primärfärg.

E_Q' och E_I' är två mot varandra vinkelräta (dvs. i förhållande till varandra 90 fasförskjutna) komponenter i färgtonssignalen motsvarande respektive smalbands- och bredbandsaxlarna enligt specifikation nedan under punkt 5.

ω är underbärvägens vinkelfrekvens.

De delar av ekvation (1) och (1a) ovan som stå inom klammer utgöra underbärvägens modulation, vilken överför färginformationen.

2) Färgtonssignalen är så avpassad att den blir noll för den färgton som svara mot neutralpunkten i CIE-systemet ($x=0,310$ $y=0,316$).

3) $E_{Y'}$, E_Q' och E_I' och komponenter till dessa skall vara samtidiga på $0,05 \mu\text{s}$ när.

4) En sinusformad spänning med frekvensen 3,58 MHz tillförd de anslutningar på sändaren som normalt tillförs bildsignalen skall ge upphov till en utsänd signal (mätt med en diod på transmissionsledningen mellan sändare och antenn) vars nivå ligger $\pm 2 \text{ dB}$ under den som en sinusspänning på 200 kHz ger. Dessutom skall amplituden på den utsända signalen inte variera mer än $\pm 2 \text{ dB}$ för modulationsfrekvenser mellan 2,1 och 4,18 MHz.

5) De ekvivalenta bandbredderna för färgskillnadssignalerna E_Q' och E_I' före modulationen är följande:

Bandbredd för Q-kanalen

Vid 400 kp/s mindre än 2 dB dämpning

Vid 500 kp/s mindre än 5 dB dämpning

Vid 600 kp/s minst 6 dB dämpning

Bandbredd för I-kanalen

Vid 1,3 Mp/s mindre än 2 dB dämpning

Vid 3,5 Mp/s minst 20 dB dämpning

6) Toleranserna för underbärvägens fasvinklar relativt färgsynsynchroniseringsignalen vid återgivning av mättade primärfärger och deras komplementfärger med 75 % av full amplitud skall vara $\pm 10 \%$ och dess amplituder skall ligga inom $\pm 20 \%$ av ovan angivna värden. Kvoten mellan de uppmätta amplituderna för underbärvägen och luminanssignalen för samma mättade primärer och deras komplementfärger skall ligga inom gränserna 0,8 till 1,2 av de för denna kvot fastställda värdena. Snävare toleranser kan visa sig vara tekniskt möjliga och önskvärda som resultat av framtida utveckling på området.

Aktuellt om trådradion

I kartan i fig. visar de rutade områdena de områden som läckes av trådlösa rundradiosändare. I Stockholmsområdet är markerat förhållanden efter det att den nya sändaren i Nacka tagits i bruk och i området kring Västerås har markerats för en planerad ny sändare på 2 kW. Inom prickade områden finns redan trådradio. Inom streckade områden kommer trådradio att införas senast under 1956 och inom vita områden efter 1956.



De trakter, som är aktuella för trådradio fram till slutet av 1955 är östra Blekinge, orterna Markaryd, Älmhult, Mönsterås, Oskarshamn, Värnamo, Falkenberg med omgivande bygd, vissa delar av Värmland och av södra Gästrikland, vidare orterna Sala, Norberg, Vansbro, Malung, Särna, Älvdalen, Stugun, Gällö, Järpen, Bredbyn, Björna, Nordmaling, Adak med omgivande bygd. Se vi ytterligare något år fram i tiden kommer sannolikt trådradion till Kalmar, Nybro, Halmstad, Laholm, Varberg, Uddevalla, Lysekil, Ämål, Säfte, Kristinehamn, Karlskoga, Nora, Östhammar, Storvik, Ockelbo, Mora, Los, Ramsjö, Hammerdal, Fredrika, Burträsk, Älvsbyn, Boden, Harads.

Fyra värdefulla danska radioböcker:

- Radiokonstruktörens Haandbog Fullständiga principskemor för radiomottagare, förstärkare, kortvägsmottagare m. m. Pris kr. 9: 40.
- Fjernsynets Teknik, Teori og Praksis Allt om televisionens teknik. Pris hft. kr. 12: 60, inb. kr. 14: 80.
- Radio-Rørhaandbogen Data för ca 3000 mottagar- och förstärkarrör. Pris kr. 9: 20.
- Diagrammer Trin for Trin En praktisk handbok med principskemor för de olika stegen i radiomottagare. Pris kr. 7: 50.

IMPORTBOKHANDELN,
Regeringsgatan 39, Stockholm.

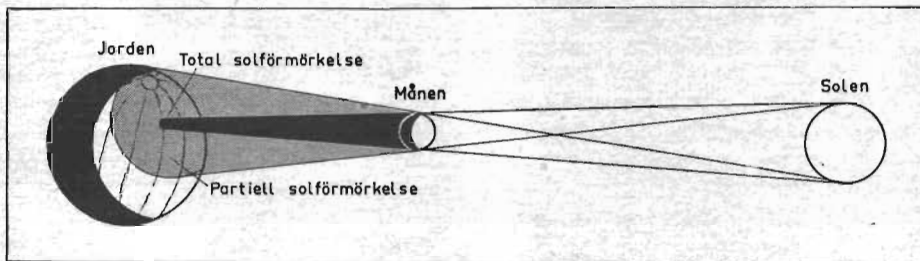


Fig. 1. Solförmörkelsen förorsakas av att månen »skymmer» solen.

Amatörundersökningar vid årets solförmörkelse

Radioamatörer kan göra en värdefull vetenskaplig insats genom sändnings- och lyssningsprov i samband med solförmörkelsen den 30/6 i år!

Den 30 juni i år inträffar en total solförmörkelse i Sverige. Det kommer att bli ett evenemang av utomordentligt stort vetenskapligt intresse, och många astronomer kommer att ta tillfället i akt att studera det celesta skådespelet. Nästa totala solförmörkelse i Skandinavien inträffar f.ö. inte förrän år 2126.

Men det är inte enbart astronomerna, som är intresserade av att studera solförmörkelser; även för radioteknikens forskare innebär en naturföreteelse av detta slag intressanta möjligheter att närmare studera inte endast solens radiostålning utan också förhållandena i jordens övre luftlager.

POPULÄR RADIO har varit i kontakt med professor *Olof Rydbeck* vid Chalmers Tekniska Högskola för att ta del av hans planer för solförmörkelsen. Här om fanns att läsa i förra numret.

Professor Rydbeck var emellertid angelägen att framhålla, att såväl sändare- som lyssnar-amatörer kan göra en värdefull insats i samband med denna solförmörkelse. Intressanta upplysningar skulle på detta sätt kunna erhållas;

uppgifter, som kan komplettera de mera strikt vetenskapliga undersökningar, som utföres av professorn och hans medhjälpare.

Vad kan då amatörerna göra för att hjälpa till vid detta tillfälle? För att klargöra bakgrunden här till skall här i korthet genomgå några viktigare fakta om jonosfären.

Jonosfärskiktet

Jonosfärskiktet, som ligger i de yttersta luftlagren kring jorden, är uppbyggd av flera skikt, som är joniserade genom den ultravioletta strålningen från solen. Man räknar med fyra skikt, D-skiktet, E-skiktet, F1-skiktet och F2-skiktet. Av dessa skikt är E-skiktet beläget på en höjd av ca 100—150 km, F1-skiktet på ca 200 km och F2-skiktet på ca 300—450 km höjd över jordytan. (Se fig. 6.)

Det är E- och F-skiktet, som åstadkommer radiovågornas avböjning och som därmed möjliggör radiokommunikation över längre distanser. (Jfr fig. 5.) D-skiktet, som är beläget omedelbart under E-skiktet, inverkar huvudsakligen absorberande på de längre radiovågorna.

Kritisk frekvens

När det gäller att beskriva dessa skikts reflekterande egenskaper på radiovågorna är det vanligt att ange den högsta frekvens f_k , som ger totalreflexion av vinkelrätt infallande radiovågor. Denna frekvens benämnes *kritisk fre-*

kvens. Den är lägre för E-skiktet än för F-skiktet och varierar dessutom i samband med solstrålningens intensitet och solfläcksaktiviteten.

Vid tidpunkten för solförmörkelsen i år, dvs. omkring kl. 12 den 30 juni, uppskattas f_k för E-skiktet till ca 3,2 MHz och för F1-skiktet till ca 4,5 MHz.

Nu är att märka, att man vid radiokommunikation i allmänhet inte arbetar med radiovågor, som infaller vinkelrätt mot jonosfärskiktet. Man får för infallsvinklar $\theta > 0^\circ$ ett högre värde (jfr fig. 5) på den högsta frekvens, som reflekteras från skiktet. Sambandet mellan värdet på f_k och den högsta frekvens f_g , som kan utnyttjas för radiokommunikation vid viss infallsvinkel θ , erhålles ur ekvationen

$$f_g = f_k / \cos \theta$$

Om exempelvis $f_k = 3,2$ MHz och infallsvinkeln θ är 30° får man sålunda $f_g = 3,2 / 0,87 = 3,7$ MHz.

Infallsvinkeln för radiovågorna mot skiktet är beroende av avståndet mellan stationerna a och höjden h till det joniserade skiktet. Man får $\theta = \arctg(a/2h)$. För E-skiktet gäller att höjden till detta vid det aktuella tillfället är ca 120 km. Om avståndet mellan stationerna är exempelvis 120 km, får man en infallsvinkel θ , som är $\approx 30^\circ$.

f_k är beroende av joniseringstätheten

Man kan sålunda med hjälp av de angivna ekvationerna lätt räkna ut vilken högsta frekvens, som kan användas vid ett visst avstånd mellan två stationer. Nu är emellertid värdet på f_k beroende på joniseringstätheten i de joniserade skiktet. Och då joniseringstätheten i sin tur är beroende av den ultravioletta solstrålningens intensitet, kommer f_k att variera med solstrålningen. Det är ju den omständigheten, som gör, att förhållandena för radiokommunikation varierar med dygnets timmar och årstidernas växlingar. Och vid en solförmörkelse blir det så att säga natt på ljusa dagen, då månen ju för några minuter skymmer solens strålar.

I fig. 4 visas sambandet mellan f_k och tiden under solförmörkelsen den 30 juni i år. Tiden räknas härvid från det ögonblick, då månen först gör kontakt med solskivan. Som parameter i kurvan i fig. 4 ingår förmörkelsens »mag-

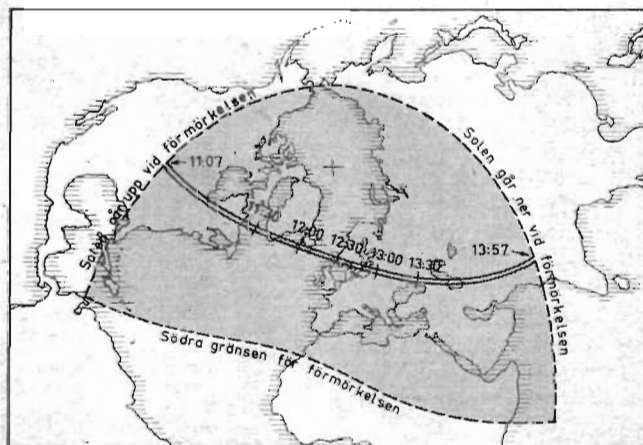
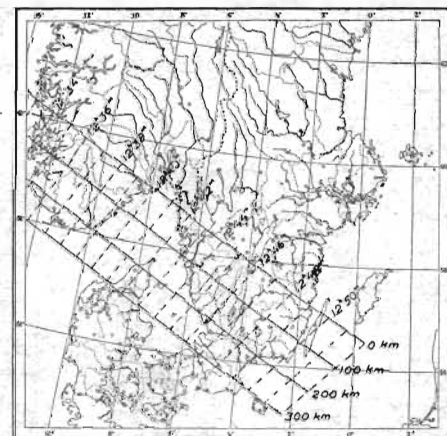


Fig. 2. Området för solförmörkelsen den 30/6 täcker större delen av norra halvklotet. Totalitetsbältet är dock endast ca 150 km brett. I figuren är angiven tidpunkten för förmörkelsens maximum i olika områden.

Fig. 3. Genom att solstrålarna faller snett mot jordytan är det område av jonosfären som förmörkas beläget mera åt sydväst än motsvarande område vid jordytan. Figuren visar var mänskugans centrumlinje förlöper på olika höjd över jordytan.



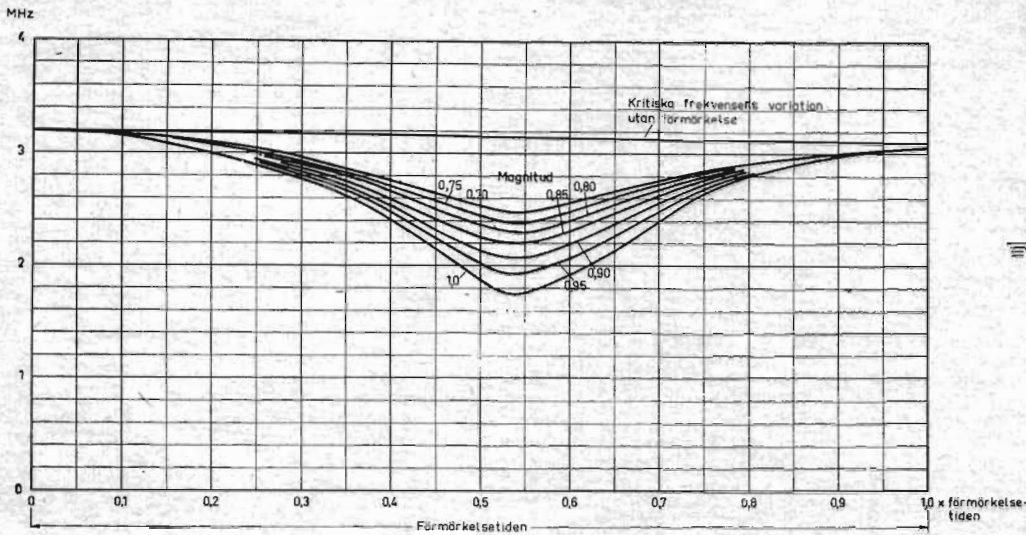


Fig. 4. Kritiska frekvensen som funktion av förmörkelse-tiden för olika värden på förmörkelsens magnitud. Jfr fig. 9. Förmörkelse-tiden räknas från 0=den tidpunkt då månen gör kontakt med solen till 1=den tidpunkt, då månen släpper kontakten med solen. Jfr fig. 10 och 11.

nitud», som utgör ett mått på hur stor del av solskivan, som vid förmörkelsens maximum är skyddad av månen. Magnituden 1 avser sålunda att solen är totalförmörkad vid förmörkelsens maximum.

På kartan i fig. 9 återges värdet på solförmörkelsens magnitud för olika delar av Skandinavien. Att märka är att denna karta anger magnituden vid jordytan. Vill man veta förmörkelsens magnitud i det joniserade E-skiktet, måste man tänka sig kurvorna förskjutna 120 km i sydvästlig riktning. Se fig. 3.

Man kan uppfatta förloppet under en förmörkelse som en snabbt övergående skymning i jonosfären. Joniseringsförhållandena i jonosfären kommer sålunda tillfälligt att anta »kvällsvärden», och det intressanta i detta sammanhang är, att man inte får in några »långtidsförändringar» i joniseringskurvan.

Amatörernas insats

Och nu till amatörernas insats! Sändaramatörer bör vid dessa undersökningar välja 80 m-bandet, antingen området 3,500—3,635 MHz för telegrafi eller 3,685—3,950 MHz för telefoni. Det gäller att etablera kontakt med någon eller helst flera motstationer, som under

förmörkelse-tiden utför en kontinuerlig registrering av fältstyrkorna. Denna registrering kan därvid ske på så sätt att vederbörande lyssnare iakttar utslaget på sin S-meter och antecknar genomsnittsvärdena för perioder om 1 minut.

Dessa undersökningar på 80 m-bandet bör företrädesvis läggas så, att vågorna som registreras kommer att falla inom det område av E-skiktet, som under kortare eller längre tid blir totalt förmörkat. Avståndet mellan stationerna, som samarbetar, bör vara av storleksordningen ca 100—200 km.

Det är dock inte nödvändigt att undersökningarna begränsas till den totalförmörkade delen av E-skiktet. Man kan alltså göra motsvarande undersökningar var som helst i Sve-

Fig. 7. a) Fältstyrkan för rymdvågen via E-skiktet under solförmörkelse. Streckad linje markerar förmörkelsens maximum. b) Fältstyrkan för rymdvåg via E- och F2-skiktet under solförmörkelsen. Se texten.

Fig. 8. Karta visande månskuggans väg över Sverige och tidpunkten för förmörkelsens maximum. Månskuggan, vars bredd är ca 150 km, sveper fram med 993 m/s och totaliteten är max. ca 2½ min.

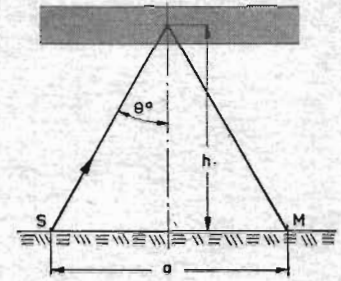


Fig. 5. Enhoppsförbindelse via jonosfärsikt. Se texten.

Fig. 6. Jonosfärskiktet under a) vinter- eller sommarnatt; b) under sommardag.

