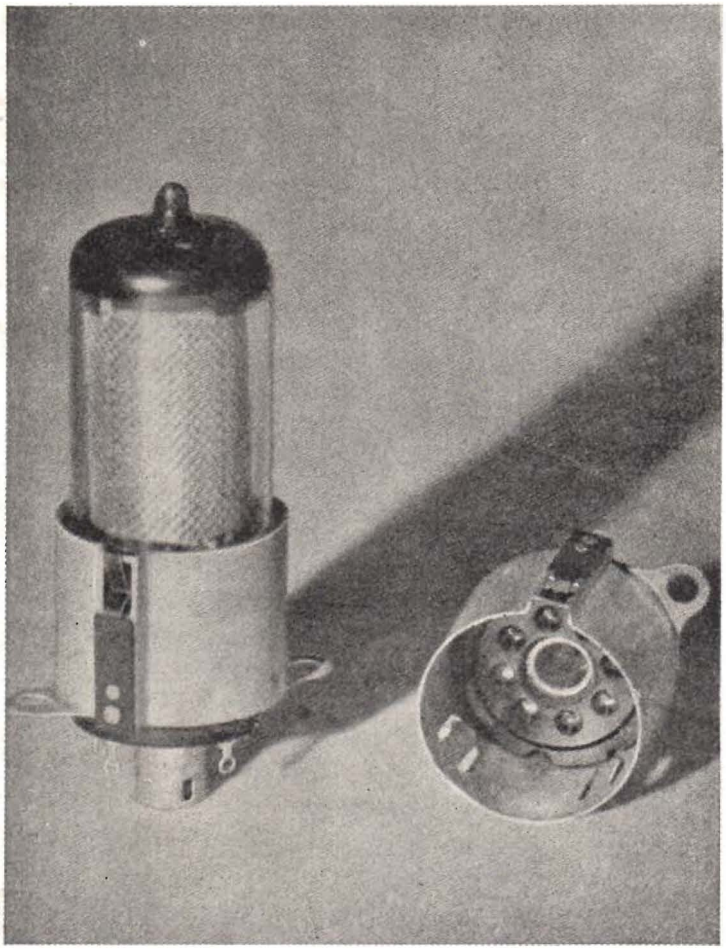
Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se 982

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik



Ny typ av helglasrör. Se sid. 38

UR INNEHÅLLET:

Teori och praktik på ultrakortvåg

Av civilingenjör, fil. kand. Bengt Svedberg

Om bildkvaliteten vid televisionssändningar

En intressant teoretisk undersökning av tekn. lic. Björn Nilsson och Hans Werthén

Rimlock-rör

Presentation av en ny typ av helglasrör från Philips
Av ingenjör Arne Sundin

Televisionssignalens vågform

En lättfattlig artikel för televisionsamatörer
Av Arthur Wilkinson

Pris: 60 öre

Febr. 1948 2

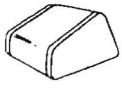
Nya Sinus-produkter

Nr **2** i serien "Nya Sinus-produkter" som under år 1948 presenterar bl. a. nedanstående nyheter:

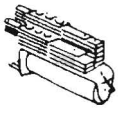
Sinus Kombifon

Sinus Snabbtelefon Typ 2

Sinus Chefstelefon Typ 1



Sinus Sekundärhögtalare

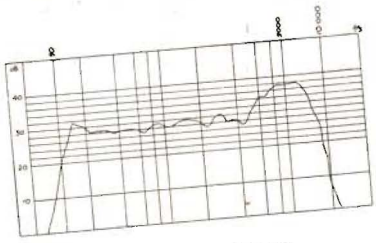


Sinus Relä

Sinus Unifon

Annonserades i nr 1

PM-153 15"



Kurva PM-88

PM-53 5"

Sinus STANDARD högtalare 4"—15"

Genom centralisering av fabrikationen i moderna lokaler och genom nyanskaffning av specialmaskiner ha vi avsevärt förbättrat tillverkningen av våra högtalare — såväl permanentdynamiska som fältmatade.

Två konstruktionstekniska nyheter äro de anisotropa magneterna och de nya membranen, vilka senare tack vare specialimpregneringar och nya massablandningar äro praktiskt taget okänsliga mot fukt och temperaturförändringar.

Genom övergång till de anisotropa magneterna har, trots minskning av vikt och dimension, fältstyrkan kunnat ökas, vilket i samband med de specialimpregnerade membranen avsevärt förbättrat högtalarnas känslighet och klangfärg.

Vi offerera på begäran PM-högtalare med specialutförande samt gärna även fältmatade högtalare.

Typbet.	Storlek	Talspole Ø mm	Imp. 400 p/s	Fältstyrka Gauss	Bruttopris pr st. kr.
PM-43	4"	15	8	8 000	19:—
PM-53	5"	15	8	8 000	20:—
PM-63	6,5"	15	8	8 000	21:—
PM-65	6,5"	20	8	7 500	22:—
PM-66	6,5"	20	8	8 000	24:—
PM-86	8"	20	8	8 000	25:—
PM-87	8"	25	8	7 700	26:—
PM-88	8.5"	25	8	9 500	29:—
PM-102	10"	30	8	8 300	39:—
PM-103	10"	30	8	9 000	55:—
PM-104	10"	40	8	10 000	75:—
PM-123	12"	40	8	10 000	115:—
PM-124	12"	30	8	9 000	85:—
PM-125	12"	40	8	12 000	145:—
PM-126	12"	50	8	14 500	205:—
PM-152	15"	40	8	12 000	205:—
PM-153	15"	63	8	14 000	240:—

Begär broschyr och offert!

SVENSKA HÖGTALAREFABRIKEN AB

Sjöbjörnsvägen 62
STHLM—GRÖNDAL
Tel. växel 19 02 00

Den i P. R. nr. 1 annonserade högtalaren Sinus Universell skall benämnas Sinus Unifon.

POPULÄR RADIO

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

Organ för Stockholms Radioklubb

Redaktör: Ingenjör John Schröder

Redaktion och expedition:
LUNTMAKAREGATAN 25, 5 tr.,
STOCKHOLM

Tel.: namnanrop "Nordisk Rotogravyr"
Postfack: 3221, Sthlm 3
Postgiro: 940
Telegramadress: Rotogravyr

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

Eftertryck av artiklar helt eller delvis förbjudet utan speciellt tillstånd.

Copyright by Nordisk Rotogravyr.

Ansvarig utgiv.: Simon Söderstam.

Annonspriser:
1/1 sida kr. 240:— - 1/2 sida kr. 120:— - 1/4 sida kr. 70:— - 1/8 sida kr. 35:—.

Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1948

NR 2/1948 INNEHÅLL 20 ÅRG.