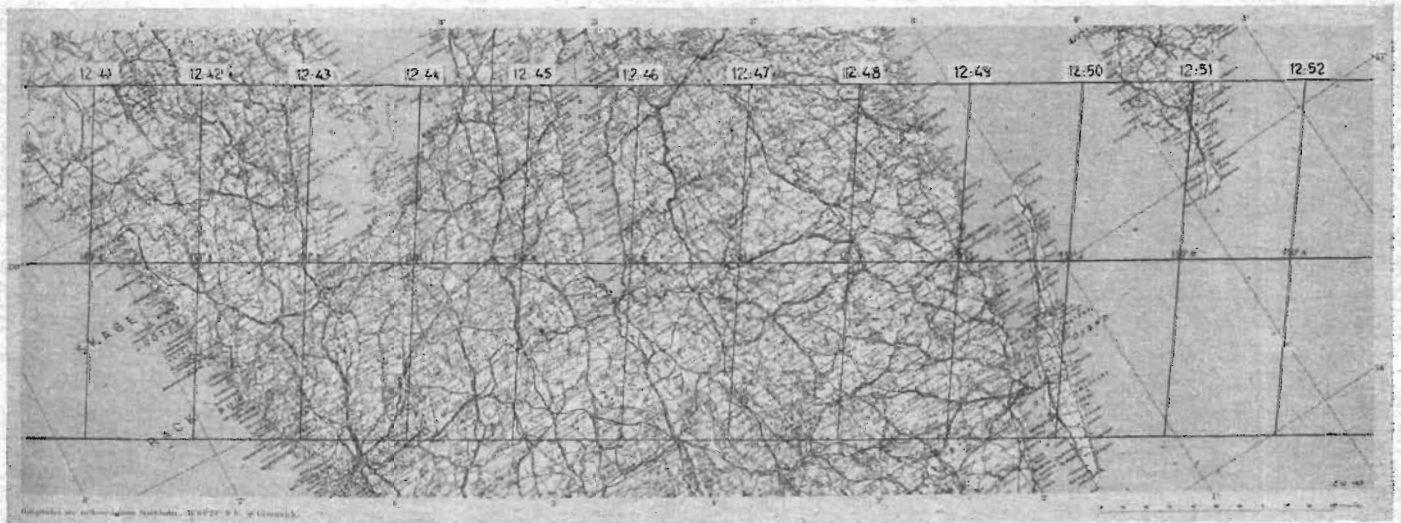
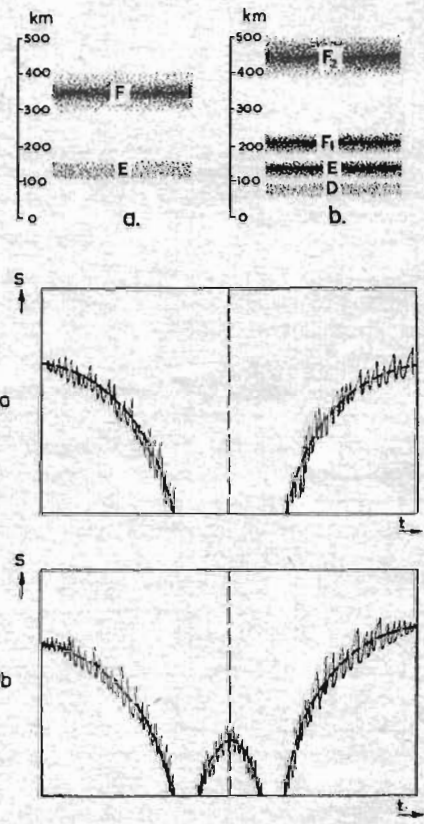




Fig. 9. Förmörkelsens magnitud i olika delar av Skandinavien. Gäller för jordytan. På 100 km höjd blir kurvskalet förskjutet ca 75 km åt sydväst. Jfr fig. 3.

rige mellan två amatörstationer ända upp till Norrland, där solförmörkelsens magnitud ju fortfarande är ca 0,7. (Se fig. 9.)

Vid förbindelser av detta slag, alltså över 100—200 km distans, kan man räkna med, att fältstyrkan kommer att få det ungefärliga förlopp, som anges i fig. 7 a, dvs. fältstyrkan är tämligen konstant intill en viss tidsperiod, då den relativt snabbt sjunker ner till noll. Därefter dröjer det ett bra tag, innan signalen änyo ger sig tillkänna, och den stiger därefter rätt brant upp till ungefär normalt värde. Givetvis kommer härvid fading att ge utslag på ömse sidor om medelvärdet; det är alltså medelvärde, som kommer att förete det nyss antydda förloppet. Av största vikt är att man får tiden för signalens försvinnande och återkomst så noggrant som möjligt.

Ev. får man efter det att signalen från E-skiktet tystnat fram en ny signal, reflekterad från F1-skiktet. Jfr fig. 7b. Dessa signaler från F1-skiktet, som normalt dämpas ner av E-skiktet, släpps igenom, när E-skiktet krympt ihop tillräckligt under förmörkelsen. Även dessa signaler är det önskvärt att registrera så noggrant som möjligt.

Registreringarna bör om det gäller svenska stationer omfatta tiden från 11.15 till 14.15 svensk tid. Den signal som skall registreras kan exempelvis bestå av en lång signal då och då avbruten av vederbörandes anropssignal för identifikation. Lyssnarstationer bör ha tillgång till en klocka som går rätt på åtminstone 1 minut när. Tidpunkten för förmörkelsens början och slut framgår av kartorna i fig. 10 och 11.

DX-test

I samband med solförmörkelsen kan man räkna med avsevärda förändringar i conds för DX-

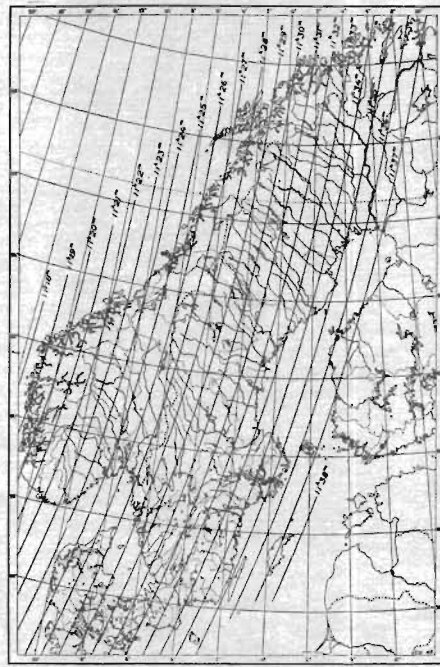


Fig. 10. Karta visande tidpunkten för månens första kontakt med solskivan för olika delar av Skandinavien. Gäller för jordytan.

trafik. Under förmörkelsen minskar joniseringsstätheten för E- och F1-skikten. Det innebär, att radiovågor av tillräckligt hög frekvens kan utan att nämnvärt dämpas i de undre skikten nå F2-skiktet och reflekteras mot detta. Då detta skikt är beläget på så hög höjd, ca 350 km höjd, får man långa »hopp» med betydande räckvidd för förbindelser via detta skikt. Förhållandena påminner om dem som råder under den mörka delen av dygnet.

Sälunda torde det bli möjligt att under förmörkelsen via F2-skiktet på 14 MHz etablera »ett-hops-förbindelser» med Island och Grönland, enär mänskuggan passerar jonosfären mellan Skandinavien och dessa områden. Jfr fig. 2. Även 2-hops-förbindelser med USA kan då bli möjliga. Vid 13-tiden bör man ha motsvarande möjligheter på 14 MHz för kontakter med Persien och Turkiet, ev. 2-hops-förbindelser via F2-skiktet med Indien. Rapporter om dylika iakttagelser är också av intresse.

Mellanvägstest

Lyssnaramatörer, som har tillgång till kommunikationsmottagare med S-meter, kan också göra en del iakttagelser, som kan vara av värde genom att lyssna på mellanvägsstationer. Lyssnare på svenska västkusten kan sälunda med fördel lyssna på stationer som Bergen, Stavanger, Kristiansand. På samma sätt kan rundradiostationen i Göteborg lämpligen avlyssnas av amatörer på ostkusten. Även lyssnarrapporter om Hörby, Malmö och Halmstad från amatörer i mellan-Sverige är av värde.

I dessa fall gäller det, att vederbörande lyssnare kontinuerligt observerar S-meters utslag under hela förmörkelseperioden räknat från ca 10 minuter före månens första kontakt med solskivan till ca 10 min. efter det, att månen

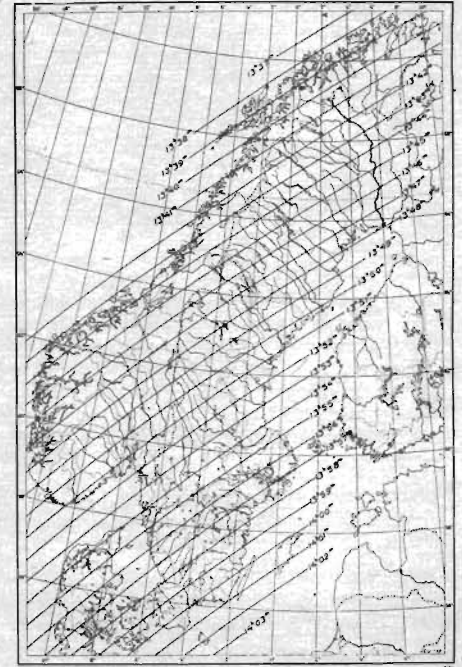


Fig. 11. Karta visande tidpunkten för månens sista kontakt med solskivan för olika delar av Skandinavien. Gäller för jordytan.

släppt kontakten med solskivan. Observera därvid att detta gäller förhållandena i den punkt i jonosfären, där radiovågorna från den station man observerar kommer att reflekteras.

Uppgifter om tidpunkten för månens första och sista kontakt med solskivan kan erhållas ur kartorna i fig. 10 och 11. Dessa kartor avser dock förhållandena vid jordytan, varför man får tänka sig kurvorna förskjutna ca 120 km i riktning SV för att man skall få fram motsvarande tidpunkter för E-skiktet. Jfr fig. 3.

Man får sälunda med ledning av kartorna i fig. 10 och 11 klara ut vilken punkt av jonosfären man har under observation vid lyssningen och med ledning av tidsuppgifterna på kartan får man bestämma vilken tid man skall lyssna.

Man kan räkna med att mellanvägsstationerna under förmörkelsen kommer in starkare än före och efter. Det gäller här samma fenomen, som inträder vid skymning: rymdvägen börjar göra sig alltmer gällande.

Vart skall rapporter sändas?

Samtliga rapporter, som avser lyssning och sändning, bör åtföljas av ungefärlig uppgift om S-meters gradering (antal dB pr steg). Rapporter kan insändas antingen till POPULÄR RADIO:s redaktion, som vidarebefordrar dem till Chalmers Tekniska Högskola, eller de kan sändas direkt till civilingenjör H Hvatum, Chalmers Tekniska Högskola, Gibraltargatan 5 G, Göteborg.

Även Uppsala Jonosfärobservatorium, Uppsala, är intresserat av rapporter av detta slag, framförallt rapporter om registreringar, som avser förbindelser via ett område av jonosfären, som är belägen över sydöstra delen av Småland.

Om frekvensdrift i UKV-oscillatorer

Av Karl Tetzner, Hamburg

UKV-oscillatorer uppvisar alltid en viss frekvensdrift, som det är svårt att undvika med ordinära komponenter. I föreliggande artikel ges några fakta härom, baserade på uppgifter som förf. erhållit från Telefunken Laboratorium i Ulm.

En besvärande egenskap hos de tyska AM-FM-mottagarna av årgång 1949—1951 var den relativt betydande frekvensdrift, som dessa mottagare uppvisade omedelbart efter mottagarens inkoppling. Lyssnaren ställde in sin mottagare på UKV-sändaren med största omsorg med ledning av utslaget på indikatorögat och kunde därefter efter några minuter konstatera, att utslaget inte längre var maximalt, och att utsändningen blev starkt distorderad. Genom en efterjustering av avstämningssvallen kunde man visserligen komma till rätta med detta, men om denna korrigering gjordes alltför tidigt, dvs. innan uppvärmningstiden ännu inte var avslutad, måste han ytterligare en gång och kanske också en tredje gång justera avstämningen, tills ungefär 10—15 min. efter inkopplingen ingen frekvensdrift mera kunde konstateras.

Temperaturhöjning i apparaten

Orsaken till denna mindre önskvärda företeelse var givetvis oscillatorns temperaturredning: genom värmeavgivning från rör, motstånd och nättransformator uppträder en viss höjning av temperaturen i apparaten. Denna temperaturhöjning är en funktion av tiden och kan ha exempelvis det förlopp, som återges i fig. 1.

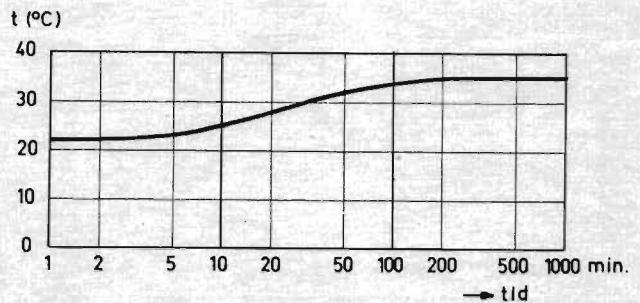


Fig. 1. Temperaturen som funktion av tiden i närheten av oscillatordelen i rundradiomottagare.

Denna temperatur kan också förutsättas vara den temperatur, som den frekvensbestämmande oscillator-kretsen antar.

Direkt värmeledning

Vid sidan om denna »naturliga» temperaturhöjning, som är definitivt avslutad först efter kanske 100 min. måste man också framför allt ta hänsyn till den värme, som når oscillator-kretsen via rörben och rörhållarstift. Denna direkta värmeledning är betydande, när ju en UKV-oscillator kräver mycket korta ledningar mellan kopplingselementen och rörhållarstiften.

30 min. uppvärmningstid

Enligt en del undersökningar, som gjorts vid Telefunken Laboratorium i Ulm, och vilkas resultat ställts till förf. förfogande, är temperaturredningen i UKV-mottagare avslutad efter ungefär 30 min. Frekvensdriften uppstår såväl genom förändringar i oscillator-kretsen som i oscillatorröret. Uppvärmningen i röret resulterar i en tilltagande kapacitans C_g mellan galler och katod. När det är fråga om en ökande

kapacitans, måste oscillator-frekvensen helt naturligt förskjutas mot lägre värden. Denna förskjutning kan avhjälpas, genom att en fast kondensator med negativ temperaturkoefficient infogas i oscillator-kretsen; denna verkar i motsatt riktning och minskar alltså sin kapacitans med uppvärmningen. Härigenom upphävs den nyss nämnda frekvensförskjutningen.

Uppmätning av frekvensdriften

En mätanordning för uppmätning av frekvensdriften visas i fig. 2. En termostatreglerad kristalloscillator på 0,7 MHz ger över en distorderande anordning sin 9:e och 10:e övertone = 96,3 resp. 107 MHz, vilka båda övertoner användes vid mätningen. Som blandarrör ingår röret ECH81. 9:e övertonen = 96,3 MHz blandas med en oscillator-frekvens 97,7 MHz från en UKV-oscillator (t.v. i fig. 2), varjämte lågfrekvensspänning 1 kHz erhålles från en RC-oscillator. I anodkretsen på blandarröret uppträder bl.a. skillnadsfrekvensen $f_d = 97,7 - 96,3 = 1,4$ MHz. Denna spänning moduleras med frekvensen 1 kHz och tas emot med en ordinär

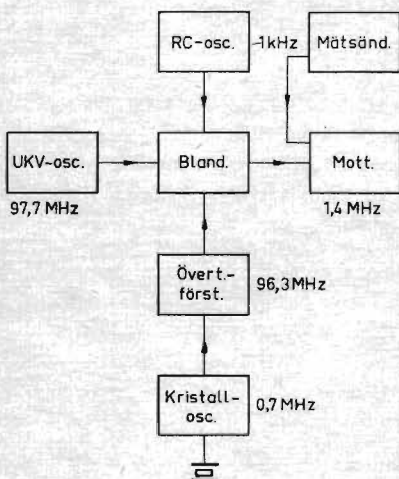


Fig. 2. Blockschemata för anordning för uppmätning av frekvensdriften i UKV-oscillator för frekvensområdet 88—100 MHz.

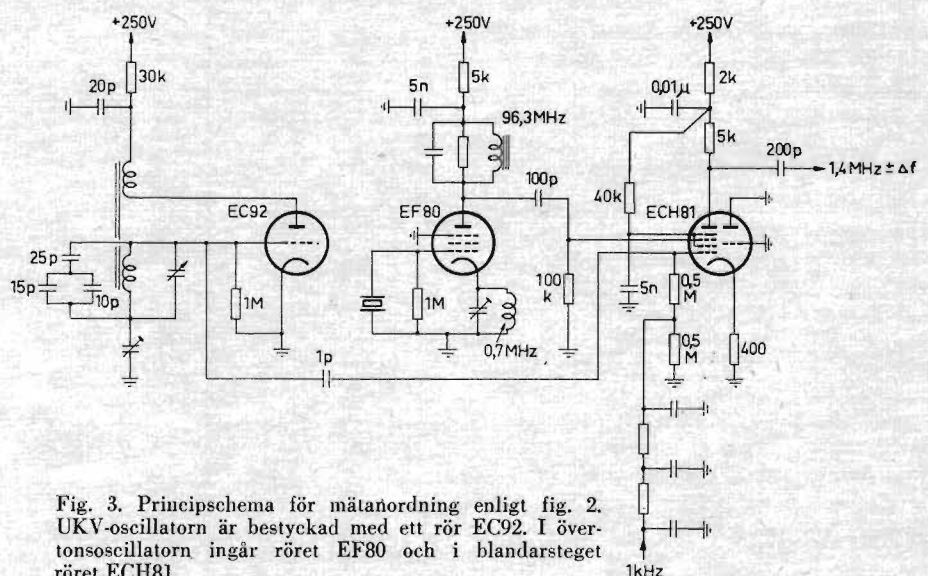


Fig. 3. Principschemata för mätanordning enligt fig. 2. UKV-oscillatorn är bestyckad med ett rör EC92. I övertoneoscillatorn ingår röret EF80 och i blandarsteget röret ECH81.

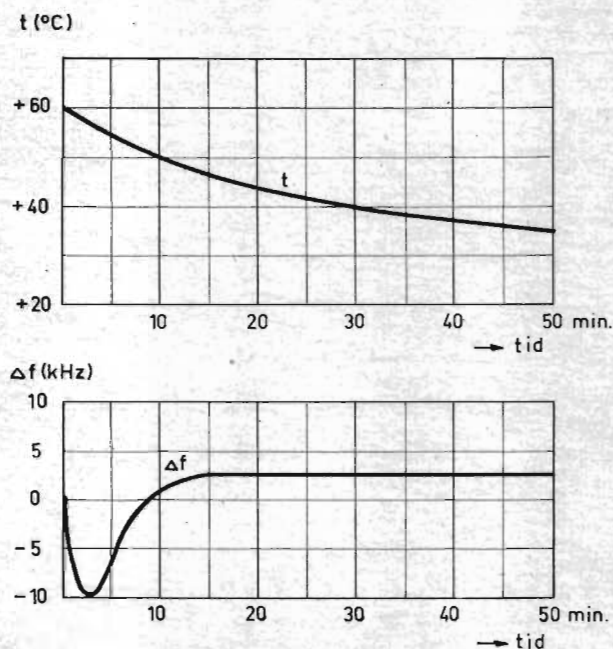


Fig. 4. Frekvensdriften (nedre kurvan) som funktion av tiden i UKV-oscillator med röret ECC81. Temperaturen har varierat enligt kurvan överst i fig.

rundradiomottagare. Genom överlagring med utgångsspänningen från en stabil mätsändare kan nu $f_d \pm \Delta f$ bestämmas med stor noggrannhet. Δf betecknar oscillatorns frekvensdrift. Den mät-noggrannhet, som kan uppnås, är endast beroende av mätsändaren, som under mät-förfarandet får ändra sin frekvens maximalt med ± 150 Hz. Kan dessa villkor uppfyllas, blir mät-noggrannheten $1,5 \cdot 10^{-6}$.

I fig. 3 visas kopplingen mera i detalj. EC92 ingår här i en UKV-oscillator, vars frekvensdrift skall nämas. EF80 fungerar som kristall-oscillator (0,7 MHz) och distorderande steg. Anodkretsen för detta rör är avstämd till kristallens 9:e överton 96,3 MHz. I modulatorröret ECH81 utnyttjas endast heptoddelen.

Mätningen kan företas först efter några timmar efter det att anordningen inkopplats, enär först då samtliga apparater uppnår sin sluttemperatur. Då utbytes den fullt uppvärmda EC92 mot ett nytt rör EC92, som därvid naturligtvis är kallt. Efter 1 min. sättes mottagare och mätsändare på noll-svängning, och frekvensdriften som funktion av tiden uppmättes sedan med hjälp av apparaturen.

Varför man inte tar hänsyn till ingångs-förloppet under första minuten hänger samman med, att det i allmänhet tar ungefär $\frac{1}{2}$ –1 minut innan en apparat efter inkopplingen är driftklar.

Bestämning av kapacitansändring

Δf som funktion av tiden är beroende av totala kapacitansen i svängningskretsen. För att göra olika rör oberoende av en viss koppling måste man räkna om Δf -värdena i ΔC_g -värden enligt sambandet (som gäller för små värden på Δf):

$$\Delta f/f_0 = -\Delta C_g/2C_0 \quad (1)$$

I denna ekvation betecknar

C_0 = kapacitans i oscillator-kretsen vid frekvensen f_0 .

ΔC_g = kapacitansändringen styrgaller–katod.

För beräkningen kan användas följande samband:

$$C_p = (aC_2 - C_1)/(1-a) \quad (2)$$

varvid $a = (f_2/f_1)^2$

Här betecknar:

C_1 = hegynnelsekapacitansen hos vridkondensatorn.

C_2 = slutkapacitansen hos vridkondensatorn.

f_1 = oscillatorfrekvensen vid kapacitansen C_1 .

f_2 = oscillatorfrekvensen vid kapacitansen C_2 .

C_p = totala parallellkapacitansen.

I den här beskrivna mätanordningen var $C_2 = 16$ pF, $C_1 = 5$ pF, $f_2 = 95$ MHz och $f_1 = 120$ MHz, vilket ger $C_p = 13,4$ pF.

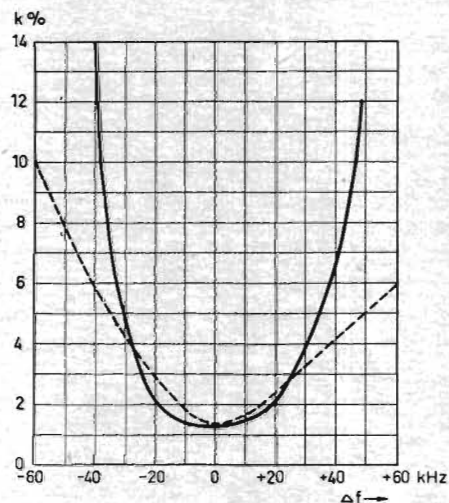


Fig. 6. Klirrfaktorn som funktion av sidstämningen för mottagare för rundradiobandet på UKV, 88–100 MHz. Heldragen kurva gäller för kvotdetektor+MF-förstärkare. Streckad kurva enbart för kvotdetektor.

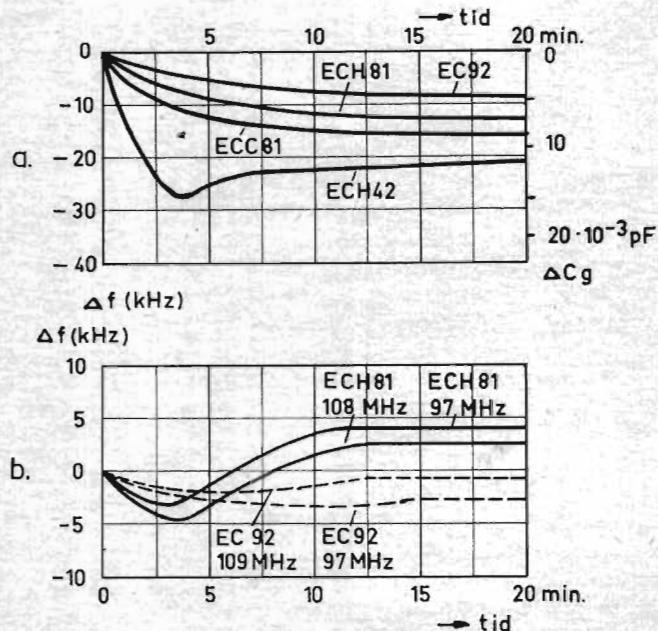


Fig. 5. a) Δf resp. ΔC_g som funktion av tiden räknat från apparatens inkoppling för rören EC92, ECH81, ECC81 och ECH42 i oscillatorsteg utan temperaturkorrektion (oscillatorfrekvens ca 95 MHz).

b) Δf som funktion av tiden räknat från apparatens inkoppling för rören EC92 och ECH81 i oscillatorsteg med kondensatorer för temperaturkompensation. Kurvorna har upptagits för två olika frekvenser inom rundradiobandet på UKV, 97 resp. 109 MHz.

Man har nu sambanden

$$f_2 = 1/2\pi\sqrt{L(C_2 + C_p)}$$

$$f_0 = 1/2\pi\sqrt{L(C + C_p)}$$

Här betecknar C kapacitansen hos vridkondensatorn vid frekvensen f_0 .

Ur dessa senare två samband erhålles

$$C_0 = C + C_p = (C_2 + C_p) \cdot (f_2/f_0)^2$$

Vid den angivna frekvensen $f_0 = 97,7$ MHz är då $C_0 = 28$ pF.

Slutligen fås $\Delta C_g = 0,57 \cdot 10^{-3} \Delta f$ där Δf i kHz och ΔC_g i pF.

Mätning på olika rör

I fig. 4 visas frekvensändringen Δf som funktion av tiden för röret ECC81 vid en begynnelse-temperatur av $+60^\circ\text{C}$. Temperaturen sänktes under försöket successivt till $+34^\circ\text{C}$ enligt den i övre delen av fig. inritade temperaturkurvan. För alstring av temperaturen $+60^\circ\text{C}$ utnyttjades en varmluftsfläkt, för uppmätningen av temperaturen utnyttjades en ordinär industri-termometer. Av kurvorna framgår, att frekvensändringen inom området från $+60^\circ\text{C}$ till $+34^\circ\text{C}$ uppgår till endast ± 7 kHz.

Fig. 5 a visar frekvensdriften vid inkoppling av rören ECH42, ECC81, ECH81 och EC92. I fig. anges både Δf och ΔC_g -värdena som funktion av tiden.

Undertryckning av frekvensdriften

Som redan antytts kan man undertrycka fre-

(Forts. på sid. 23.)

Ny LF-del till gammal rundradiomottagare

Av civilingenjör Bengt G Olsson

I denna artikel beskrives hur man kan bygga en enkel men effektiv LF-del till en radioapparat eller grammofonförstärkare. Tonkontroll sker genom frekvensberoende motkoppling. Två alternativa kopplingar för utgångseffekterna 4,5 W och 12,5 W anges.

LF-delen enligt schemat i fig. 1 byggdes för att insättas i en äldre radiomottagare, vars radiofrekvensdel var bra, men vars LF-del inte fyllde moderna krav på ljudåtergivning. Genom att sätta in ett väldimensionerat slutsteg, hoppades förf. erhålla en utmärkt mottagare till rimligt pris. Resultatet blev så pass gott, att anordningen kan förtjäna en närmare beskrivning. Kopplingen är naturligtvis även användbar för grammofonförstärkare m.m.

De tre rören, som ingår i LF-delen, är av rinlocktyp, de placerades tillsammans med kopplingselementen på en chassieplåt, som monterades på utgångstransformatorn, denna i sin tur monterades på det forna slutrörets plats. På så sätt behövdes inga vidlyftigare ingrepp i den gamla radioapparaten.

Principischemat

Först något om principischemat. Ett mottaksteg valdes för slutsteget för att likströmsmagnetisering av utgångstransformatorn skulle undvikas. Det medför att utgångstransformatorn ej behöver förses med luftgap, vilket i sin

tur gör att man får högre primärinduktans. Detta är ju ur flera synpunkter fördelaktigt. Utgångstransformatorn skall behandlas närmare nedan.

LF-steget är okonventionellt kopplat. Vilospanningen på fasvändarrörets båda styrgaller är ca +48 V, denna spänning tas ut genom spänningsdelning över motstånden R_7 och R_8 . Katoden ställer in sig på spänningen ca +51 V, så att den negativa gallerförspanningen blir ca 3 V. Strömmen i katodmotståndet R_9 (15 kohm) blir då 3,4 mA, och denna ström fördelar sig ungefär lika på de två anoderna, åtminstone om trioderna är något så när lika. Strömmen 1,7 mA ger i vardera av anodmotstånden R_{10} och R_{11} (50 kohm) spänningsfall ca 85 V.

Verknings sättet för fasvändarröret är följande: Antag att den ena triodens gallerförspanning höjes +1V. Hade katoden haft fast potential, skulle spänningen på anoden gått ned 25 V (förstärkning i röret = 25 ggr). Detta skulle dock ha medfört en ökning av anodströmmen, dvs. katodströmmen, med 0,5 mA. Katodspänningen skulle då ha stigit 5 V, vilket givetvis är en orimlighet. I stället blir katodströmmen nära konstant, vilket är fallet även med anodernas medelspänning. Den ena anoden faller i spänning medan den andra stiger, så att *skillnaden* i spänning blir 25 V. Katoden lyfter sig ca 0,5 V, vilket är hälften av gallerets spänningsökning. Det ena gallret får alltså 0,5 V ökad gallerförspanning, medan det andra får 0,5 V minskad gallerförspanning. Fasvändarsteget arbetar alltså med så gott som konstant katodström och konstant medelspänning på anoderna. Katodmotståndet åstadkommer en mycket kraftigt balanserande motkoppling.

Frekvensberoende motkoppling

Fasvändarröret styres på ena styrgallret, medan spänningen på det andra styrgallret hålles konstant. Denna koppling har valts, för att man skall kunna använda det andra styrgallret för motkoppling. Motkopplingen kan alltså anordnas från utgångstransformatorns sekundärsida fram till detektorn utan att motkopplingsspänningen påverkar detektorkretsen. Motkopplingen reducerar förvrängningen i LF-delen inklusive utgångstransformatorn.

Motkopplingen är också dimensionerad så, att lämplig frekvenskaraktistik hos förstärkaren skall erhållas; motkopplingen kan ställas in medelst R_1 , C_1 , R_2 , C_2 och R_3 . Sekundärlindningen för motkopplingen har 1/3 av varvtalet för resp. halvor av primärlindningen. Motkopplingens styrka bestäms av spänningsdelning över R_1 och R_2 , åtminstone i mellanregistret. Vid låga frekvenser ökas reaktansen i C_1 , och eftersom motkopplingsspänningen tas ut över R_2 , kommer denna spänning att bli lägre vid låga frekvenser, dvs. förstärkningen i LF-delen ökas vid basfrekvenser. C_2 och R_3 utgör en tonkontroll, som åstadkommer diskantshöjning i det de »avkopplar» motkopplingen vid högre frekvenser. I fig. 2 har frekvenskaraktistiken utritats för några olika värden på R_3 .

Om förstärkaren skall användas för grammofonavspelning, får C_1 minskas så att bashöjningen börjar vid rätt frekvens. För 78-varvs skivor bör kombinationen

$R_2 = 5 \text{ kohm}$ eller $R_2 = 5 \text{ kohm}$
 $R_1 = 100 \text{ k}$ $R_1 = 50 \text{ kohm}$
 $C_1 = 0,0025 \text{ } \mu\text{F}$ $C_1 = 0,005 \text{ } \mu\text{F}$
 användas.

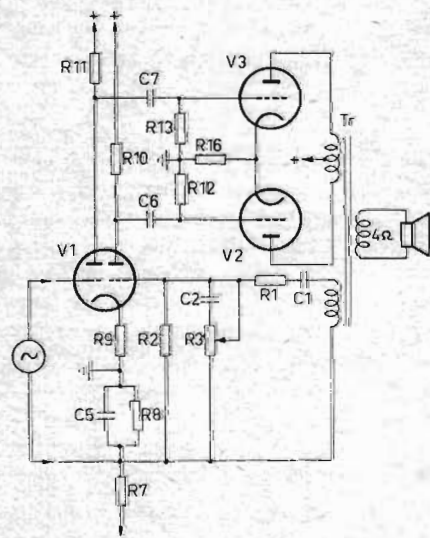
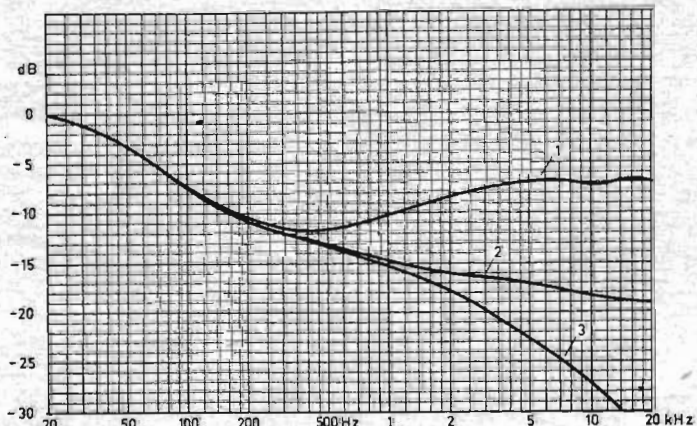


Fig. 1. Förenklat principischema för den typ av LF-del, som beskrives i artikeln. Motkoppling via ena halvan av fasvändarsteget.

Fig. 2. Frekvenskurvor upptagna på LF-del enligt fig. 3. Kurva 1: Tonkontrollen R_3 i läge »Ljust», Kurva 2: i läge »Medium», Kurva 3: i läge »Mörkt».



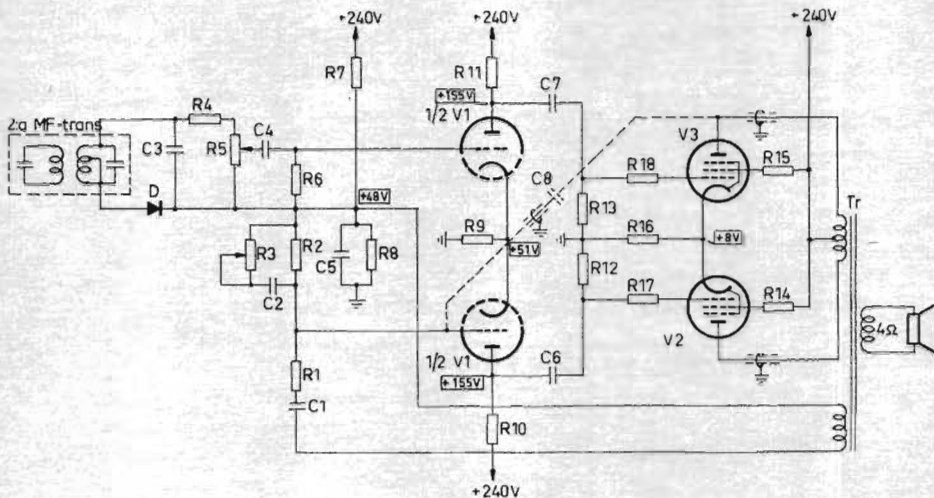


Fig. 3. Principschema för LF-del med slutsteg i klass A. Uteffekt max. ca 4,5 W.

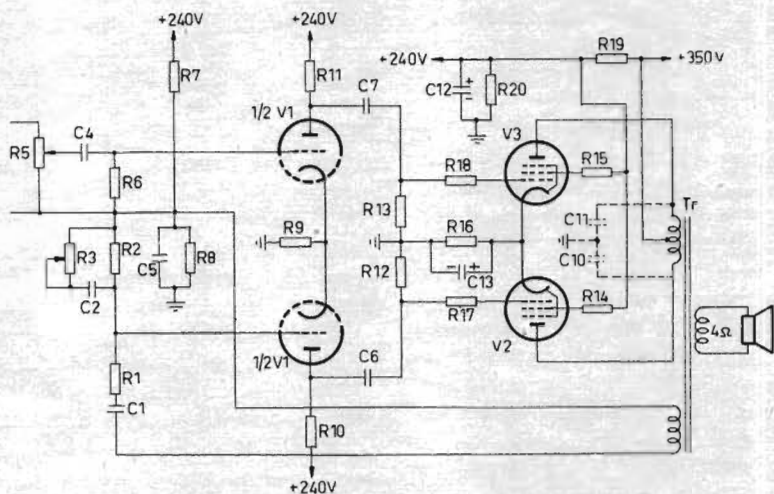


Fig. 4. Principschema för LF-del med slutsteg i klass AB. Uteffekt max. ca 12 W.