Vad är god ljudåtergivning? 27

Teori och praktik på ultrakortvåg 28
Av civilingenjör, fil. kand. Bengt Svedberg

En osynlig transceiver 29

Om bildkvaliteten vid televisionssändningar 30
Av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

Televisionssignalens vågform 36
Av Arthur Wilkinson

Rimlock-rör — en ny typ av helglasrör 38

Praktiska vinkar 43

Radioindustriens nyheter 43

Telegraferingslektioner 46

Sammanträden 46

Frågespalten 50

Den "tänkande" RÖRPROVAREN

TUBE MASTER MODEL 47 DYNAMIC

★ mäter samtidigt både emission och branthet
★ tillämpar av RMA rekommenderade gränsvärden
★ visar även rörets procentuella godhetsvärde
★ avlyssning av brum, knaster, sprak och dylikt
★ snabb testning av förekommande elektrodfel
★ påvisar isolationsfel vid upphettad katod
★ provar 2 000 mottagarrör — 50 miniatyrrör
★ provar även Philips nya »Rimlock»-serier:
AZ41, EAF41, ECH41, EF41, EL41
UAF 41, UCH41, UF41, UL41, UY41
★ bekväm inställning med swinginställd tabell
★ snabb-inställningen tar endast 10 sekunder
★ lika lätt att sköta även av icke tekniker
★ oumbärlig för varje modern serviceverkstad

Endast kr. 725:—

Förmånliga betalningsvillkor.
Nu omgående leverans.
Tillskriv för närmare uppgifter

RADIOKOMPANIET

Odengatan 56, Stockholm. Telefon växel 31 31 14, 32 20 60

...RCA:s elektronrör

av 300 olika typer

RCA:s rörhandbok HB-3 (3 band) innehåller data och kurvor över alla rörtyper. Kan erhållas omgående till Kr. 45:—. I priset inkluderas kompletteringsblad under ett år framåt.

MOTTAGARRÖR
I metall-, glas-, helglas-, bantam- och miniatyrutförande.

SÄNDARRÖR
För effekter upp till 5 kW uteffekt.
För frekvenser upp till 500 Mp/s.

LIKRIKTARRÖR
Högvakuum och gasfyllda för toppspänningar upp till 40 000 V.

KATODSTRÅLERÖR
Flera olika dimensioner och skärmmaterial.

FOTOCELLER
Gasfyllda och högvakuumtyper.
Elektronmultiplikatorrör.

GASFYLLDA RÖR
Gastrioder, gastetroder och ignitroner.

STABILISATORRÖR
För ett flertal olika spänningar.

SPECIALRÖR
T. ex. lighthouserör för frekvenser upp till 3 400 Mp/s.

Våra ingenjörer stå gärna till tjänst med råd vid val av rörtyper.

ELEKTRONIKBOLAGET AB

Nybrogatan 41 STOCKHOLM Tel. 61 67 95, 67 44 60

Auktoriserad representant för RCA:s samtliga elektronrör

Vad är god ljudåtergivning?

I förra numret av POPULÄR RADIO[1] refererades de viktigaste resultaten av en intressant amerikansk undersökning, som avsåg att fastställa, vilket tonområde som föredrages av ett representativt urval av radiolyssnare. Kontentan av denna undersökning var den, att det överväldigande flertalet lyssnare — och inte endast genomsnittslyssnare utan även lyssnare med grundlig musikalisk skolning — föredrar ett tonområde, som *inte* innefattar alla de frekvenser som örat förmår återge. Lyssnaren i gemen skulle sålunda enligt denna undersökning avsiktligt beskära det tonområde, som en anordning för ljudåtergivning kan återge för att få fram det slag av ljudåtergivning som han finner mest tilltalande.

I samma artikel anfördes även en del kritik, som framkommit mot den amerikanska undersökningens resultat. Kritiken riktade sig framförallt mot att undersökningen baserades på tekniska anordningar om vilka man inte var fullt övertygad att de icke åstadkom för örat uppfattbar distorsion.

Helt nyligen har samma problem tagits upp till debatt i England av *the British Sound Recording Association*, som i november i fjol hade ett sammanträde, där frågan *»Vad är god ljudreproduktion?»* diskuterades av vetenskapsmän och ljudtekniker. Vad som framkom vid denna diskussion kan vara ägnat att ytterligare belysa det problem som bearbetades vid de amerikanska undersökningarna, och det kan därför vara av visst intresse att återge några av de inlägg som gjordes där.

Vid den engelska diskussionen var det framför allt ett inledningsanförande av Mr *M G Scroggie* som innehöll nya och intressanta synpunkter på ämnet. Han framhöll att man kan uppställa två olika definitioner på god ljudåtergivning nämligen:

1) en ljudåtergivning som skänker samma hörselförnimmelser som originalljudet

2) en ljudåtergivning som skänker den mest angenäma hörselförnimmelsen vid återgivning av originalljudet.

Båda dessa definitioner innefattar det subjektiva omdömet hos en lysnare; kvantitativa mätningar är mycket svåra att åstadkomma, då det skulle vara nästan omöjligt att jämföra resultat som uppnåtts vid olika tider och platser.

Mr Scroggie framhöll också, att stora ansträngningar gjorts under de senaste 25 åren för att komma fram till objektiva mätningar på ljudåtergivningsanordningar. Trots detta har man ännu inte nått fram till fullgod mätmetodik. Det förefaller som om det skulle finnas en klyfta befäst mellan ljudets fysiska natur och den mentala verkan ljudet åstadkommer. Det är därför nödvändigt, att man låter vägleda sig av det subjektiva omdömet och försöker få fram objektiva mätningar och försök som ger utslag i samma riktning. Vid jämförelse mellan objektiva och subjektiva försök måste man emellertid vara på sin vakt mot förhastade slutsatser; dåliga ljudåtergivningsanordningar, som ger upphov till starka harmoniska övertoner kan ge angenäma hörselförnimmelser.

På tal om de amerikanska undersökningarna, som nyss omnämnts här ovan, sade Mr Scroggie att de synes peka på att örat kan uppfatta distorsion av så liten storleksordning, att den inte kan uppmätas med de instrument som vi förfogar över nu.

Kanhända spelar mycket höga övertoner en viss roll i detta sammanhang. Insvängningsfenomen i högtalare är en annan distorsionsorsak, som ännu inte ägnats så stor uppmärksamhet. Likaså är den Dopplereffekt, som uppstår, då en högtalare samtidigt skall återge låga och höga toner, ännu inte i detalj utforskad. Måhända har dessa distorsionsorsaker väsentligt större inverkan vid ljudåtergivning än vad man nu är böjd att tro. Inverkan av efterklangstiden är ett annat problem, som inte heller behandlats tillräckligt ingående. Måhända förorsakar alla dessa nu omnämnda distorsionsorsaker, vilka ännu på intet sätt blivit tillräckligt undersökta, att lyssnare föredrar ett beskuret tonregister vid ljudåtergivning.

Diskussionen ger tydligt belägg för att de problem, som är förknippade med ljudåtergivning, ännu inte på långa vägar är lösta. Vad som framkommit under senare tid är egentligen endast antaganden och förmodanden. De vetenskapsmän och tekniker som arbetar på detta gebit bör ha fullt upp med forskningsuppgifter för åtskillig tid framöver!