Nu är det som bekant inte så enkelt att åstadkomma kraftig motkoppling över två steg + en icke specialtillverkad utgångstransformator på grund av risken för självsvängning eller åtminstone oönskade resonanser. Självsvängning börjar i allmänhet redan vid en svag motkoppling genom att läckinduktanserna och strökapacitanserna i en ordinär utgångstransformator vid en viss frekvens orsakar en fasvridning av 180° i motkopplingskretsen. Självsvängningsfrekvensen kan ligga så högt, att den är ohörbar, men svängningen kan lätt konstateras bl.a. därigenom att transformatorn »sticks». Ett radikalt medel mot självsvängningen är kondensatorn C_3 på 250 pF, som drar ner förstärkningen vid mycket höga frekvenser till ofarligt värde.

Med C_8 inkopplad kan man arbeta med mycket kraftig motkoppling utan att man får självsvängning. C_8 kan dock endast användas, om tillhörande slutrör arbetar i klass A.

Tonkontrollen

Det kan i detta sammanhang erinras om, att man inte bör anbringa tonkontrollen i form av en RC-avkoppling över någon anod- eller gal-

lerkrets mellan den motkopplade förstärkarens in- och utgång. Ett sådant förfarande är ej att rekommendera. Motkopplingen försöker att reducera all slags amplituddistorsion, och den betraktar även tonkontrollens försvagning av de högre frekvenserna som ett slags distorsion (=avvikelse från inkommande spänning) och försöker utjämna förstärkningen. Därigenom sättes inte bara tonkontrollen ur spel, utan risk finnes även, att ökad distorsion erhålles genom att motkopplingen blir mindre än 1. Tonkontrollen bör i stället placeras i motkopplingskanalen eller utanför motkopplingens verkningsområde.

Några data för förstärkaren kan vara av intresse: slutrören har anpassningsimpedansen 2×5000 ohm och anodströmmen ca 2×22 mA. Tillsammans med skärmgallerströmmen blir det ca 50 mA i katodmotståndet, vilket ger en gallerförspanning av -8 V, dvs. klass A-drift. Slutrörens maximala avgivna effekt i klass A är ca 4,5 W, vilket väl räcker i de flesta fall; förstärkningen anod-styrgaller är ca 38 ggr. Fasvändarrörets förstärkning är $25/2 = 12,5$ ggr. 1 W utgångseffekt erhålles vid en växelspanning av ca 71 V (effektivvärde) på slutrö-

Stycklista

(fig. 3)

- R1=100 kohm, 1/4 W
- R2=5 kohm, 1/4 W
- R3=50 kohm, log. pot.
- R4=250 kohm, 1/4 W
- R5=500 kohm, log. pot.
- R6=1 Mohm, 1/4 W
- R7=80 kohm, 1 W
- R8=20 kohm, 1/4 W
- R9=15 kohm, 1/4 W
- R10=R11=50 kohm, 1/4 W
- R12=R13=500 kohm, 1/4 W
- R14=R15=200 ohm, 1/4 W
- R16=160 ohm, 1/4 W
- R17=R18=1 kohm, 1/4 W
- C1=5000 pF
- C2=C4=C6=C7=0,05 μ F
- C3=50 pF
- C5=25 μ F, 70 V, el. lyt.
- C8=250 pF
- C10=C11=0 — 0,01 μ F
- D=OA55
- V1=ECC40
- V2=V3=EL41

Tillägg till stycklista (fig. 4)

- R16=350 ohm, 2 W
- R19=6 kohm, 2 W
- R20=100 kohm, 2 W
- C12=16 μ F, 250 V, el. lyt.
- C13=50 μ F, 35 V, el. lyt.

rens anoder, vilket motsvarar ca 2 V effektivvärde på slutrörens styrgaller och ca 0,16 V på fasvändarrörets ena galler.

Förstärkaren är alltså nästan för känslig för att användas efter en detektor utan motkoppling. Med 10 ggr motkoppling ger den 1 W utgångseffekt vid 1,6 V effektivvärde på fasvändarrörets galler. Den är med motkopplingen 3—5 ggr lämplig för grammfonförstärkare eller svagare radioapparater.

Utgångstransformatorn

För att bashöjningen skall kunna förverkligas fordras en riktigt dimensionerad utgångstransformator. En transformator med en kärnarea av ca 10 cm² och med 2×4000 varv, 0,1 mm:s tråd som primärlindning och med 1200 varv 0,1 mm tråd som motkopplingslindning och 100 varv 0,8 mm:s tråd för en högtalare med 4 ohm impedans är lämplig; den bör bladas med stötfog.

Klass AB-variant

För den som inte är nöjd med utgångseffekten 4,5 W ges i fig. 4 samma koppling med

Transistoriserad RC-oscillator

samma anpassningsimpedans för slutrören i klass AB och med utgångseffekten 12,5 W. Anodspänningen måste då vara + 350 V (använd under inga omständigheter högre spänning) och skärmgallerspänningen + 250 V (uttages med spänningsdelare; övre motståndet 6 kohm 2 W, undre motståndet 100 kohm 2 W parallellt med spänningsdelaren R_7+R_8). Fasvändarröret med spänningsdelaren R_7+R_8 kan drivas med 250 eller 350 V, resultatet blir i båda fallen samma.

Slutrörens katodmotstånd blir i detta fall 350 ohm; det bör överbryggas med en elektrolytkondensator på minst 50 μ F, 35 V. Vilstrommen i vartdera slutröret blir 15 mA och gallerförspänningen -10,5 V. Medelströmmen vid full utrustning blir i katodmotståndet ca 70 mA.

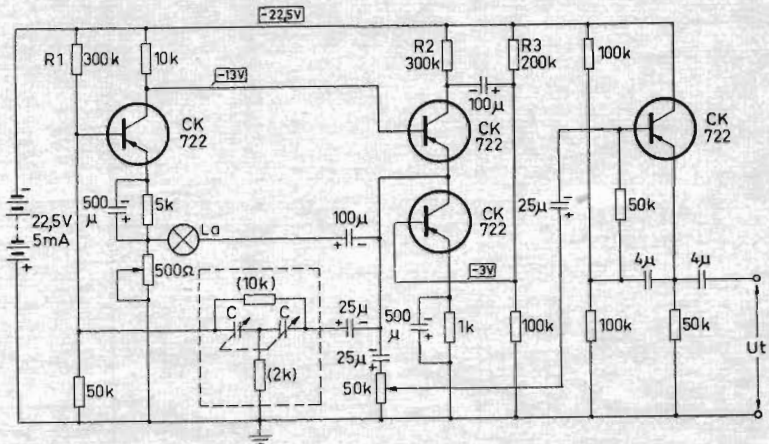
I detta fall kan man ej använda svängningsundertryckning med C_8 , eftersom slutröret är strömlöst en del av växelspänningsperioden, utan man måste lägga in en kondensator från vardera slutrörsanoden till jord. Denna kondensator göres endast så stor att förstärkaren ej självsvänger vid något tillfälle. Den medför att förstärkningen sjunker vid högre frekvenser. Man bör dock ej använda större kondensatorer än absolut nödvändigt.

RC-oscillatorn i POPULÄR RADIO nr 1/1954 lämpar sig väl för »transistorisering». Transistorn CK722, som finns på svenska marknaden, är lämplig för ändamålet.

V1 i PR 1/1954 motsvaras av vänstra transistorn, och R1 justeras så, att spänningen -13 V erhålles på angiven plats i schemat. V2 motsvaras av de två mellersta transistorerna, och här justeras R2 så, att de jämna övertonerna ej blir alltför starka; R3 justeras så, att spänningen -3 V erhålles på angiven plats i schemat. V3 motsvaras av högra transistorn; en kollektorjordad transistor i angiven koppling har det anodjordade elektronrörets egenskaper.

»La» är samma sak som i PR 1/1954. Det frekvensbestämmande överbryggade T-nätet syns inom den streckade fyrkanten. Med de angivna resistansvärdena, vilka blott är ett exempel, erhålles t.ex. 20 000 Hz vid $C=2000$ pF, 20 Hz vid $C=2 \mu$ F osv.; man bör prova med olika värden för erhållande av praktiska sådana, men så höga impedanser som vid elektronrör torde man ej kunna arbeta med i transistorkopplingar av detta slag. 500 ohm-potentiometern handhaves likadant som R12 i PR nr 1/1954.

(Sune Bäckström, SM4XL)



Om frekvensdrift... (Forts. fr. sid. 20.)

kvensdriften under uppvärmningstiden genom att införa i oscillator-kretsen en kompensationskondensator med negativ temperaturkoefficient (keramisk kondensator). Därvid är att beakta, att det är viktigt, att kopplingselementen placeras på rätt sätt. Exempelvis kan det vara lämpligt att löda korrektionskondensatorn omedelbart på gallerstiftet hos trioden, så att en extra uppvärmning av kondensatorn uppstår genom direkt värmeledning.

I fig. 5 b visas ett par kurvor för en oscillator med rören ECH81 resp. EC92 försedd med en kompensationskondensator i oscillator-kretsen. För varje rör visas två kurvor, den ena för en lägre frekvens i nedre delen av UKV-rundradiomområdet, den andra för en frekvens i övre delen av detta område.

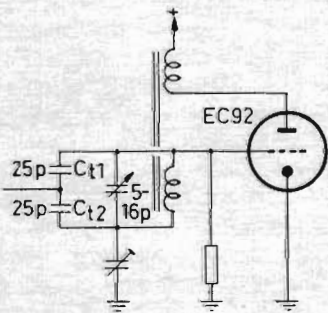


Fig. 7. Kondensatorer för temperaturkorrektion kan i ett självsvängande blandarrör för UKV inkopplas som »symmetreringskondensatorer» C_{t1} resp. C_{t2} . Signalspänningen anslutes i symmetripunkten, varigenom oscillatorspänningen inte kommer ut över signalkretsen.

4 kHz frekvensdrift med EC92!

Som synes kan man med en fullt kompenserad UKV-oscillator med ECH81 få en frekvensavvikelse mellan +4 och -5 kHz under det att en oscillator med EC92 uppvisar en maximal förskjutning av endast -4 kHz.

Detta är nu mätvärden i laboratoriet; vid tillverkning i serieproduktion räknar man med ett 3 ggr sämre värde som följd av de oundvikliga toleranserna.

Vilken frekvensdrift är tillåten?

För konstruktören är frågan vilken avvikelse som kan tillåtas i praktiken av avgörande betydelse. En alltför stor förskjutning av oscillatorfrekvensen yttrar sig vid FM-mottagning i stark distorsion, dvs. genom en ökning av klirrfaktorn. Fig. 6 visar klirrfaktorn som funktion av snedstämningen uppmätt vid ett frekvenssving av 75 kHz ($m=100\%$) för en kvotdetektor enbart (streckad kurva). Motsvarande kurva för kvotdetektor + MF-förstärkare är i fig. 6 inritad heldragen. Man kan konstatera, att vid noggrann avstämning är klirrfaktorn ca 1,2 $\%$. Kan man godta ett 3 ggr så stort värde ($k=3,6\%$) vid $m=100\%$ framgår det av fig. 6 att man kan högst tillåta en sidstämning av ± 28 kHz.

Den temperaturkompenserade UKV-oscillatorn med det självsvängande blandarröret EC92 — som f.n. nästan uteslutande kommer till an-

vändning i tyska UKV-mottagare — uppvisar som synes vid användning av korrektionskondensator endast obetydlig frekvensdrift, en frekvensdrift som utan vidare kan tolereras i FM-mottagare. Detta även om man räknar med rätt vida toleranser för kopplingselementen i oscillator-kretsarna. Problemet med temperaturdriften hos UKV-mottagare kan därför sägas vara definitivt löst för rundradiomottagare för FM-UKV-mottagning på frekvensområden 88—100 MHz.

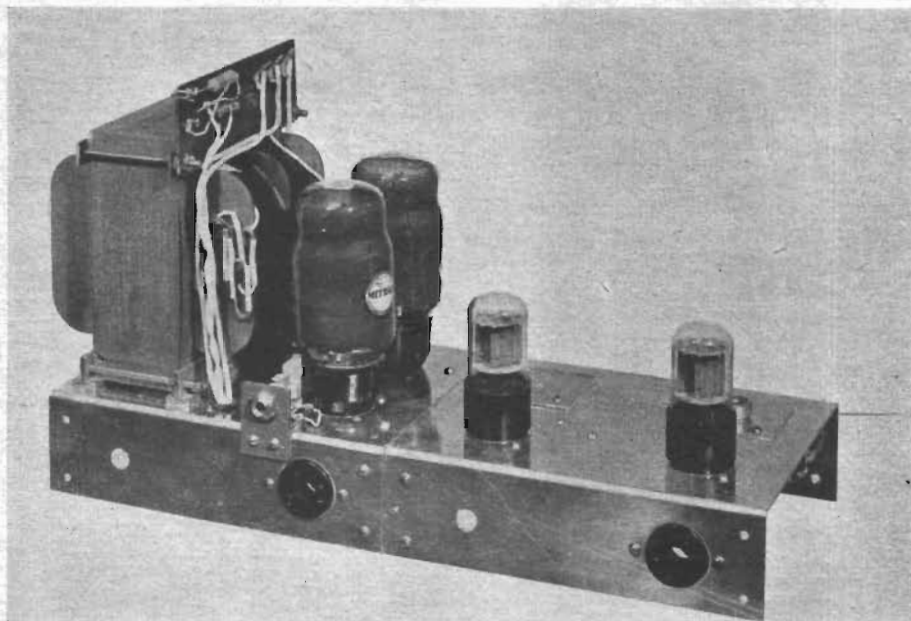
RATHEISER — KECLIK — SCHRÖDER:

Radioteknik Uppslagsbok

Ombärlig för radiotekniker och amatörer, som vill veta mera.

Pris 26:—

NORDISK ROTOGRAVYR



NYBÖRJARKONSTRUKTION NR 8

En Williamson-förstärkare

(Forts.)

Utgångstransformatorn

Utgångstransformatorn för Williamson-förstärkaren kräver ett särskilt kapitel. Denna transformator måste dimensioneras omsorgsfullt för att möjliggöra den kraftiga motkoppling, som skall tillämpas i förstärkaren och måste uppfylla stränga fordringar i fråga om primärinduktans och läckinduktans: primärinduktansen måste vara mycket hög och läckinduktansen ytterst låg.

Om primärinduktansen skulle vara för låg, skulle låga frekvenser s.a.s. »ätas upp». Hur detta kommer sig åskådliggöres i fig. 7, som visar det ekvivalenta schemat för slutsteget med utgångstransformatorn vid låga frekvenser. I detta schema har slutröret ersatts med en tänkt generator med inre resistansen $R_i = 2,8$ kohm, vilket svarar mot de mottaktkopplade KT66:ornas seriekopplade inre resistansen 1,4 kohm.

Som synes kommer i det ekvivalenta schemat transformatorns primärinduktans att vid låga frekvenser ligga shuntande över belastningsresistansen, som utgöres av den till transformatorns primärsida överreducerade talspolerresistansen (8 ohm). Denna belastningsresistans blir = transformatorns varvtalsomsättning i kvadrat gånger talspolerresistansen, dvs. $35^2 \times 8 = 10\,000$ ohm.

Reaktansen för primärinduktansen L_p , som är omvänt proportionell mot frekvensen, måste nu vara högre än belastningsresistansen parallellkopplad med rörens inre resistans R_i . Om reaktansen för primärinduktansen är = den nyss angivna resulterande resistansen, betyder det, att utgångsspänningen faller med 3 dB i förhållande till den spänning, som överföres i mit-

ten av transformatorns frekvensområde. Denna frekvens f_{g1} benämnes *den undre gränsfrekvensen* och kan beräknas ur formeln

$$f_{g1} = R_0 / 2\pi L_p$$

där $R_0 = R_i$ och R parallellkopplade.

Om man nu gör en liten kalkyl för att beräkna den primärinduktans man måste ha för att man inte skall få för tidig beskärning av frekvensområdet i basen, finner man, att rörens inre resistans $R_i = 2\,800$ ohm och den till primärsidan överreducerade belastningsresistansen från högtalaren $R = 10\,000$ ohm ger en resulterande växelströmsresistans 2 kohm. Om man nu väljer gränsfrekvensen $f_{g1} = 3$ Hz, får man ur ovanstående ekvation

$$L_p = R_0 / 2\pi f_{g1} = 2\,000 / 6,28 \cdot 3 = 100 \text{ H}$$

För de högre frekvenserna ser det ekvivalenta schemat för transformatorn ut på det sätt som anges i fig. 8. Som synes kommer läckinduktansen L_p att ligga i serie med den till primärsidan överreducerade belastningsresistansen 10 kohm och inre resistansen R_i i slutsteget. Läckinduktansen får nu inte vara större än att dess reaktans blir av samma storlek som belastningsresistansen $R +$ rörens inre resistans R_i vid den övre gränsfrekvensen, f_{g2} , där dämpningen blir 3 dB.

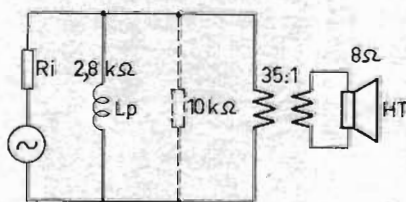


Fig. 7. Ekvivalent schema för utgångstransformator vid låga frekvenser. L_p = transformatorns primärinduktans.