Sch.

[1] Smalt eller brett tonområde vid ljudåtergivning. POPULÄR RADIO (1948) nr 1 s. 9.

TEORI OCH PRAKTIK

på ultrakortvåg

Av civilingenjör, fil. kand. Bengt Svedberg

Fig. 1. Mikrovågsinstallationer i berglandskap äro utsatta för vädrets verkningar. Tack vare perforering av reflektorerna reduceras vindtrycket utan att deras reflekterande verkan minskas. Pålitlig förbindelse kan härigenom upprätthållas trots besvärliga snö- och isförhållanden.

Teori och praktik skilja sig i hög grad, när man kommer ner till decimetervågsområdet. Om man kan beräkna, att dessa vågor aldrig skola nå längre än till horisonten, så kan man i praktiken uppnå 5-faldigt större räckvidder. Nedanstående erfarenheter äro hämtade ur Radio News[1].

Rent teoretiskt kan påvisas att räckvidden för ultrakortvåg aldrig sträcker sig längre än till den fria optiska horisonten. Men att denna icke utgör en absolut gräns för dessa vågors utbredning har man i otaliga fall konstaterat.

Det har sålunda vid många tillfällen konstaterats att man med metervågor kan uppnå förbindelser många gånger längre än till den optiska horisonten. Dylika långdistansförbindelser uppnås alltid vid speciella atmosfäriska förhållanden: vid förekomsten av utpräglade temperatur- och täthetsskikt, då reflexionsfenomen kunna inträffa vid nästan vilken frekvens som helst. När sålunda den amerikanska polisradion 1937 hade en frekvens av 39 Mp/s, dvs. 7 1/2 m våglängd, och med 10 watts effekt hos alla stationerna, så kunde man i Arizona regelbundet uppsnappa meddelandena från både fasta och rörliga polisradiostationer i Cape Cod, som ligger över 3 000 km därifrån. I analogi därmed har det ju konstaterats, att polisen i Norrköping ofta kan höra samtalen mellan polisradiobilarna i Stockholm, dvs. över en sträcka av 160 km. I ovannämnda fall voro sålunda villkoren mycket gynnsamma för skapandet av reflexionsfenomen i atmosfären. Cape Cod hade dimma och låg i omedelbar närhet av oceanen medan Arizona hade torrt ökenklimat. Ett annat exempel: radioamatörer i San Diego och Los Angeles meddela sig regelbundet med varandra på sådana frekvenser som 144 Mp/s, ehuru avståndet är 240 km eller 5 gånger den optiska synvidden.

Även om man har mera sparsamma erfarenheter av förbindelser på ännu högre frekvenser, framgår det dock att dylika räckvidder icke äro otänkbara även inom decimeterområdet (1—0,1 m). Men när nu tusentals radioamatörer i Amerika och annorstädes börja ta i bruk de nyligen tilldelade frekvenserna mellan 420 och 22 000 Mp/s, komma säkert liknande erfarenheter att göras. Härvid kanske man kommer att finna sambandet mellan väderleksförhållandena och radiovågornas utbredning. Omvänt blir det kanske möjligt att med utgångspunkt från radioförhållandena finna nya möjligheter att förutsäga väderleken!

Men det finns även något som kallas centimeterområdet eller våglängdsområdet från 10 cm till 1 cm. Här har man gjort den erfarenheten, att dessa vågor dämpas avsevärt starkare än de längre. Denna dämpning ökas därtill ytterligare när atmosfären är fylld med regn, snö eller tjocka. I t. ex. Hawaii där det ibland regnar mer än någon annanstans, har man vid mätningar under regnväder uppmätt en avsevärd försvagning av signalstyrkan.

[1] FREEDMAN, S: Practical Microwave Communications. Radio News, juli 1947, s. 35.

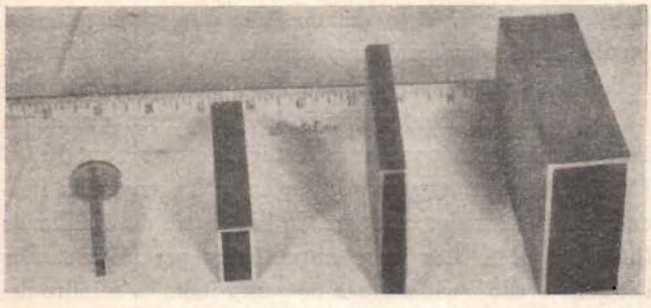
Men centimetervågorna ha även sina fördelar. Dessa äro bland annat lättheten att skapa skarpt koncentrerade strålknippen med hjälp av antennsystem av små dimensioner. En förstärkning 10 000-tals gånger på detta sätt är icke omöjlig att uppnå. Samma slags förstärkning med riktat antennsystem kan erhållas vid mottagarsidan. Och det behövs sålunda i verkligheten mycket små effektmängder för att överbrygga stora avstånd. Med endast 100 mikrowatts uteffekt från sändaren har man kunnat nå förbindelse över åtskilliga kilometer. En annan fördel med centimetervågsområdet är att tillgången på frekvenser inom detta område är nästan obegränsad. Några hundra kp/s mer eller mindre betyder icke så mycket när hela frekvensområdet omfattar nära 30 000 000 kp/s!

En av orsakerna till att ultrakortvågsapparatur ännu icke blivit så populär bland amatörer och för kommersiellt bruk är nog den, att det är ganska kinkigt att få dylik apparatur att fungera oklanderligt. Medan vid lägre frekvenser, såsom mellanvågsområdet, man ej har någon större svårighet att få sändare och mottagare att fungera hyggligt även om de inte äro »topptrimmade», så kan en enda liten felaktigt injusterad detalj i en ultrakortvågsapparat helt spoliera resultatet.

Vad bör man tänka på för att erhålla maximal räckvidd med minimum sändarstyrka vid ultrakortvåg? Här några praktiska tips:

1) Placera sändaren tätt intill antennen, så att en mycket kort transmissionslinje behöver användas och så att därigenom förlusterna vid transmissionen från sändaren till antennen bli små.

2) Använd vågledare eller koaxialkabel, som ger minsta möjliga effektförlust. På figur 2 synes från vänster vågledare för 1 cm, 3 cm, 10 cm och låg effekt samt en vågledare för 10 cm våglängd och hög effekt. Såsom framgår av fig. är det den smalare sidans dimension som begränsar storleken av den effekt som kan överföras. Den bredare sidan begränsar den lägsta frekvens som kan passera igenom; den måste vara större än en halv våglängd.



Figur 2. Olika sektioner av vågledare kunna användas som transmissionsledningar för ultrahöga frekvenser. Från vänster räknat synes vågledare för 1 cm, 3 cm, 10 cm våglängd och låg effekt samt 10 cm våglängd och stor effekt. Vågledaren kan även användas som en antenn — änden bör då bredas ut till en tratt för att bättre anpassas till fria rummets impedans.

3) Se till att antingen horisonten är fri utan hinder till mottagaren eller också att föremål av sådan utsträckning och placering finnas att de kunna förutses reflektera energien i lämplig riktning.