Man får sålunda ekvationen

$$L = (R + R_i) / 2\pi f_{g2}$$

Total resistans i kretsen = $R + R_i$ är = 12 500 ohm. Väljer man gränsfrekvensen = 60 000 Hz, får man den maximala läckinduktans, som man kan tolerera, ur

$$L = 12\,500 / 6,28 \cdot 60\,000 = 0,33 \text{ H}$$

Denna låga läckinduktans utgör endast 0,3 % av primärinduktansen; denna siffra anger även i procent transformatorns läckning. Detta är en extremt liten läckning, och den kan endast uppnås genom speciell uppbyggnad av transformatorns lindningar.

I modellapparaten har som utgångstransformator använts en svensk »Williamson-transformator» med lindningssätt som visas i fig. 9. Primär- och sekundärlindningarna ligger som synes »blandade» om varandra för att läckningen i transformatorn skall nedbringas till ett minimum. Alltför stor läckning skulle som redan antytts försämra möjligheterna att få med de högsta frekvenserna, och samtidigt skulle det uppstå en fasförskjutning, som skulle göra det omöjligt att vid den kraftiga motkoppling, som tillämpas, få förstärkaren stabil vid högre frekvenser.

Utgångstransformatorn levereras med lösa uttag. Hur uttagen skall sammankopplas visas i fig. 11—13. Fig. 11 och 12 visar uttagens sammankoppling för 8 ohms högtalare, fig. 13 för 32 ohms högtalare.

Fasförskjutningen

I detta sammanhang kommer fasförskjutningen in i bilden.

Redan tidigare har omnämnts, att man måste i mesta möjliga mån undvika fasförskjutningar i förstärkaren för att denna skall kunna köras med hård motkoppling inom hela det vidsträckt frekvensområde, för vilken den är dimensionerad. De olika kopplingselement, som förorsakar en vridning av fasen i förstärkaren är antydd i fig. 10, som visar det ekvivalenta schemat dels för resistanskopplade förstärkarsteg, dels för slutsteget med sin utgångstransformator (jfr även fig. 7 och 8). T.v. visas ekvivalenta schemorna vid låga frekvenser, t.h. vid höga frekvenser.

I de resistanskopplade stegen (schema c) kommer man vid låga frekvenser att få en fasförskjutning beroende på kopplingskondensatorns (C_p) reaktans. Utgående spänningen från steget (V) kommer att ligga efter ingångsspänningen (E), dvs. den utgående spänningen vri-

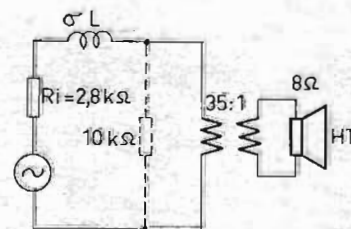


Fig. 8. Ekvivalent schema för utgångstransformator vid höga frekvenser σL = utgångstransformatorns läckinduktans.

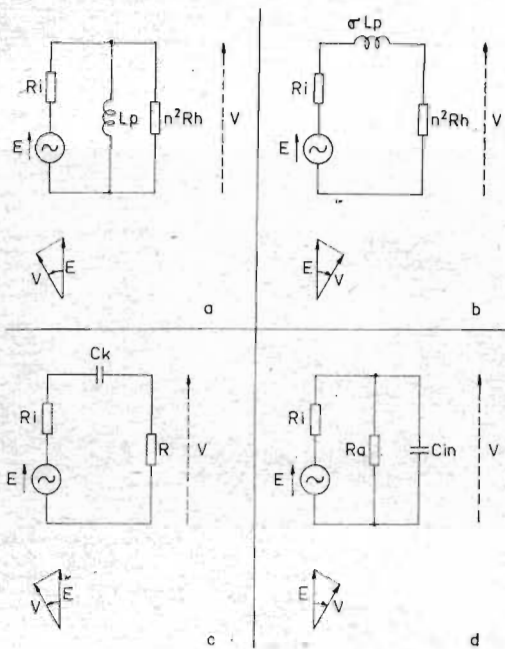


Fig. 10. Ekvivalenta schemor för olika steg i LF-förstärkare. a) För slutsteget vid låga frekvenser. b) För slutsteget vid höga frekvenser. c) För resistanskopplat förstärkarsteg vid låga frekvenser. d) För resistanskopplat förstärkarsteg vid höga frekvenser.

des moturs. Kopplingskondensatorns reaktans ökar med fallande frekvens och kommer därvid att bli allt mera dominerande över det efterföljande motståndet R (det efterföljande rörets gallerläcka) med ökande fasvridning som följd.

På samma sätt kommer slutsteget med dess utgångstransformator (schema a) att vrida utgångsspänningen V moturs vid låga periodtal, denna fasvridning blir liksom i förstegen större vid fallande frekvens. Reaktansen för primärinduktansen L_p minskar nämligen vid fallande frekvens (se ovan) och inverkar därför mera jämfört med den till primärsidan överreducerade belastningsresistansen n^2R_h parallellkopplad med R_i med ökad fasvridning som följd.

Tydligen kommer fasvridningen moturs att öka med fallande frekvens både i slutsteget och de försteg, som har RC-koppling till nästa steg.

I fig. 10 visas också ekvivalenta schemor för slutsteget resp. förstegen vid högre frekvenser (schemorna t.h.). Vid dessa högre frekvenser inverkar inte längre utgångstransformatorns primärinduktans, utan nu kommer läckinduktansen σL_p , som man får tänka sig lagd i serie

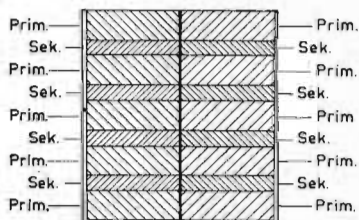


Fig. 9. Williamson-transformator i genomskärning. Primär- och sekundärindringarna är blandade för att läckningen skall bli så liten som möjligt. Varje primärindringdel har 62 varv, varje sekundärindringdel 440 varv.

Fig. 11. De olika lindningsdelarna sammankopplas på detta sätt vid 8 ohms högtalare. Jfr fig. 9 och 12.

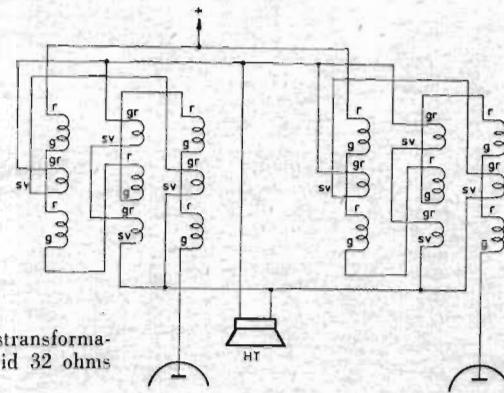
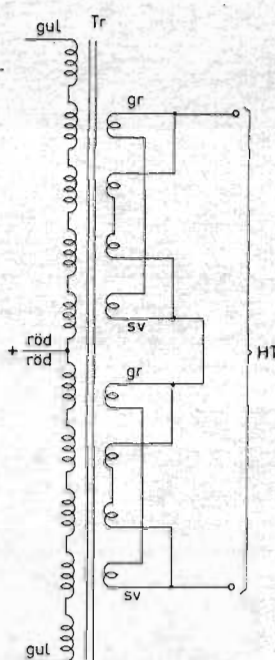
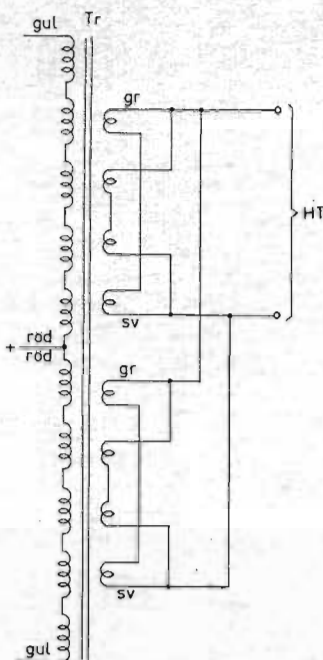


Fig. 12. Utgångstransformatorns koppling vid 8 ohms högtalare. Jfr fig. 11.

Fig. 13. Utgångstransformatorns koppling vid 32 ohms högtalare.



med belastningsimpedansen n^2R_h och R_i att orsaka fasvridning (se schema b). Därvid uppstår vid högre frekvenser en fasvridning, denna gång så, att utgångsspänningen kommer att ligga före ingångsspänningen i fas, dvs. fasvridningen sker medurs. Ju högre frekvensen blir, ju mera dominerar reaktansen för läckinduktansen i jämförelse med belastningsresistansen n^2R_h , och ju större blir fasvridningen medurs.

I förstegen kommer ingångskapacitansen C_{in} för de efterföljande stegen, som man får tänka sig förlagda parallellt över anodresistansen R_a och rörets inre resistans R_i i det RC-kopplade steget att inverka vid höga frekvenser. Reaktansen hos denna kapacitans minskar vid stigande frekvens och kommer därvid att dominera över R_i parallellt med R_a , vilket förorsakar ökande fasvridning, även i dessa steg medurs. Vi får sålunda för högre frekvenser en tendens till fassförskjutning medurs, en fasvridning som ökar vid stigande frekvens.

Då fasvridningarna i de olika stegen adderas, kan man komma därhän, att man vid gränshöjderna f_{g1} och f_{g2} närmar sig det fall, att man får en fasvridning som blir 180° .

I farliga zonen

Därmed är man i farliga zonen! Anbringar man nu motkoppling från förstärkarens utgång

till dess ingång, kommer motkopplingsspänningen att för medelhöga frekvenser ligga i motfas men för mycket låga och mycket höga frekvenser kan man tack vare fasvridningen komma därhän, att motkopplingsspänningen är helt fassvärd. Är då förstärkningen tillräcklig vid denna frekvens, får man i stället för motkoppling vid dessa gränshöjderna en »medkoppling», som i värsta fall kan leda till självsvängning i förstärkaren!

Förstärkaren är därvid stabil så länge man inte har någon eller endast obetydlig motkoppling, men driver man motkopplingen hårdare, riskerar man, att man får förstärkaren i självsvängning. Även om inte självsvängning utpträder, kan medkopplingen förorsaka en deformation av frekvenskurvan, en förstärkningshöjning inom ett mindre frekvensområde, vilket leder till distorsion även om detta höjda frekvensområde skulle falla utanför det hörbara frekvensområdet.

Av vad som sagts torde framgå hur nödvändigt det är att hålla nere fasvridningen i förstärkaren.

Motkopplingskanalen

En 8 ohms högtalare är avsedd att användas i förstärkaren. Belastningsimpedansen på sista

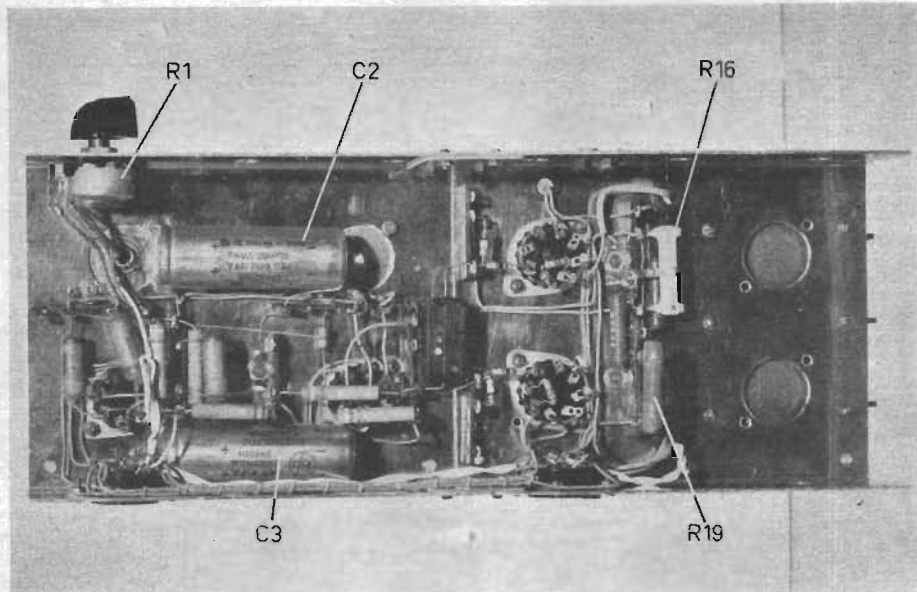


Fig. 14. Williamson-förstärkaren sedd underifrån.

mottaktkopplade stegen skall som tidigare nämnts vara 10 kohm, och impedansomsättningen mellan sekundär- och primärlindning i utgångstransformatorn skall då tydligen vara $10\,000/8=1\,250$. Det betyder, att varvtalsomsättningen mellan primär och sekundär skall vara $1:\sqrt{1\,250}=1:35$.

Primärlindningen i modellapparatens utgångstransformator består nu av 10 sektioner med 440 varv och primärlindningen av 8 sektioner med 62 varv. Se fig. 11. Genom att seriekoppla sekundärlindningen i grupper om 2 och 2 får man (se fig. 12) 124 varv på sekundärsidan och seriekopplas alla primärlindningarna får man $10 \times 440 = 4\,400$ varv på primärsidan. Detta ger varvtalsomsättningen $4\,400/124=35$.

I fig. 13 visas en annan kopplingsvariant, som ger varvtalsomsättningen $4\,400/248=17,5$. Denna omsättning användes för det fall, att man har 32 ohm högtalare.

I motkopplingskanalen ingår nu en resistiv spänningsdelare R24+R3, i vilken serielänken R24 utgöres av ett seriemotstånd på ca 3,3 kohm, under det att shuntlänken utgöres av katodmotståndet R3 för första ingångsröret, med resistansen 470 ohm. Spänningsdelningen är sålunda 1:6, vilket betyder, att motkopplingsspänningen, som uttages från utgångstransformatorns utgångssida är 1/6 av utgångsspänningen. Totala förstärkningen från förstärkarens ingång till högtalare utan motkoppling F är som tidigare nämnts 92 ggr. Den förstärkning man får med motkoppling F' , kan beräknas ur formeln

$$F' = F / (1 + \beta F)$$

där β = den del av utgångsspänningen, som påföres ingången på förstärkaren, i föreliggande fall = 1/6.

Denna formel kan användas, när man skall beräkna förstärkaren för andra högtalareimpedanser och andra förstärkningssiffror. I tab. 1 är beräknat några värden på F' för olika värden på β . I samma tabell anges de värden, som

erhålles på utgångsimpedans R_{ut} och vilka värden på motståndet R24, som skall inkopplas för uppnående av de olika i tabellen angivna värdena på β . Vidare anges i tabellen erforderlig ingångsspänning V_{in}' vid olika motkopplingsgrader för full utstyrning av förstärkaren.

Mekaniskt utförande

Förstärkaren är monterad på två »seriekopplade» enhetschassier. Utgångstransformatorn, som är en rätt stor klump, upptar tillsammans med de två slutrören nästan hela ena chassiet. På andra chassiet är förrör, fasvändarrör och drivrör placerade, och här är också volymkontrollen anbringad. Ett anslutningsdon, en åtta-polig oktalförhållare, användes för anslutning till strömförsörjningsenheten, som är uppbyggd på ett separat chassie; detta för att hålla brumfält borta från ingången på förstärkaren. Ytterligare ett anslutningsdon av samma slag är anbringat på förstärkaren; till detta är avsett att anslutas en förförstärkare av det slag som beskrevs i nr 3/54.

På förstärkarens översida, på ett rörhålslock, är anbringad en ingångskontakt för en skärmd kabel. Här anslutes sedan utgången på en förförstärkare, FM-tillsats etc.

Utgångstransformatorn, som levereras med lösa uttag för primär- och sekundärlindningens många olika sektioner, bör förses med en lödplint, vilket underlättar ev. omkoppling för olika kombinationer av högtalarimpedanser. Dessutom ser det snyggare ut.

Ledningsdragningen

Ledningsdragningen framgår av kopplingsschemat i fig. 2, där emellertid inte glödströmsledningarna är inritade. Dessa ledningar måste dragas med viss omtanke, de bör hållas borta från förstärkarens ingång, de bör förläggas tätt intill chassiet och bör inte gå för nära »varma» ledningar, dvs. ledningar, som ligger med hög impedans mot chassie eller strömkälla.

Man bör särskilt observera hur de olika jordpunkterna anbringats. Det är lättare att undvika brum i förstärkaren, om man utför dessa jordningar på samma sätt som i modellapparatens. Visserligen är signalnivån i förstärkaren betydligt högre än i förförstärkaren, varför det inte är fullt så kritiskt i detta avseende som i förförstärkaren, men det skadar inte med en viss försiktighet.

Ledningarna till och från ingångspotentiometern R1 bör skämmas.

(Forts.)



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:—.

Kondensatorprovare

Den i PR nr 2/53 s. 28 beskrivna brumindikatorn blir känsligare om den föregås av ett förstärkarsteg. Anordningen kan då även användas för kondensatorprovning. Kör man den som brumindikator, skall strömbrytaren S vara tillslagen. Spolen L har följande data: 2 000 varv emaljerad koppartråd 0,2 mm.

Användes steget för kondensatorprovning skall S vara fränslagen. Kondensatorn, som skall provas, kopplas in över uttagen A och B. Det efterföljande indikatorröret blinkar om kondensatorn läcker, snabbare ju större läckningen är. Filtret RC bör inkopplas, annars råkar förstärkaren lätt i självsvingning.

L E

Matbox som chassie

En matbox av aluminium är billig och bra som chassie eller låda till små förstärkare, instrument el. dyl.

»Muj»

Bra stickkontakter

Två behändiga stickkontakter för banankontakter kan man göra, om man köper en ca 10 cm lång spiral med ett invändigt mått av 5 mm. Klipp isär spiralen så att det blir 2 st 5 cm-bitar och kontakten är färdig! Den är bra att ha, när man skall skarva ihop 4 st banankontakter med tillhörande ledningar.