Bland andra inflytanden kan man märka vågornas polarisation. Så fort vågorna reflekteras mot markytan eller andra hinder undergå de som bekant en ändring i polarisationen. Om nu mottagarantennens dipol ej är korrekt inriktad med hänsyn till polarisationsplanets vinkel, kommer en stor del av den inkommande energien att gå förlorad. Man kan faktiskt vinna upp till hundra gångers förstärkning vid mottagarsidan endast genom att ändra något på dipolens inriktning.

En osynlig transceiver

Det finns tillfällen, särskilt vid kriminalpolisens spaningar, då en »walkie-talkie» skulle vara alltför iögonenfallande. Det finns emellertid numera »osynliga» utrustningar för sändning och mottagning, som ger polisen oanade möjligheter; sådana apparater har nyligen konstruerats i England. En fördel med denna apparat är att händerna är fria och icke behöver begagnas vid manövreringen av apparaterna. Olika typer av dessa apparater har fått ganska vidsträckt användning bl. a. inom den engelska statsförvaltningen. Man använder en strupmikrofon och en böjlig kvartvågsantenn dold i kläderna; det enda synliga är en oansenlig öronmikrofon, liknande den som användes av lomhörda. Själva utrustningen och dess batterier är inbyggda i tvenne flata askar av fickformat. Så utrustad kan en detektiv exempelvis blanda sig med folkmängden och rapportera till en bil på några hundra meters avstånd.

Där sekretessen icke är nödvändig ger en kvartvågs spöantenn större räckvidd och en kristallmikrofon av normalutförande kan användas.

Mottagarens känslighet är ca 5 μV för 10 mW tonfrekvent uteffekt. Automatisk frekvensomkoppling användes vid övergång från sändning till mottagning.

Då utrustningen är kopplad som mottagare arbetar det första röret som en superregenerativ detektor, det andra som LF-förstärkare och det tredje som slutsteg. Den superregenerativa effekten ernås genom återkoppling från anoden i slutsteget till detektorgallret. Efter omkoppling till sändning arbetar det första röret som oscillator och de båda andra som mikrofonförstärkare respektive modulatorsteg.

Medelst skruvmejseljustering av en 15 pF trimmerkondensator kan bandet 75—100 Mp/s täckas. Frekvenskonstansen är god, vilket uppnåtts genom ett högt C/L-förhållande och lämplig dimensionering av återkopplingskretsen.

Ett miniatyrrör alstrar vid sändning 120 mW. Då hörtelefonen är kvar i kretsen vid sändning möjliggöres ett bedömande av modulationskvaliteten. Driftsstabiliteten är sådan, att utrustningen fortsätter att arbeta till och med om spänningen på 90-voltsbatteriet sjunker till 55 volt, men räckvidden begränsas naturligtvis då i viss grad. *(G W)*

Om bildkvaliteten vid televisionssändningar

Av tekn. licentiaterna Björn Nilsson och Hans Werthén

I nedanstående artikel lämnas en utförlig redogörelse för de faktorer som bestämmer bildkvaliteten vid televisionssändningarna.

621.397.8

En mängd undersökningar ha utförts för att klarlägga problemet om önskvärd bildkvalitet för television. Vid tidigare försök utgick man från finstrukturen i tidningsbilder, fotografier och rörlig film och härledde därur ett ekvivalent linjetal för televisionsbilder av motsvarande geometriska skärpa.

De analytiska resultaten överensstämde emellertid dåligt med de praktiska erfarenheterna. Engelsmän och tyskar hävdade, att gott resultat erhölls med 400 linjer, samt att en övergång till 600 linjer visserligen kunde övervägas i framtiden, men att förbättringen med dåvarande utrustning blev relativt liten. Å andra sidan visar en mikroskopisk undersökning, att 35 mm film motsvarar en geometrisk skärpa av 1 500 linjer, 16 mm 750 linjer samt 8 mm film 400 linjer eller samma som engelsk och tysk television.

8 mm amatörfilm har visserligen sitt givna underhållningsvärde vid kortare program i en trängre krets, men man har nog allmänt en känsla av att den inte är tillräckligt bra för att användas i regelbundna programsändningar. Om jämförelserna äro rättvisa, borde därför linjetalet ökas kraftigt, innan televisionen är mogen för allmän spridning.

Med denna motivering har i Frankrike ett 1 000 linjers system föreslagits, medan man i Schweiz överväger att övergå till experiment med 750 linjer.

När Radio Manufactarers Association, RMA, i Amerika stod inför jätteuppgiften att ena de olika företagen om ett standardsystem, vilket var de statliga myndigheternas villkor för tillåtelse att kommersialisera televisionen, blev helt naturligt linjetalet ett av de första diskussionsämnena. Stödda på olika undersökningar varierade kraven från 441 till 1 029 linjer. Liksom i Europa kommo de lägre förslagen från dem som hade de största praktiska erfarenheterna.

För att få en enhetlig bedömningsgrund verkställde RMA en omfattande utredning. Orsaken till den bristande överensstämmelsen vid tidigare försök visade sig bero på att linjetalet, vilket objektivt bestämmer finstrukturen, endast är en av de många faktorer, som bidra till det subjektiva intrycket av bildskärpan. Med hjälp av medicinska iakttagelser samt psykometriska prov undersöktes därför den kombinerade verkan av objektiva och subjektiva inflytelser. Utredningen har ställt hela bildåtergivningsproblemet i en ny dager och möjliggjort en teoretisk bekräftelse av de praktiska erfarenheterna.

Ögats arbetssätt.

Televisionens uppgift är att öka synvidden. Vid uppställande av kvalitetsfordringar på överföringen är det därför naturligt att utgå från ögats arbetssätt och prestationsförmåga. Man kan därvid inskränka sig till att undersöka den mycket begränsade del av synprocesser, som berör uppfattningen av plana bilder med måttlig kontrast och normal belysning. Om resultaten kunna översättas till de inom elektrotekniken använda kvalitetsfaktorerna bandbredd, amplitud och signal-brus-förhållande, så har man en möjlighet att dels ange de maximala fordringar, som det med hänsyn till ögat lönar sig att ställa på ett *ideellt televisionssystem*, dels bedöma de verkningar, som eventuellt nödvändiga kompromisser få på bildkvaliteten.

Seendet är i motsats till hörseln i princip en mångkanalöverföring. Bilder av omvärlden projiceras genom ett linssystem på näthinnan, som består av ett stort antal ljuskänsliga element, tappar och stavar, vilka omvandla ljusenergi till elektriska impulser. Ju kraftigare det infallande ljuset är, desto fler impulser utsändas per sekund. För det detaljerade seendet svara tapparna inom en mindre del av näthinnan, där var och en genom en egen nervkanal står i förbindelse med hjärnans syncentrum.

Avståndet mellan tapparna bestämmer synskärpan. Om t. ex. en mycket finkornig fotografisk bild projiceras på

näthinnan, uppfattas endast de punkter, vars ljusreflexer träffa tapparna, medan mellanliggande punkter inte ge något bidrag till impulserna. Kornigheten i bilden kan därför ökas tills kornavståndet blir lika med avståndet mellan närliggande tappar, utan att ögat märker någon förändring av finstrukturen. Genom talrika försök har man funnit ett genomsnittligt värde på synskärpan vid normal belysning vara 1,5 bågminuter. Denna goda skärpa är begränsad till en synvidd av ca 2° och sjunker sedan gradvis till 6°, vilket motsvarar begränsningen av den s. k. gula fläcken. Det största synfält, som bekvämt kan iakttagas är ca 15° i vertikal led och 20° i horisontell led. Motivets yttre delar uppfattas då endast i stora drag.

Vid fixering av ljusstarka bilder med god kontrast kan skärpan ökas betydligt över 1,5 bågminuter. Detta tillgår enligt uppgift så, att ögat rör sig något fram och tillbaka över bilden hela tiden, så att nya tappar motta ljusenergi från en viss punkt. Den förbättrade skärpan uppstår då som ett medeltal av resultatet från flera observationer i analogi med medelvärdesberäkningar vid fysikaliska mätningar. Vid rörliga bilder hinner däremot inte ögat utföra dylika palpiteringar, varvid skärpevärdet 1,5′ gäller.

Ögats förmåga att särskilja ljusväxlingar och rörelse är tämligen obetydlig. Ur elektrisk synpunkt skulle man kunna säga, att hög känslighet uppnåtts genom att brusnivån minskats på bekostnad av moduleringsbandbredden.

Siffermässigt uttryckes rörelseuppfattbarheten med den maximala flimringsfrekvensen. Detta tal är mycket betydelsefullt, och dess relativt låga värde utgör förutsättningen för såväl televisionen som de rörliga filmbilderna. För talet gäller följande:

1) Flimringsfrekvensen växer logaritmiskt med bildens ljustäthet.
2) Flimringsfrekvensen växer med ökad synvinkel.
3) Flimringsfrekvensen växer, när förhållandet mellan den mörka och ljusa delen av bildperioden ökar.
4) Flimringsfrekvensen växer, när den omgivande belysningen ökar.

Om man med valda värden på de inverkande faktorerna beräknar den maximala flimringsfrekvensen, så kan man också uppskatta ögats totala moduleringsbandbredd vid ifrågavarande belysningsförhållanden. Metoden kan illustreras av följande exempel:

Ett vitt fält alstras av en smal linje, som rör sig över en skärm, varvid specifika ljusflödet är 200 lumen/m². Förhållandet mellan ljus och mörk bildperiod är 500. Rumsbelysningen är 30 lux. Bilden betraktas med vertikal synvinkel 15° och horisontell synvinkel 20°. Om linjen rör sig över skärmen 60 gånger per sekund, verkar den jämnt belyst. Maximala flimringsfrekvensen är således 60.

Synskärpan är vid 200 lumen/m² 1,5′. Den är visserligen begränsad till synvinkeln 2°, men ögat kan välja vilken del av bilden som helst för noggrann betraktelse. Inom hela bildvinkeln 15×20° måste synskärpan därför vara 1,5′. Det ekvivalenta antalet nervkanaler är således:

$$n = \frac{15 \cdot 60 \cdot 20 \cdot 60}{1{,}5 \cdot 1{,}5} = 480\,000$$

Varje kanal har bandbredden 60 p/s. Ögats totala moduleringsbandbredd blir således 29 Mp/s.

Genom att minska kravet på rörelse i bilden kan moduleringsbandbredden minskas till hälften. Vid filmen åstadkommes detta genom att varje bild visas två gånger, varvid rörelsen bestämmes av 24 bilder/sek och flimringen av 48 bilder/sek. Vid televisionen kan samma effekt uppnås genom konstgreppet med mellanradsavsökning. Under de givna förhållandena, vilka äro typiska, blir den önskvärda bandbredden således 15 Mp/s.

I Europa, där växelströmsnäten ha 50 p/s, brukar man av praktiska skäl använda 50 bildfält/sek i stället för 60 i Amerika. För att undvika flimring måste man då använda ljussvagare bilder. För europeiska system blir ögats ekvivalenta moduleringsbandbredd 12 Mp/s.

Av ovanstående resonemang inses, att det med hänsyn till ögats prestationsförmåga inte lönar sig att i ett *ideellt televisionssystem* använda större bandbredd än 15 resp. 12 Mp/s och ett högre linjetal än 600.

Ur sambandet kan man också utläsa hur bildkvaliteten påverkas av en bandbreddsminskning med bibehållen optimal dimensionering. Vid oförändrad synvinkel måste bildpunkternas storlek ökas. Om denna överskrider synskärpan alltför mycket, börjar bilden verka oskarp. Sannolikt finnes i praktiken dock en viss reserv i det försiktiga värdet 1,5′. Den naturliga åtgärden vid minskad bandbredd är emellertid att minska bildvinkeln, dvs. minska antalet bildpunkter. Värdet 15×20° motsvarar de bästa platserna på biografer med ett avstånd till skärmen = 4 ggr bildhöjden. Detta förefaller väl stort för hemtelevision, där man inte som på en biograf låter bilden dominera i synintrycket hela tiden. En minskning av bildvinkeln till 6 à 8 ggr bildhöjden medför sannolikt ingen nämnvärd försämring av bildintrycket. Motsvarande linjetal äro 400 och 300.

Tar man endast hänsyn till de teoretiska möjligheterna, skulle det engelska 405-linjers systemet ge fullt tillfredsställande resultat, medan det amerikanska förslaget med 525 linjer närmar sig det optimala. Emellertid försämras bildkvaliteten i praktiken dels på grund av den s. k. avsökningen, dels genom ofullkomligheter i överföringselementen.

Avsökningens princip

I alla hittills kända televisionssystem överföres i ett givet ögonblick endast ett bildelement. (I ett färgsystem uppdelas detta i tre delbilder, som vardera tilldelas en kanal, men geometriskt sett finnes endast en bildpunkt.) Bildpunkterna, som på kameraskärmen ligga bredvid varandra i rummet, inordnas på sändarsidan genom avsökningsförfarandet efter varandra i tiden. På mottagarsidan sammansättes det så erhållna bildpunkttåget åter till en bild i rummet. Konstgreppet med avsökningen reducerar antalet behövliga överföringskanaler till en. Samtidigt uppkommer emellertid en viss distorsion, som inte fanns på kamerabilden, och vilken begränsar bildkvaliteten på mottagarsidan. En noggrann kännedom om avsökningens arbetssätt är därför nödvändig vid utformningen av ett praktiskt televisionssystem.