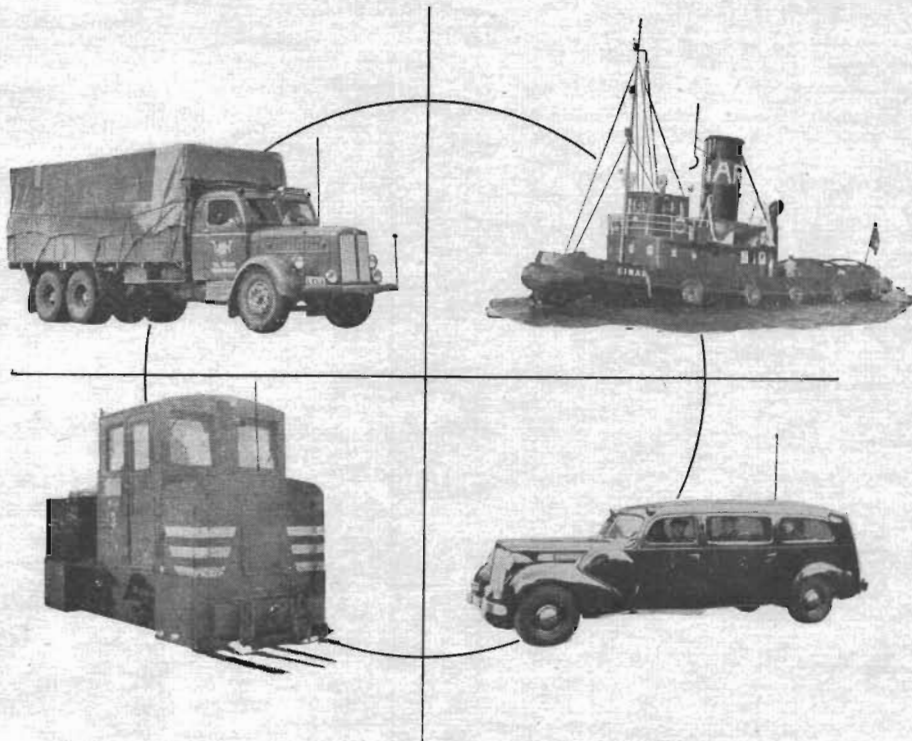
C K

Renovering av gamla drosslar, transformatorer etc.

När man skall använda en gammal drossel e.d., händer det inte så sällan att de klena ledningstrådarna är isolerade med gammal systoflex, som av ålder och värme intensivt biter sig fast vid tråden. Ofta går tråden av alldeles intill lindningen om man försöker dra av isoleringen och så får man kasta bort alltsammans.

Ett effektivare sätt är att tända eld på systoflexen och man kan gärna blåsa, så att det brinner ordentligt. När hela systoflexen brunnit upp, har man koppartråden kvar, isolerad och oskadad.

S T



RADIO — dirigerade

TRANSPORTER

Snabbt som tanken är ordern given. Föraren i den stora trucken långt därifrån uppfattar den i samma ögonblick — via ultrakortvågsradio (UK). Utan dröjsmål avgår transporten direkt mot det angivna målet. Så försiggår idag moderna, radiodirigerade transporter.

De fördelar som vinnas genom radiodirigering är av flera slag och uppenbara.

Dessa fördelar har redan ett stort antal företag i landet begagnat sig av. De har låtit installera SRA UK-radio och har därmed tagit det avgörande steget mot en rationalisering av sina transporter.

Det är företag av skilda slag och deras transportproblem uppvisar mångskiftande aspekter. Ett har de emellertid gemensamt: behovet av modern transportdirigering för att därigenom vinna i tid, transporteffektivitet och -ekonomi. Ni som har problem av liknande slag, diskutera gärna saken med oss. Vi har genom leverans av ca 800 anläggningar av det transporteffektivitet

der av värdefulla erfarenheter som kommer Er tillgodo vid planerandet av Edra radioförbindelser.

Att sköta en SRA radiostation är mycket enkelt. Det kan läras av vem som helst på några minuter. Enklare service- och underhållsarbeten är lätta att utföra. För regelbunden, mer omfattande översyn och för underhåll står SRA service alltid till tjänst.

Tillstånd att inneha radio för transportdirigering lämnas av Kungl. Telestyrelsens Radiobyrå. SRA hjälper Er om så önskas med erforderliga ansökningshandlingar och övriga därmed sammanhörande uppgifter.

Låt en av våra experter besöka Er och göra en kostnadsfri undersökning och planering av den för Er behov mest lämpliga lösningen. Ring vårt huvudkontor

eller någon av våra filialer och tag kontakt med våra planeringsingenjörer.



Till Svenska Radioaktiebolaget
Alströmergatan 12, Stockholm 12

Vi är intresserade att få närmare upplysningar om radiodirigerade transporter.

Namn:

Adress:

Postadress: PR-5. 54-

RADIOSTATION L-67

Formatet är endast höjd 102 mm, bredd 296 mm, djup 203 mm. Vikten är 6,6 kg.



SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Alströmergatan 12, Stockholm 12. Telefon 22 31 40
Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall, Örebro och Norrköping

Mottagarenhet för DX-lyssnare



CEMEK trafikmottagare typ CEA53 helt svensktillverkad med modernaste rörbestyckning och i gediget mekaniskt och elektriskt utförande.

9-rörs dubbelsuperheterodyn m. 12 rörfunktioner.

- Frekv.-omr.** 550 kp/s—35 Mp/s i fyra band. Noggrannhet $\pm 0,1$ %.
- Skala.** Handkalibrerad, kuggväxeldriven. 330 gr. vridn.-vinkel. Elektrisk bandspridning.
- Känslighet.** I medeltal 2 mikrovolt känslighet vid ett signal/brusförhållande av 10 dB. Spegelbildsdämpning —50 till —80 dB beroende på frekvensband.
- Bandbredd.** Denna är reglerbar medelst omkopplare i två lägen. Smalaste läget har $\pm 1,5$ kp/s vid 6 dB och ± 4 kp/s vid 60 dB.
- Övriga data.** S-meter — Inbyggd 5" högtalare — Antenntrimmer — Beatoscillator — Hf kontroll — Tonkontroll — Stabiliserad anodspänning m. m.
- Mek. utf.** Frontpanel av 5 mm aluminium med graverad text. Stabil chassie med väl tilltagen skärmning. Dimensioner: 500×220×180 mm.
- Pris.** Kronor 950:— netto.

Närmare upplysningar erhålles direkt från fabrikanten:

INGENIÖRSFIRMA CEMEK

Vegagatan 20, Solna - Tel. 82 08 90.



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

Fotoceller av selenotyp

AB Standard Radiofabrik har översänt data för en del fotoceller av selenotyp från Sddeutsche Apparate-Fabrik i Nürnberg. Ett stort antal olika typer av dylika fotoceller tillverkas; känsligheten för dessa framgår av kurvan i fig. 2.

Den ström, som avges av en selenfotocell, är inte endast beroende av belastningsresistansen och intensiteten hos det infallande ljuset, utan

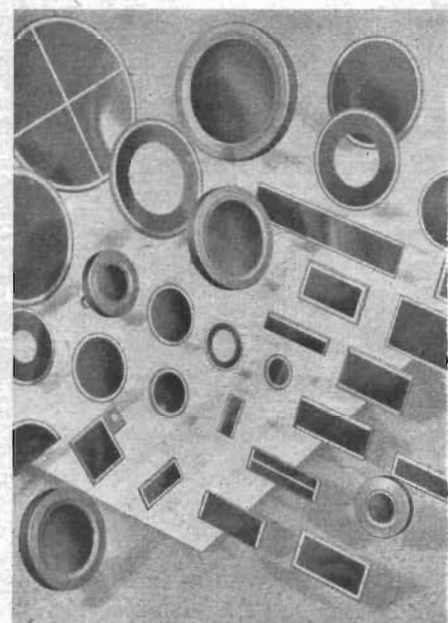


Fig. 1. Några olika typer av selenfotoceller från Sddeutsche-Apparate-Fabrik.

är också beroende av hur stor del av den totala ljuskänliga ytan som bestrålas. Känsligheten är av storleksordningen $5 \cdot 10^{-8}$ A/Lux och cm^2 bestrålad yta. Vid ofullständig belysning av cellen och särskilt vid mycket stora element gör sig dock inre resistansen hos det tunna ljusgenomsläppliga skikt, som täcker selen-

RADIO

kan Ni grunderna?



Den bästa metoden att lära sig radioteknik — att förstå en radiomottagares och sändares uppbyggnad och verkningsätt — är att redan från början genom praktiskt bygge och experiment omsätta teoretiska beräkningar och förklaringar i praktiken.

AMATÖRKURS

Vår instruktiva och populära kurs omfattar all teori och alla praktiska anvisningar som en nybörjare behöver för att bli en skicklig radioamatör. I första brevet ingår bl. a. en grundkurs i telegrafi.

första brevet
GRATIS!

Ni avgör därefter om Ni
önskar fortsätta kursen
eller ej.

AB BEVA-TEKNIK • LINKÖPING

Sänd GRATIS första brevet i "Amatörkurs i radioteknik och radiobygge samt prospekt och vidare upplysningar.

Namn:

Adress:

Postadr.: PR 5

TUNGSRAM
radiorör

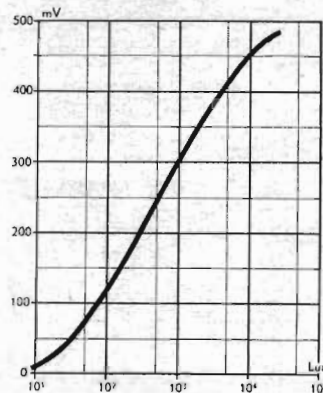



Fig. 2. Sambandet mellan avgiven tomgångsspänning och belysningens intensitet för fotocell av selenotyp.

"Nålmikrofoner och nålmikrofoninsatser med  konstruktioner återgiva med lätthet dagens — och morgondagens grammofonskivor"

ACOS nålmikrofon GP 20 Hi-g är ett representativt exempel . . .



HGP 39 STD

eller

HGP 39 LP

TEKNISKA DATA:

HGP 39-1 STD

Känslighet 1 volt för vanliga standardskivor. Lätt utbytbar safirspets med 0,06 mm spetsradie.

HGP 39-1 LP

Känslighet 1/3 volt för mikrospårskivor. Lätt utbytbar safirspets med 0,025 mm spetsradie.

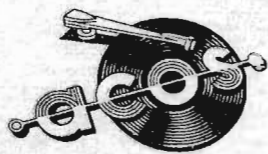
Båda nålmikrofonhuvudena:

Omfattar frekvensområdet 20 p/s —17 000 p/s. Tonkurva rak från 40 p/s till 13 000 p/s. Nåltryck 8 gram.

PRISER:

Nålmikrofonhuvuden för standard- eller mikrospårskivor. Kr. 29:—

Komplett nålmikrofon GP 20 Hi-g med antingen standard- eller mikrospårhuvud. Kr. 55:—



leder utvecklingen

ACOS-produkterna skyddas genom patent, patentansökningar och inregistrerade varumärken i alla länder.

Generalagent:

AB CHAMPION RADIO

Rörstrandsgatan 37
Nordhemsgatan 60
Isak Slaktaregatan 9

STOCKHOLM
GÖTEBORG
MÄLMÖ

Tel. 22 78 20 (växel)
Tel. 12 40 75 (växel)
Tel. 97 67 25, 97 67 26

COSMOCORD LIMITED, ENFIELD, MIDDLESEX, ENGLAND

OCH TELEVISION - NR 5 - 1954

Radiouret



Reflex kopplar till och från alla önskade program under hela veckan. *Reflex* kan överhuvudtaget sköta all koppling av el-ström en hel vecka i sträck. Inställning av uret sker med få enkla handgrepp.

S-märkt, 4 amp. Världspat.

Till **Industri AB Reflex**, Munkbron 9 Stockholm C.

Jag är intresserad av *Reflex* — uret för allkoppling.

Namn

Titel

Adress P. R. 5

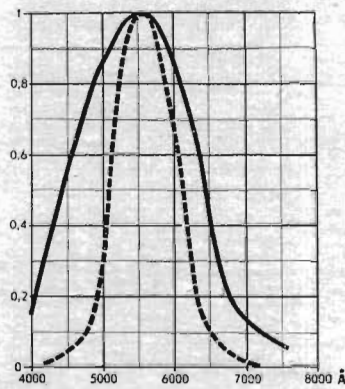


Fig. 3. Känslighetskurva för fotocell av selen-typ. Känsligheten som funktion av ljusväglängden i Ångström (Å).

skiktet, märkbar och förorsakar ett olinjärt samband mellan den tomgångsspänning, som erhålles, och belysningens intensitet.



Känslighetskurvan för varierande ljusväglängd för selencellen framgår av fig. 3. Som synes sammanfaller selencellens känslighet rätt väl med det mänskliga ögats känslighetskurva.

Stabiliserat likspänningsaggregat

Civilingenjör *Carl O Olsson*, Vällingby, har översänt data för ett stabiliserat likspänningsaggregat typ LS 12 med kontinuerligt variabel spänning från 90 till 400 V vid max. 200 mA strömuttag. Stabiliteten för 10 % nätspänningsvariation är <0,5 V. Inre resistansen är <3 ohm, brumspänningen <3 mV (effektivvärde) vid 200 mA strömuttag. Ytterligare en stabiliserad likspänning kan uttagas 0—150 V, max. 30 mA. Inre resistansen för denna spänning är <15 ohm, brumspänning 5 mV (effektivvärde) vid 30 mA strömuttag.

Från aggregatet kan dessutom uttagas 6,3 V, 4,5 A växelspänning och 6,3 V, 1,5 A från skilda uttag. Apparatsens dimensioner: 345×245×220 mm. Vikt: 15 kg.

Dubbelmikrofon

Amerikansk Ljudteknik AB, Stockholm, har introducerat en ny typ av golvmikrofonsystem, bestående av två mikrofoner, monterade på samma stativ samt förskjutbara i höjddled oberoende av varandra. Mikrofonsystemen är dynamiska och speciellt konstruerade för starkt utpräglad riktungsverkan. Konstruktionen är särskilt lämplig för teater-scener, genom att ljudet från scenen kan upptagas utan inslag av publikorl eller andra biljud från mikrofonernas baksida.

Ledande svenska

radiofabrikanter

väljer



världsmärket i

**radio-
batterier**



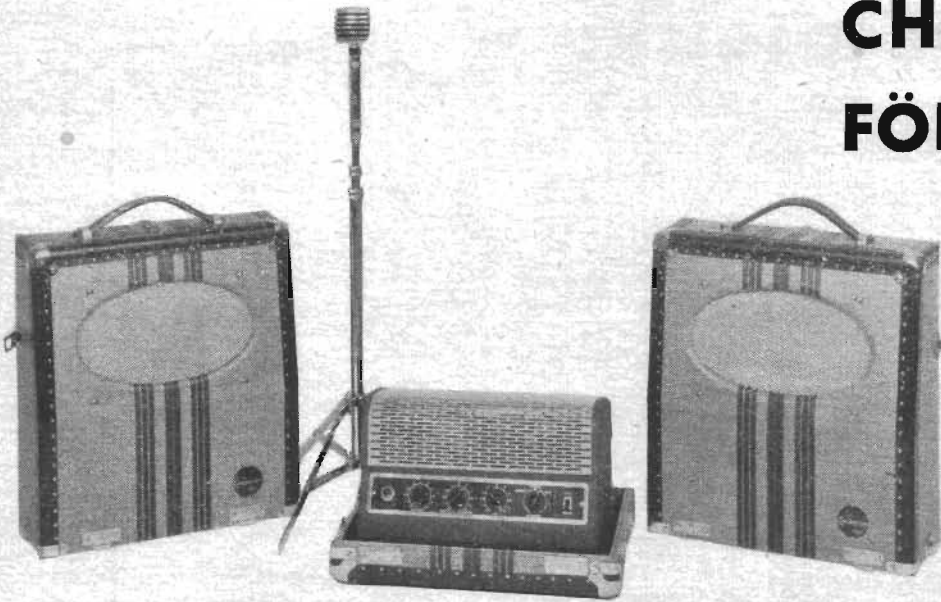
ger större effekt
och längre livslängd

Generalagent: **TRYGGVE SUNDIN**

Riddarg. 23 A, Sthlm. Tel. 67 71 69 - 67 71 70

CHAMPION — FÖRSTÄRKARE

**gör heder
åt
solister
och
orkestrar**



Högtalaranläggning typ VF28 DW

Champion transportabla förstärkaraggregat med följande utrustning: 1 st. kraftförstärkare typ VF 28 A med dubbla mikrofoningångar: Uteffekt 25 watt 2 st. konserthögtalare, ellipsformade, av Husbondens Röst fabrikat, upphängda med dämpning. 1 st. tredelat mikrofonstativ (får plats i väskan). 1 st. fodral av smärtingtyg för mikrofonstativet. 1 st. nätsladd 3,5 meter med kontakter. 2 st. högtalarkablar 10 resp. 15 meter långa. Allt sammanbyggt i extra kraftig, lätt isärtagbar väska, klädd med läderimitation och kantskodd med unicastfiber. Denna anläggning lämpar sig för musikorkestrar och solister. Anläggningens vikt: 23 kg. Väskans dimensioner: höjd 540 mm, bredd 440 mm, djup 370 mm. Pris komplett kronor 995:— (utan mikrofon). Samma anläggning men med Philips 20-watts förstärkare EL 6400. Pris komplett kronor 960:— (utan mikrofon och stativ).

Använd rätt mikrofon vid rätt tillfälle!



Dynamtisk mikrofon RD-77 HSK

med inbyggd transformator för högohmig anslutning direkt till gallret på förstärkaren. Pris kronor 234:—.

Kristallmikrofon KM-8 HSK komplett med strömbrytare och kabel. Pris kr. 115:—.



Dynamisk mikrofon D-68 HSK

En högklassig mikrofon i lågohmig utförande och med hög känslighet. Pris kr. 160:—.