Vid ideell bildöverföring har strålen formen av en slits, vars bredd är obetydlig och höjd=bredden av en linje. Intensiteten skall vara konstant över strålytan. Frekvensbandets vidd beräknas ur sambandet:

$$f_o = 0{,}5 \cdot f_b \cdot N^2 \cdot R$$

N=linjetalet

f_b=bildfrekvensen

R=förhållandet mellan bildens bredd och höjd

För att fullt utnyttja möjligheterna borde en fyrkantvåg med grundfrekvensen f_o överföras. Då N motsvarar ögats upplösningsförmåga, kan en begränsning av bandet till grundfrekvensen utan olägenhet göras.

Under gynnsamma omständigheter kan denna anordning överföra ett schackbrädesmönster med rutornas sidor=linjebredden. Villkoret är, att begränsningslinjerna mellan rutorna sammanfalla med avsökningslinjerna. Sannolikheten är emellertid lika stor, att gränslinjerna hamna mitt på avsökningslinjerna, varvid mönstret urartar till ett antal vertikala linjer vid horisontell avsökning. Statistiska upplösningsförmågan för systemet motsvarar snarare ett schackmönster med sidorna= $\sqrt{2}$ · linjebredden. Med lika horisontell och vertikal skärpa kan frekvensbandet minskas till $f_o/\sqrt{2}$.

Redan en ideell avsökning på sändarsidan medför således, att linjetalet och frekvensbandet vid oförändrad skärpa måste ökas med ca 40 %.

Vid de kamerarör och bildrör, som för närvarande finnas, har strålen emellertid inte den ideella slitsformen utan är rund. Intensiteten är heller inte konstant utan avtar över linjebredden som en kvadrerad cosinusfunktion. Om strålens bredd bibehålles på sändarsidan, urartar en linje, som är nära parallell med avsökningsriktningen till en streckad linje. På mottagarsidan blir bilden randad med omväxlande ljusare och mörkare partier. Trots att linjetalet motsvarar synskärpan, blir denna extra mönstring lätt synlig, beroende på att den är stillastående och utsättes för ögats »palpiterande» granskning. För att eliminera felet skulle en fördubbling à tredubbling av linjetalet behövas. Att binda sig vid ett linjetal, som är 3 ggr större än vad som motsvarar den normala synskärpan, och därmed tredubbla den överförda bandbredden endast för att kompensera ofullkomligheter i den nuvarande apparaturen, är dock en dyrbar utväg, som endast bör tillgripas i nödfall.

I praktiken har man motverkat tendensen till uppdelning i streck av linjerna på sändarsidan och mönsterbildning på mottagarsidan genom att defokusera strålarna. På grund av överlappningen kan därvid intensiteten göras konstant över linjebredden. Vid 100 % överlappning erhålles konstant intensitet.

Objektiv bildskärpa

Det är tydligt, att en viss minskning av bildskärpan uppstår vid defokuseringen. Beroende på att skärpebegreppet inte är entydigt, ge de olika beräkningarna emellertid olika resultat. En jämförelse visar t. ex. att den vertikala utsträckningen av en punkt vid 100 % överlappning varierar mellan 2 och 3 radavstånd mot 1 och 2 vid ideell avsökning. Men då punktens intensitet avtar gradvis till 0, är det inte rättvist att påstå, att dess skärpa avtagit 2 à 3 ggr. Denna försämring uppstår nämligen endast i ogynnsamma fall av direkta övergångar från svart till vitt. De i praktiken betydligt vanligare halvtonsövergångarna bli däremot inte nämnvärt försämrade genom defokuseringen.

Enligt ett förslag av *Wheeler* och *Loughren* bedömes bildskärpan genom återgivningen av en horisontell och en vertikal smal ljus linje. Bildpunktens vidd definieras som basen av en rektangel, vars yta motsvarar ljusinnehållet och vars höjd strålens ljusintensitet i träffpunkten. Rektangelns bas varierar därvid med träffpunktens läge mellan 1 och 2 radavståndet i vertikal led. I medeltal blir den vertikala skärpan 2 · radavståndet. Den horisontella skärpan beror på bandbredden och blir lika med den vertikala, om frekvenskurvan är rak till värdet f=f_c, där

$$f_c = \frac{0{,}5}{\sqrt{2}} \cdot f_b \cdot N^2 \cdot R$$

och sedan avtar linjärt till 0 vid $f = 2 \cdot f_c$. Vid kvadratisk strålform med konstant intensitet erhålles samma skärpa, om frekvenskurvan är rak och slutar tvärt vid $f = 1{,}18 \cdot f_c$.

Fig. 1. (motstående sida). Jämförelse mellan den bildkvalitet, som uppnås med 16 mm film och den bildkvalitet som uppnås vid televisionssändning vid en bandbredd av 16 Mp/s. Bilderna överst visa originalbilderna. Bilderna i mitten visa samma bilder överförda per television vid utnyttjande av 16 Mp/s bandbredd. Bilderna längst ner visa samma bilder återgivna med 16 mm film.

Metoden visar, att de fel, som uppstå på grund av strålarnas form, till största delen kunna kompenseras genom fördubbling av frekvensbandet. För 441 linjer blir $f_c =$ 2,75 Mp/s. Totalt fordras då 5,5 Mp/s. Då det tillgängliga utrymmet enligt amerikansk standard endast är 4,25 Mp/s, föreslog man att bibehålla värdet 441 och begränsa den lutande delen av frekvenskurvan till 1,5 Mp/s. En ytterligare ökning till 525, som sedermera genomförts, medför enligt beräkningarna sämre resultat vid denna kanalbredd.

Kell, Bedford och Fredendall beräknade det optimala linjetalet vid en given bandbredd och med varierande frekvenskarakteristik. Skärpan bestämdes för en tvär övergång från svart till vitt i vertikal och horisontell led. Överlappningen begränsades till 50 %. Inverkan av de oundvikliga insvängningarna, som ge extra linjer i horisontell led, ansågs försumbar. Resultatet framgår av fig. 2. Vid lika horisontell och vertikal skärpa blir det optimala linjetalet 441, om frekvenskurvan som i föregående fall göres rak till 2,75 Mp/s. Bästa resultat erhålles däremot med fullt utnyttjande av frekvensbandet, dvs. när den sammanlagda verkan av strålarna och förstärkningskurvan ger rak karakteristik till 4,5 Mp/s. Det optimala linjetalet blir därvid 507.

I fig. 2 har även ett godhetstal för bilderna definierats.

$$Q = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{V}\right)^2 + \left(\frac{1}{H}\right)^2}}$$

$1/V$ = vertikal skärpa
$1/H$ = horisontal skärpa

Optimala förhållanden anses således råda, då skärpan i båda riktningar är lika. Motiveringen är, att man kan närma sig bilden tills dess ögat upptäcker ofullkomligheter i en riktning. Ett eventuellt bättre värde i den andra riktningen skulle då inte kunna utnyttjas. På grund av godhetskurvornas flacka förlopp inom de optimala områdena medger man dock, att mindre differenser kunna godtas. En vertikal skärpeförbättring av 20 % anses t. ex. motsvara en förbättring i båda riktningar av 10 %. Uttrycket tar inte hänsyn till linjestrukturen, som kvarstår till en viss grad vid 50 % överlappning. Den slutliga rekommendationen ligger mellan 441 och 507.

En tredje metod för beskrivning av bildkvalitet har föreslagits av *Cawein*. Man beräknar därvid inverkan på avbildningen av en ljusimpuls av de olika överföringselementen. En kvalitativ förklaring lämnas till att 35 mm film ger bättre bilder än 16 mm film, trots att båda anses ha betydligt högre linjetal än de nuvarande televisionsbilderna. Den slutliga skärpan bestämmes genom det resulterande linjetalet N_t enligt sambandet:

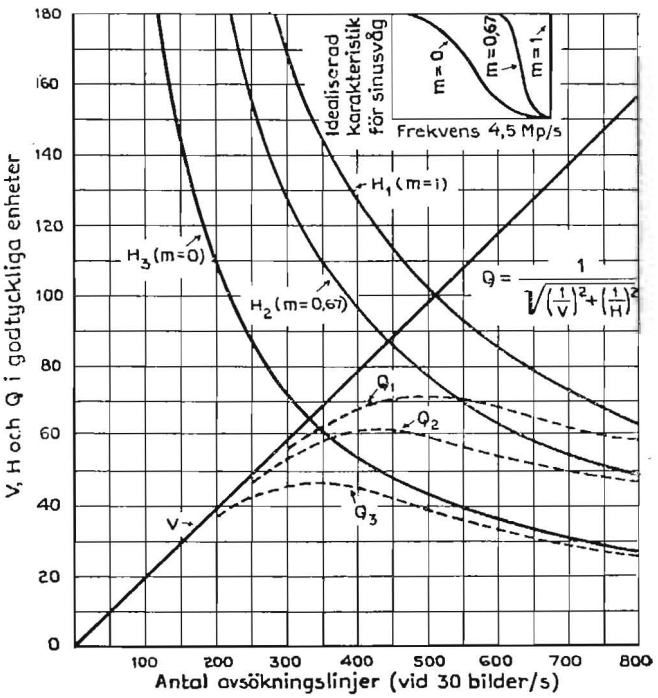


Fig. 2. Godhetstalet beroende av horisontell och vertikal skärpa.

$$N_t = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{N_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{N_2}\right)^2 \cdots + \left(\frac{1}{N_n}\right)^2}}$$

Som exempel nämnes en överföring av 16 mm film, som har skärpan 800 linjer. Kameralinsen antas motsvara 1 500, strålarna vardera 600 och projektionslinsen 1 000 linjer. Enligt sambandet blir den resulterande skärpan 287 linjer. Om i stället 35 mm film med linjetalet 1 600 användes, ökas den resulterande skärpan till 300 linjer. Den teoretiska skillnaden är således obetydlig. I praktiken är den däremot fullt märkbar. Till en del förklaras detta av den större precisionen vid såväl tillverkningen som återgivningen av 35 mm film. Men den huvudsakliga orsaken är, att filmens linjetal i själva verket är betydligt lägre än vad man normalt räknar med.

Trots att de teoretiska beräkningarna visade, att kanalbredden 4,5 Mp/s bäst utnyttjades genom linjetalet 441, beslöt man senare att övergå till 525 linjer. Orsaken härtill var det delvis överraskande resultatet av undersökningar av televisionens och filmens subjektiva bildkvalitet.

Subjektiv bildskärpa

M W Baldwin utförde en rad psykometriska prov för att undersöka det subjektiva intrycket av bildkvalitet. Jämförelse gjordes mellan mekaniskt avsökta filmbilder, som återgavs på ett bildrör och 35 mm film, där återgivningens

skärpa kunde varieras genom defokusering av linssystemet. En skarp punkt återgavs då som en liten yta, varvid man för varje inställning kunde beräkna det ekvivalenta linjetalet eller antalet bildpunkter. Vertikal och horisontell skärpa varierades genom bländare av olika form. Åskådarna behövde bara säga, vilken bild som i ett givet ögonblick var bäst. Om åsikterna voro lika fördelade, ansågos bilderna lika bra. Om 75 % föredrogo en bild, definierades den som 1 enhet bättre. 91 % motsvarar 2 enheter, 98 % 3 enheter. För att en kvalitetsskillnad skall vara fullt märkbar för så gott som samtliga åskådare, måste den således vara 3 enheter.

Undersökningens resultat skiljer sig väsentligt från de objektiva beräkningarna och ger möjlighet att bedöma det subjektiva värdet av olika förbättringar.

Den vertikala skärpan befanns vara $N/1{,}9$ mot $N/1{,}4$ vid föregående beräkningar. Skillnaden motsvarar sannolikt linjestrukturens inverkan.

Bandbredden för lika vertikal och horisontell skärpa blir samma som den raka delen enligt Wheeler och Loughrens beräkningar. Däremot visade sig bildelementens form spela mycket liten roll, speciellt vid högre linjetal. Vid oförändrat bildpunkttal kan förhållandet mellan vertikal och horisontell skärpa varieras i förhållandet 1 till 9, utan att bildintrycket förändras ens 1 enhet. Det betyder exempelvis, att linjetalet vid 4 Mp/s bandbredd utan olägenhet kan väljas mellan gränserna 300 och 850 linjer. Det normala värdet är ca 500 linjer.

Utredningen visar också, att bildkvaliteten ändras mycket långsamt med bandbredden. Av fig. 3 kan man utläsa.

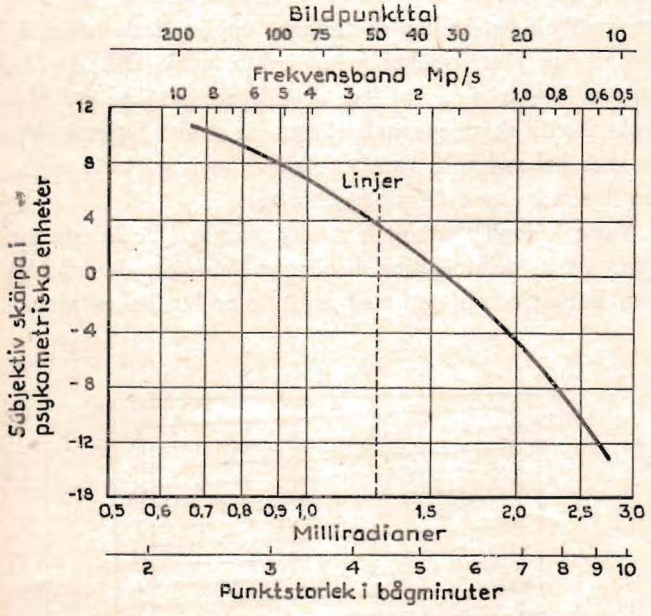


Fig. 3. Det subjektiva bildintryckets beroende av bildpunktstalet. bildpunktstal.