Portabel förstärkare typ 254

En liten, behändig transportabel förstärkare med dimensionerna: längd 350 mm, bredd 200 mm, höjd 390 mm. Anläggningens vikt: 12 kg. Utgångseffekt: 12 watt. Levereras komplett med mikrofon (Ronette B 110), mikrofonfot, grammofonledning och mikrofonledning. Pris kr. 640:—.

A.B. CHAMPION RADIO

Rörstrandsgatan 37
Nordhemsgatan 60
Isak Slaktaregatan 9

STOCKHOLM
GÖTEBORG
MALMÖ

Tel.: 2278 20 (växel)
Tel: 124075 (växel)
Tel: 767 25, 767 26.

INBINDNINGSPÄRMAR

till POPULÄR RADIO 1953

Pris kr 3:25

BUNDNA ÅRGÅNGAR 1953

Pris kr 18:—

kan levereras omgående

POPULÄR RADIO:s exp.

Stockholm 21

Postgiro 19 65 64

Radiohandlare och Servicemän

rekvirera vår lagerlista å radiomaterial

IMPORT AB INETRA

Regeringsgatan 97 — Tel. 20 01 47 - 21 62 55

STOCKHOLM C

KÖPINGS TEKNISKA INSTITUT



Ingenjör- o. verkst.-ex. från folksk., real- el. studentex. Dag- o. aftonskola. Teleteknik med radio- och radarteknik. Maskinteknik med verkstadsteknik. Låga levnadskostnader: 100 kr. lägre pr mån än i Stockholm o. Göteborg. Moderna kursplaner. Höstterminen börjar 30 aug. Studiehandbok sändes på begäran. — Angiv fack, praktik, ålder m.m. Åberopa denna tidning. Glasgat. 23, Köping. Tel. 11316. - INGVAR LILLIEROTH, civiling., rektor.



RADIOSKOLAN

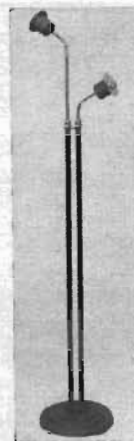
Nästa 5-månaders lärlingskurs i

radioteknik

för servicemän börjar den 28 aug. 1954. Anmälningstiden utgår den 10 juni.

En folder med upplysningar om skolan och lärlingskursen erhålles från skolans expedition

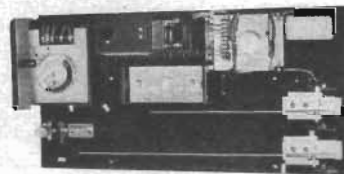
KATTNÄSVÄGEN 3 - ÄLVSJÖ 2



Dubbelmikrofonen levereras dels högimpediv med inbyggd anpassningstransformator, dels lågimpediv, 50 ohm. Systemen är stötsäkra. Frekvensområde 60—9 000 Hz. Känsligheten är —70 dB.

Konstgjorda kyrkklockor

Strömberg-Carlson Co, New York, tillverkar elektroniska kyrkklockor, avsedda för religiösa sammanslutningar. Från apparaturen kan erhållas en klockton från en vibrerande stålstav: ett starkt förslag, följt av ett dämpat återslag för att efterlikna den klockklang, som erhålles



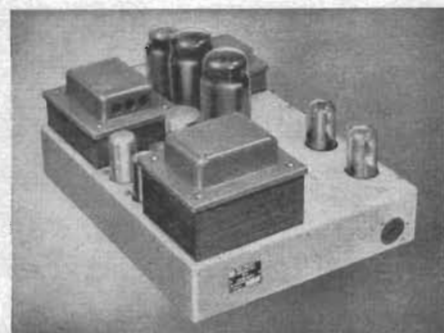
från handdrivna kyrkklockor. Efterslaget är justerbart.

Även klockklämning kan erhållas från en stålstav med en oktav högre tonläge. Till utrustningen erfordras en förstärkaranläggning med högtalare av lämplig storlek.

Vidare uppgifter genom *Ad. Auriema Inc.*, 89 Broad Street, New York 4, N.Y.

High-fidelity-förstärkare

Pye Ltd., England, har konstruerat en förstärkare av high fidelity-typ för 12 W uteffekt. Den består av en effektförstärkardel, som även inkluderar nät-del, och en förstärkare. Effekt-



UDDA VAROR

Efter avslutad inventering utsälja vi en del udda material, som ej mer katalogföres.

- 30 st. Vattentäta reflexhögtalare fabr. SRA. Kompletta med fastsättningsbygel.
Storlek: Diam. 240 mm.
Längd: 180 mm.
Effekt: 15 watt.
Talspoleimpedans: 15 ohm.
Pris kr. 48:— pr st.
- 60 st. Hörtelefoner av tyskt fabrikat. Kompletta med helvulkaniserat gummisnöre.
Pris kr. 9: 50 pr st.
- 7 st. Roterande omformare fabr. Carter.
Primärsp.: 12 volt likström.
Sekundärsp.: 220 volt 50 p/s växelström.
Effekt: 250 watt.
Denna omformare räcker för drift av 50 watts förstärkare.
Pris kr. 450:— pr st.
- 13 st. Omformare fabrikat Kaco. Kompletta med filter.
Primärsp.: 220 volt likström.
Sekundärsp.: 220 volt 50 p/s växelström. Effekt 150 watt.
Pris kr. 225:— pr st.
- 80 st. Oljekondensatorer fabr. Dublier. 8 μ F arbetssp. 1500 volt.
Pris kr. 16:— pr st.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Ehrensärdsgatan 3 — STOCKHOLM K.
Telefon 59 03 90



Förförstärkardelen till Pye's HI-FI-förstärkare.

förstärkaren har 26 dB negativ motkoppling och har rak frekvenskurva från 2 Hz till 160 kHz. Distorsionen är mindre än 0,1 %, brus och brum ligger —90 dB under signalnivån. Känsligheten är 0,4 V för 12 W uteffekt.

Förförstärkaren är bestyckad med en dubbeltriöd och innehåller filter för frekvenskurvekorrektion för olika skivtyper. Olika uttag finnes för nålmikrofon, mikrofon och bandspelare. Vidare finns det kontroller för individuell bas- och diskantreglering. Ett nålraspfilter med gränshörsfrekvenserna 4, 7 eller 12 kHz kan vid behov inkopplas.

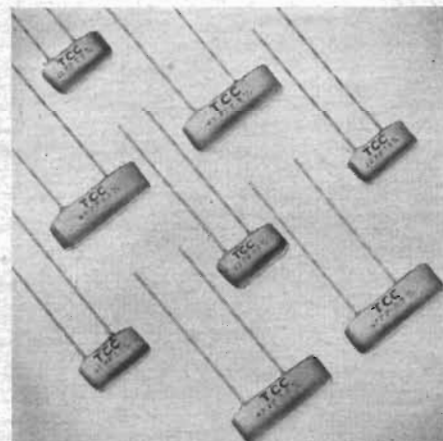
Känsligheten är 3—120 mV för 0,5 V utgångsspänning, vilket är tillräckligt för full utstyrning av effektförstärkardelen.

Genom att förförstärkaren har ett anodjordat steg på utgången (låg utgångsimpedans) kan relativt lång kabel mellan förförstärkare

och effektförstärkare användas utan risk för brum. Max. ca 6 m förbindelsekabel kan användas, vilket tillåter »fjärrkontroll» av effektförstärkaren från förförstärkarenheten.

Nya kondensatorer för temperaturkorrektion m. m.

The Telegraph Condenser Co Ltd, England, har översänt data för nya keramiska kondensatorer, avsedda för temperaturkorrektion i oscillatorer och i MF-kretsar. Kondensatorernas temperaturkoefficient, som håller sig inom relativt snäva gränser, kan fås i följande värden: $-750 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ och $-80 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, $-30 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ $0 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ och $+125 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Kondensatorer-



Keramiska kondensatorer för temperaturkompensation (TCC).

MÄTINSTRUMENT FÖR LABORATORIET

MÄTSÄNDARE 18 — 210 000 p/s

Sinusväggenerator GT 72

RC-oscillator med låg distorsion, ca 0,3 %, vid rent spänningsuttag. Omkopplingsbart effektförstärkarsteg.

Pris kr. 725:—.

Sinus- & kantväggenerator GT 80

Innehåller i stort sett samma oscillatorordel som GT 72. Sinusvägen och kantvägen kan uttas samtidigt från skilda dämpatsatser.

Pris kr. 1.250:—.

PRECISIONSMOTSTÅND FRÅN 0,01 Ω

Vår tillverkning av trådlindade precisionsmotstånd omfattar både fasta normalmotstånd och dekadmotstånd för likström och växelström upp till lägre radiofrekvenser. Noggrannhet ca 0,05 %. $\text{TK} < 0,002 \%/^{\circ}\text{C}$.

Fasta precisionsmotstånd RPF 0,01—100 000 Ω

Pris kr. 23: 50.

Precisions-dekadmotstånd RDP 0,1 Ω —1M Ω

RDP 16: $10 \times (1 + 10 + 100 + 1\ 000)$ Ω Pris kr. 425:—

RDP 17: $10 \times (0,1 + 1 + 10 + 100 + 1\ 000)$ Ω » » 515:—

RDP 22: $10 \times (0,1 + 1 + 10 + 100)$ k Ω » » 575:—

Begär specialprospekt!



SVENSKA MÄTAPPARATER F. A. B.

Pepparvägen 30 • STOCKHOLM-ENSKEDE • Tel. 94 08 10

1	10	1
9	år	9
4		5
4		4

UNIVERSALINSTRUMENT "METRIX - 430"

med överbelastningskydd

Typ 430 har 29 mätområden enl. nedan, samtliga skyddade av en automatsäkring, som löser ut vid överbelastning. Känsligheten är 20 000 ohm/volt vid både lik- och växelspänning. Noggrannheten är 1,5 % vid lik-, och 2,5 % vid växelspänning.

Mätområden:

Likspänning: 3 — 10 — 30 — 100 — 300 — 1000 — 5000 volt.

Växelspänning: 3 — 10 — 30 — 100 — 300 — 1000 — 5000 volt.

Likström: 50 μ A — 1 — 10 — 100 mA — 1 — 10 Amp.

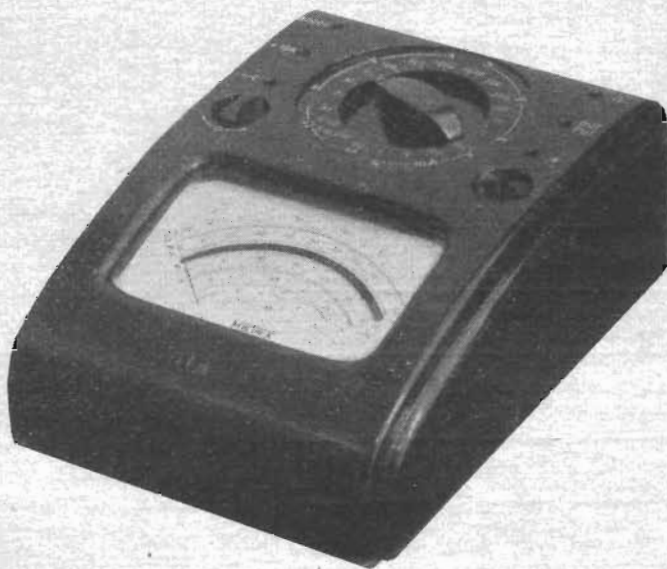
Motstånd: 0 — 2000, 0 — 200.000 ohm och 0 — 20 megohm.

Output-meter: 3 — 10 — 30 — 100 — 300 — 1000 volt.

Dimensioner 210×150×80 mm. Vikt: 1,6 kg.

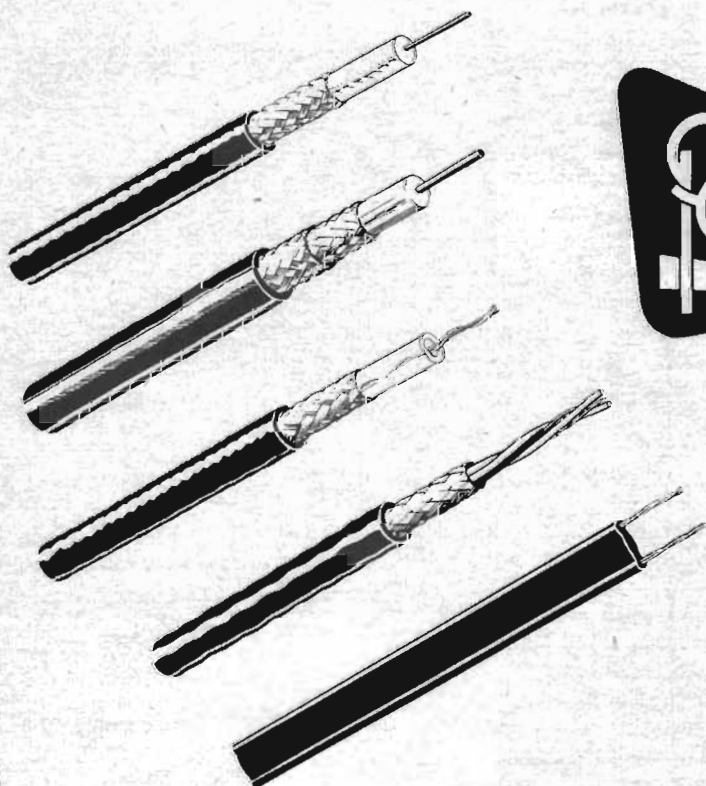
Metrix tillverkning omfattar även andra universalinstrument samt rörvoltmetrar, oscillografer, signalgeneratorer, impedansmätbryggor, rörprovare m. m.

Generalagent: _____



BO PALMBLAD AB

Torkel Knutssonsgatan 29 —
STOCKHOLM Sö. — Tel. 44 92 95



Högfrekvenskablar

- radar
- radio
- telefoni
- television

Fabrikens tillverkningsprogram omfattar bl. a. RG 8U, RG 17U, RG 18U och RG 58U.

Specialprospekt sändes på begäran.

Generalagenter:

FORSLID & CO A-B

TORSGATAN 48 — STOCKHOLM — TELEFON 32 92 45, 33 75 45

Försäljning endast till reguljära importörer.

Subminiatur- transformatorer

för LF-förstärkare, där ringa vikt och små dimensioner är önskvärda.



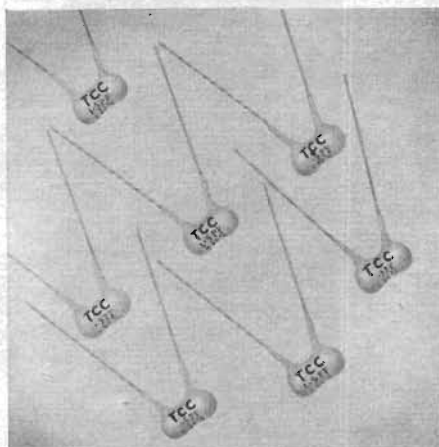
Naturlig storlek

Användning	Ytterdim. max. i mm	Vikt gram
Ingångstransformator för dyn. mikrofon/rör	11×13×17	7,5
Koppl. transformator för transistorer	11×15×19	10
	11×13×17	7,5
	6,5×9,5×9,5	2,5
Koppl. transformator för rör/transistor	11×15×19	10
	11×13×17	7,5
Utgångstransformator för rörlutsteg	11×15×19	10

Rekvirera vår katalog med utförliga data och prisuppgifter!

HÖRAPPARATBOLAGET

Kungsgatan 29 - Tel. 23 17 00
STOCKHOLM C



Keramiska »små kondensatorer» från TCC.

na kan användas inom temperaturområdet från -40° till $+100^{\circ}\text{C}$, kapacitansvärden från 5 till 110 pF kan erhållas.

En annan typ av keramiska kondensatorer från TCC är små kondensatorer med kapacitansvärden från 0,5 pF till 5 pF avsedda som kopplingskondensatorer i bandfilter för högre frekvenser. De är utförda för en arbetsspänning av 500 V likspänning (provspänning 1 500 V, likspänning). Isolationsresistansen är högre än 10 Mohm.

Ytterligare en nyhet från TCC är plastkondensatorer, utförda med speciellt hög grad av kapacitansstabilitet, oberoende av temperaturen. De är avsedda bl.a. för härfrekvensutrustningar och för speciell apparatur för fjärrkontroll, i vilken hög grad av kapacitanskonstans kräves. Kondensatorerna kan användas från -40° upp till $+60^{\circ}$, varvid kapacitansen inte ändras mer än ca $\pm 0,1\%$. Temperaturkoefficienten är ca $-150 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Kondensatorerna, som har en förlustfaktor är $5 \cdot 10^{-4}$, tillverkas endast i speciella av kunden specificerade kapacitansvärden. De är inneslutna i runda aluminiumbägare med ca 25 cm diam.



RICHTER, H: *Fernsehen für Alle*. Stuttgart 1952. Franksche Verlags-handlung, 262 sid., ill., 2:a uppl. (Intrapress, Holte, Danmark, pris 13:—).

Denna bok innefattar en »populär» genomgång av televisionens teknik. Den vänder sig i första hand till amatörer och folk, som utan nämnvärda tekniska förkunskaper vill sätta sig in i detta nya kommunikationsmedel. Enkelt och lättfattligt genomgås här televisionens princip från kameraögat fram till bildröret. TV-mottagarens uppbyggnad genomgås relativt utförligt i ett antal kapitel; framställningen är illustrerad med förenklade principalschemor. Vidare finns det en del uppgifter om TV-antennerna, om störningar och slutligen en del data om färgtelevisionssystem. Detta senare kapitel är dock redan rätt föråldrat. (Sch)



BIRD ELECTRONIC CORPORATION

DIREKTVISANDE WATTMETRAR för 30—1000 Mp/s, Mätområden från 0—1 W till 0—2500 W, 50 ohm, 5 % noggr.

KOAXIAL-BELASTNINGSMOTSTAND för frekvenser upp till 11000 Mp/s, 5 till 2500 W.

KOAXIAL-OMKÖPLARE för ett flertal olika kopplingsmöjligheter.

LAGPASSFILTER för olika effekter och frekvenser.

Generalagent:

ERIK FERNER

Björnsonsgatan 197 - Bromma 3 - Tel. 37 77 00

Byggsats för reseradio



Sveriges minsta reseradio, dim. 208×146×63 mm, vikt 1.400 gram.



App. har 4 rör med 6 rörfunktioner. Perm. dyn. högtalare. Inbyggd ferritstavnantenn. Vågl.: mellanv. 183—588 mm. Batt.: 1 st. Anod 67,5 v. 1 st. glödström stav 1,5 v. Byggsatsen kompl. utan batt. endast **86:00**

AB CHAMPION RADIO

Pöthemsbg. 38, Sthlm, Tel. 51 65 72



SAJO radio-batterier

finnas i passande typer och storlekar för alla batteriapparater.

Säljas i de flesta radioaffärer.

JUNGNERBOLAGET

SVENSKA AKKUMULATOR AKTIEBOLAGET JUNGNER

Stockholm

Göteborg Karlstad Malmö
Norrköping Skellefteå Sundsvall



REMIX KOMPONENTER GARANTERAR KVALITET!

REMIX miniatyropotentiometrar med eller utan strömbrytare
REMIX rullblockkondensatorer
REMIX glimmerkondensatorer
REMIX kolskiktspotentiometrar
REMIX trådlindade potentiometrar
REMIX "Carbofix" fuktbeständiga potentiometrar
REMIX kondensatorer för telefonändamål
REMIX faskondensatorer för lysrör, finnes tillgängliga i alla standardvärden och för alla vanliga belastningar

Driftsäkerhet – REMIX
Lång livslängd – REMIX
Stabila värden – REMIX

Närmare uppgifter genom **ORION Fabriks och Försäljnings AB**
Svarvargatan 14 – STOCKHOLM – Tel. 52 01 15

VIKTIGT MEDDELANDE

Den mycket efterfrågade UKV-tillsatsen för

35 - 43 MC/S (7 meter) UKV-FM

äter i marknaden. 10 kretsar, kvot-detektor. Pris brutto Kr. 160:—.
För störningsfri kvalitetsmottagning av provsändaren för Stockholm med omnejd. UKV-tillsatsen för

87 - 100 MC/S (3 meter) UKV-FM

Se P. R. nr 3 sid. 36. 12 kretsar. Kvot-detektor. Pris brutto Kr. 195:—.
Begär offert å Williamson-komponenter, High fidelity högtalare, Dyn. mikrofoner, Magnettonhuvud, Förstärkare, Förförstärkare, Tuners för KV-, M-, L-våg. Gravermaskiner m. m. Angiv önskemål!

Ingenjörfirman EKOFON

Vidargatan 7, Stockholm.
Tel. 32 04 73 - 30 58 75

Åter i lager

HF-drosslar 2,5 mH 100 mA 1: 50, 10 st. 12: 50, 2,5 mH 250 mA 2: —, 10 st. 17: —.
Regulatorrör 150 V 40 mA 6: —, Rörhållare 7-pol. min. ker. 1/2 skärm. 1: 50. Flex. koppl. Mycalex 2: —. Vibratorer 4-pinn. 12 o. 24 V 9: 90. Instr. 82 mm. 100 mA 20: —, 68 mm. 500 μ A 20: 50.
R 1155 nya med rör trimmade och genomgångna 280: —. UK-sändare BC 1158 med mod. 105: —. UK-mottagare tysk surpl. 3 olika mod. 6-8 rör kompl. med rör 150: —. Realiserar: Rör olika typer såsom: 6AK5, 9002, 9003, 832, 815, EF50 samt en del andra amerikanska och europeiska typer. Sänd oss uppgift å de rör Ni sakna!

PIERCO

Box 42017, Göteborg 42 - Tel. 29 34 08.

ACOUSTICAL Q.U.A.D.

med en ny sensationell förstärkare



- 20-20.000 p/s \pm 0,3 dB.
- 0,1 % Distortion vid 15 watt uteffekt och 700 p/s.
- 0,2 % Distortion vid 15 watt uteffekt och 25 p/s.
- 0,8 % Intermodulation vid 15 watt uteffekt.
- Separata bas- och diskantkontroller.
- Störspänning -70 dB.
- Nålråspfilter för gramfonspänning.
- 3 olika avskärningsfrekvenser 5 kp/s, 7 kp/s eller 10 kp/s. Variabel avskärningsbränthet 0-50 dB per oktav.
- Tryckknappsomkoppling Radio - Mikrofon - Grammofon.
- 7 uppspelningskurvor för olika skivfabrikat: Standard 78, FFRR 78, AES, Col LP, NAB, RCA ortophonie, NABbas-AEStop. Väljes med tryckknappar.

Ing. f: HARRY THELLMOD

Hornsgatan 89 - STOCKHOLM Sö.
Tel. 42 44 34 - 51 43 96

Radiokonstruktörens Haandbog, Radio Diagramhåndbog IV. Utgiven av O Lund Johansen, Köpenhamn 1954. I kommission Berlingske forlag. 120 sidor.

Denna handbok utgör en fortsättning på de tidigare av red. O Lund Johansen utgivna radiodiagramhandböckerna. Den innehåller ett stort antal prinsipschemor med kortfattade byggnadsanvisningar för några olika apparater, från detektormottagare upp till TV-mottagare och bandspelare. Vidare förekommer det en del råd och praktiska vinkar för amatörtillverkning av diverse detaljer, kurvblad för beräkning av induktanser och kapacitanser, koppartrådstabeller och schemasymboler.

För vissa av de större konstruktionerna finns det måttuppgifter för chassier och i vissa fall också fotografier på de kompletta apparaterna. För en mera erfaren amatör bör schemorna och anvisningarna vara fullt tillräckliga som underlag för experiment; även en nybörjare bör med någon praktisk vägledning av en mera erfaren amatör vara i stånd att bygga åtskilliga av de apparater, som beskrives i boken.

(Sch)

Följande böcker, som recenserades i förra numret av POPULÄR RADIO och TELEVISION, kan erhållas genom Intrapress, Holte, Danmark:

RICHTER, H, *Tonaufnahme für Alle*. Stuttgart 1952. Franksche Verlagshandlung. 234 sid. Ill. Pris 13:—.

RICHTER, H: *Radiotechnik für Alle*. Stuttgart 1952. Franksche Verlagshandlung. 462 sid. Ill. Pris 19: 50.

RÄTTELSE

SEK-nytt

Inom SEK (Svenska Elektriska Kommissionen) har utarbetats ett förslag SEN R 43 01 31 Radiodetaljer omfattande keramiska kondensatorer av skivtyp.

Förslaget har utsänts på remiss och remisstiden utgår den 31 maj 1954. Intresserade kan rekvirera förslaget från Svenska Elektriska Kommissionen, Box 3295, Stockholm 3.

Williamson-förstärkaren

I fig. 5 i nr 4/54 anges i ekvivalenta schemat för fasvändersteget att för inre motståndet för undre triodhalvan är $R_i/(1+\mu)$. Skall vara $(R_i+R_6)/(1+\mu)$. Det kan tilläggas att olikheten i resp. triodhalvors inre resistans blir relativt stor. Övre halvan $8+21 \cdot 20=428$ kohm. Undre halvan $(8+20)/(21) \approx 1,3$ kohm. Om efterföljande steg har ingångskapacitansen 10 pF, är reaktansen för denna 160 kohm vid 100 kHz, vilket tydligen ger en icke obetydlig osymmetri hos mottaktspänningen till slutrören. Huruvida någon praktisk olägenhet är förknippad härmed är inte känt.

ANNONSÖRSREGISTER

MAJ 1954

	sid.
Beva-Teknik AB, Linköping	28
Bröderna Aström AB, Stockholm	8
Bäckström, Gösta AB, Stockholm	24
Bäckström, Gösta AB, Stockholm	40
Cemek, Ingenjörfirma, Solna	28
Champion Radio AB, Stockholm	31
Champion Radio AB, Stockholm	38
Champion Radio AB, Stockholm	36
Cosmocord Ltd, England	29
Ekofon, Ingenjörfirma, Stockholm	38
Elektronikbolaget AB, Stockholm	33
Elfa Radio & Television, Stockholm	3
Eliit, Instrument AB, Stockholm	7
Ferner, Erik, Bromma 3	36
Forslid & Co AB, Stockholm	35
Hörapparaturbolaget, Stockholm	36
Inetra, Import AB, Stockholm	32
Jungner, Svenska Ackumulator AB, Stockholm	36
Köpings Tekn. Institut, Köping	32
Lagercrantz, Johan, Stockholm	10
Orion Fabriks och Försäljnings AB, Stockholm	28
Orion Fabriks och Försäljnings AB, Stockholm	37
Palmblad AB, Bo, Stockholm	35
Pierco, Göteborg	38
Populär Radio, Stockholm 21	32
Reflex, Industri AB, Stockholm	30
Rifa AB, Ulvsunda	9
Sonoprodukter AB, Stockholm	4
Sinus-Högtalare AB, Stockholm—Segeltorp	39
SRRF:s Radioskola, Älvsjö 2	32
Standard Radiofabrik AB, Stockholm	7
Sundin, Tryggve, Stockholm	30
Svenska Mätapparater F. A. B., Stockholm	31
Svenska AB Philips, Stockholm	6
Svenska Radiobolaget, Stockholm	27
Svenska AB Trådlös Telegrafi, Stockholm	5
Theellmod, Ingenjörfirma Harry, Stockholm	38
Universal-Import AB, Stockholm	2

RESTPARTI

av diverse surplusrör

EF50	à 3: 60	814	à 35: —
CV54	à 2: 50	866A	à 8: —
VT166	à 4: —	717A	à 5: —
32	à 1: —	4357	à 2: —
46	à 1: —	3AP1	à 16: —
257B	à 35: —	3BP1	à 20: —
388A	à 20: —	3EP1	à 10: —
803	à 8: —	5CP1	à 8: —

A.B. Champion Radio

Polhemsgatan 38, Stockholm

RADANNONSER

Under denna rubrik införas radannonser till ett pris av kr. 3:— per rad. Annonstypen är avsedd endast för amatörer och för enstaka försäljningar. Firmaannonser måste hänvisas till våra övriga annonsformat.

Till salu: Sekr.-mah. ny f. radiogr. T. 48 21 74.

Till salu: Biograförst. 10 W. B. A. Holmberg, Puckgränd 9, Hägersten.



BREDBANDHÖGTALARE

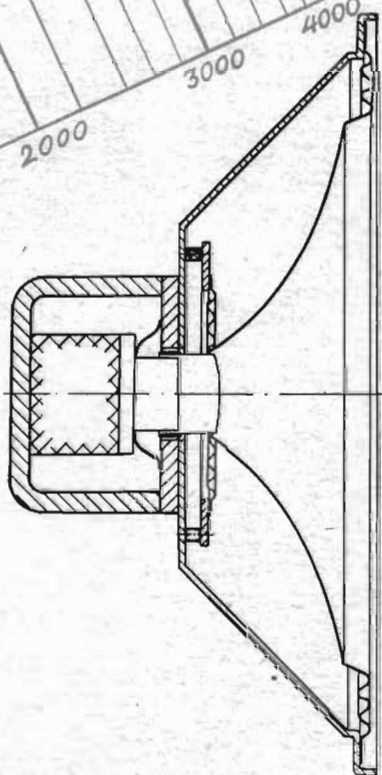


genom "ljudvallen"...

Utvecklingen under de senaste åren inom ljudtekniken genom UKV, perfekta nålmikrofoner och LP-skivor har gjort det nödvändigt att konstruera högtalare med större tonomfång.

Sinus presenterar här en ny typ av högtalare, s. k. bredbandhögtalare. Vi har lyckats att med endast ett membran utan dämpande trattar eller dylika anordningar uppnå ett tonområde på 40—13.500 p/s med en största avvikning från medellinjen på ± 6 db.

Vid konstruktionen av membranet har använts helt nya fiberkomponenter och moderna silikonlacker. Sinus bredbandhögtalare tillverkas i storlekar 6", 8" och 10" enligt normerna för klass 1 S.E.N.-36-1953 och kan numera levereras omgående från lager.



TEKNISKA DATA:

Typ	Frekvensområde	Gauss	Maxwell
6" PMB-6002-8	50—14.000 p/s ± 6 db	12.000	40.000
8" PMB-8002-8	45—14.000 p/s ± 6 db	12.500	48.000
10" PMB-1002-8	40—13.500 p/s ± 6 db	12.000	59.000

SINUS-HÖGTALARE AB

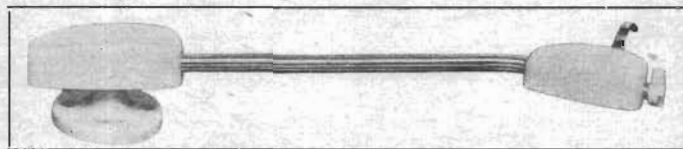
Försäljningsbolag för Svenska Högtalarefabriken AB

STOCKHOLM — SEGELTORP - Telefon 46 19 80, 46 35 25

Begär vår katalog innehållande hela vårt omfattande tillverkningsprogram

For High fidelity Reproduction

RONETTE "Fonofluid"



har stort frekvensområde men viktigast av allt: "Fonofluid" har lägre intermodulationsgrad än varje annan nålmikrofon. (Se red. artikel i Populär Radio nr 4.) Armen är lagrad i kullager och nåltrycket är inställbart mellan 1 och 8 gram. Systemet är Ronettes välkända "Turnover Cartridges", armen är vetenskapligt riktigt konstruerad och samtidigt distingerat elegant i sitt utseende. Trots att "Fonofluid" i alla hänseenden är en professionell nålmikrofon är priset så lågt att varje musikälskare kan anskaffa den.

"Fonofluid" finnes med 2 olika system, båda för standard och långspelande skivor.

Typ FF2-OV för vanliga radiogrammofoner och förstärkare.

Ekvivalent kapacitet = 1500 pF.

Utspänning vid 1000 p/s 3,16 cm/s och $18^\circ C \pm 2$ dB = 0.5 volt.

Nåltryck 6-8 gram.

Vibrationsmoment vid 1000 p/s = 0.024 gram.

Horisontellt nåltryck för 0,1 mm = 4,5 gram.

Vertikal känslighet (dB under horisontell) = 22 dB.

Intermodulationsdistorsion vid 6 grams nåltryck och rörelse upp till 20 cm/s < 1.5 %.

Belastningsmotstånd = 500 K Ω .

Frekvensområde 30-12000 p/s.

Typ FF2-P för "High Fidelity" förstärkare.

Ekvivalent kapacitet = 1500 pF.

Utspänning vid 1000 p/s 3,16 cm/s och $18^\circ C \pm 2$ dB = 0.15 volt.

Nåltryck = 2-6 gram.

Vibrationsmoment vid 1000 p/s = 0.008 gram.

Horisontellt nåltryck för 0.1 mm rörelse = 2.8 gram.

Vertikal känslighet (dB under horisontell) = 25 dB.

Intermodulationsdistorsion vid 6 grams nåltryck och rörelse under 20 cm/s < 1 %.

Belastningsmotstånd = 120 K Ω .

Frekvensområde 30-12500 p/s.

Priset för båda typerna är endast kronor 60: — inkl. skatt.

GOODMAN

"Wide Range Loudspeakers"

återge frekvensregistret med minimum av distorsion. Den utomordentligt höga fältstyrkan ger fantastiskt hög verkningsgrad och god dämpning.

Både linjär distorsion (övertoner) och olinjär distorsion (intermodulation) ha därför låga värden och ljudreproduktionen blir absolut naturtrogen. "Wide Ranges" högtalarna lämpa sig utmärkt för stereofonisk ljudåtergivning.

Vi lagerföra följande typer:

Typ R 77/8. Diam. $8\frac{1}{8}$ " = 206 mm.

Frekvensområde 40-10.000 p/s ± 4 dB.

Resonansfrekvens 95 p/s.

Talspolediam. 25 mm.

Talspoleimpedans = 3 ohm.

Fältstyrka 13.000 gauss.

Max. effekt = 5 watt.

Pris kronor 60: —.

Typ R 77/10. Diam. $10\frac{3}{16}$ " = 259 mm.

Frekvensområde 40-10.000 p/s ± 4 dB.

Resonansfrekvens = 95 p/s.

Talspolediam. = 25 mm.

Talspoleimpedans = 3 ohm.

Fältstyrka = 13.000 gauss. Obs. verkningsgrad.

Max. effekt = 6 watt.

Pris kronor 95: —.

Typ R 131/8. Diam. $8\frac{1}{8}$ " = 206 mm.

Frekvensområde 40-10.000 p/s ± 4 dB.

Resonansfrekvens 95 p/s.

Talspolediam. 25 mm.

Talspoleimpedans = 3 ohm.

Fältstyrka = 17.500 gauss. Obs. verkningsgrad.

Max. effekt = 6 watt.

Pris kronor 95: —.

Typ Axiette 101. Diam. $8\frac{1}{8}$ " = 206 mm.

Frekvensområde 30-15.000 p/s ± 4 dB.

Resonansfrekvens = 65 p/s (hyperbolisk kon).

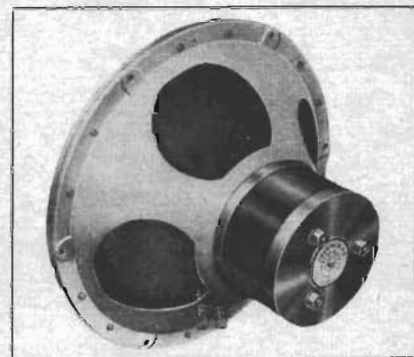
Talspolediam. = 25 mm.

Talspoleimpedans = 15 ohm.

Fältstyrka = 13.500 gauss.

Max. effekt = 5 watt.

Pris kronor 120: —.



För större effekter lagerföra vi alla typer av Goodman Axiom, vilka äro beskrivna i vår katalog.

Ronette och Goodman lagerföras i Sverige av generalagenten



AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

Ehrens vägsgatan 1-3 - STOCKHOLM K.

Telefon växel 54 03 90