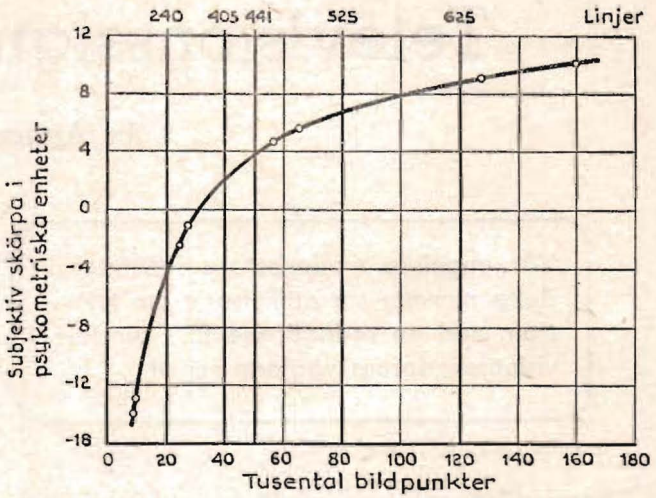


Fig. 4 Subjektiva bildskärpan som funktion av bandbredd resp.

att 441 linjer motsvarar 2,5 Mp/s. 3 enheters förbättring medför en ökning till 4,5 Mp/s. Ytterligare 3 enheter fordrar 8 Mp/s eller ungefär 750 linjer. På grundval av mätningarna höjdes linjetalet till 525, vilket möjliggör ett bättre utnyttjande av det tillgängliga frekvensbandet.

Fig. 4 visar, hur det subjektiva bildintrycket varierar med linje- och bildpunktstal. Över 450 linjer är förändringen liten. Genom att övergå till 625 linjer och 120 000 bildpunkter skulle man dock kunna få 3 enheters förbättring utöver det amerikanska systemet. Med nuvarande apparatur kan således endast 25 % av den teoretiskt möjliga bildkvaliteten uppnås. En av orsakerna till detta är den dåliga detaljkontrasten i bildrören, som är ca 10, medan motsvarande värde för film är 35. En ökning till 30 skulle förbättra den vertikala skärpan, så att 200 000 punkter kunna överföras med 600 linjer. Däremot lönar det sig dåligt att för närvarande öka linjetalet, eftersom en stor del av förbättringen skulle gå förlorad genom ytterligare kontrastförlust i bildrören. Framtida förbättringar kunna lika väl utnyttjas till att öka den horisontella skärpan.

Baldwins prov äro mycket värdefulla för standardisering av televisionssystem. Detta gäller i särskilt hög grad Europa, där man har relativt rikligt frekvensutrymme och utan större olägenhet inom givna normer gradvis kan införa förbättringar genom utökning av bandbredden. I Amerika är däremot systemet redan fastlåst genom att varje station endast tilldelats 6 Mp/s, och resultatet blev där endast en bekräftelse av de praktiska erfarenheterna.

Som subjektiva mätningar kan man också beteckna de jämförelser, som *O J Schade* nyligen utfört mellan televisionsbilder av olika kvalitet samt 35 och 16 mm film. Det visade sig, att den förra hade en skärpa av 1 500 och den senare av 720 linjer, men att projektionssystemen redu-

(forts. på sid. 42)

Televisionssignalens vågform

Av Arthur Wilkinson

Vår engelske medarbetare fortsätter i detta nummer sin artikelserie om television med en redogörelse för, hur televisionssändarens vågform ser ut.

I förra artikeln genomgicks i största korthet principen för televisionsöverföring. Det omtalades i denna artikel hur man med en ljuskänslig anordning på sändaresidan »avsöker» den bild eller den scen, som skall televisioneras. Vidare omtalades, hur man låter variationerna i ljusintensitet från avsökningsanordningarna omvandlas till spänningsvariationer, som får modulera en radiosändare.

Det antyddes också i samma artikel hur man på mottagaresidan åter sammansätter de överförda spänningsvariationerna till ljusintensitetsvariationer med hjälp av ett katodstrålerör, vars elektronstråle tvingas att röra sig över en ljuskänslig skärm i exakt samma bana som avsökningsstrålen på sändaresidan.

Det inses lätt att om det skall vara möjligt att åter uppbygga bilden eller scenen på mottagarens ljuskänsliga skärm måste man ordna med anordningar, som tvångsvis synkroniserar avsöknings- och återgivningsorganens rörelser. Den signal, som skall överföras, skall sålunda inte endast innehålla de mot ljusintensitetsvariationerna svarande spänningsvariationerna utan också spänningsändringar, som bringar katodstrålens bana över skärmen i takt med avsökningsstrålens. Denna synkroniseringsprocess åstadkommes i allmänhet genom utsändandet av synkroniseringsimpulser, som utsändes efter varje »avsökningsrad» och varje »bildfält». Det är därför tämligen självklart att de signaler, som skall modulera televisionssändaren, blir av ganska komplicerad sammansättning.

Vågformen hos de signaler, som skall modulera televisionssändaren, skiljer sig starkt från vågformen hos de signaler som tillföres en rundradiosändare. Förutom att moduleringsprodukterna måste innehålla de svängningar, som svarar mot bildens ljusintesitetsvariationer, innefattar dessa också synkroniseringssignaler. Den erforderliga bandbredden blir därför oerhört mycket större än vid rundradiosändning och bestäms bl. a. av det antal element, i vilket bilden skall delas upp.

Bildavsökning med radförskjutning

Innan vi går närmare in på vågformen hos moduleringsspänningen måste vi ägna en stunds uppmärksamhet åt bildavsökningen. I förra artikeln omtalades att bildavsökningen sker på ungefär samma sätt, när man läser i en bok. Ögat »avsöker» rad efter rad, hoppar snabbt från slutet av en rad till nästa osv. Vid det televisionssystem, som tillämpas i England, har man emellertid infört en extra finess vid avsökningen för att komma ifrån bildernas »flimring». Detta avsökningsförfarande som benämnes »interlaced scanning», dvs. avsökning med radförskjutning, innebär, att man vid avsökningen utnyttjar dubbelt radavstånd och låter varannan bildavsökning ske i mellanrummet mellan närmast föregående. Förfarandet kan lättast förklaras i anslutning till fig. 1.

Katodstrålen startar i punkten A och rör sig över skärmen till punkten B; det uppstår sålunda en linje AB. Strålen kastas sedan snabbt från punkten B till punkten C och rör sig sedan över skärmen till punkten D; en ny avsökningslinje CD uppstår därvid. Avsökningen fortsätter sedan linje för linje ända ner till sista raden, där strålen startar i punkten K. Från punkten K rör sig strålen sedan till mitten av skärmen till punkten L, där den sedan kastas upp till skärmens övre kant till punkten M och fortsätter därefter avsökningen av en halv rad MN. Därefter fortsätter avsökningen mellan de tidigare upplinjerade raderna. Den första hela avsökningsraden blir alltså OP. Avsökningen fortgår sedan mellan de tidigare avsökta raderna ända ner till skärmens undre kant, där strålen linjerar upp en sista hel rad WX, varefter strålen ånyo startar i punkten A och en ny avsökning påbörjas.

Varje komplett avsökning över skärmen benämnes en *bild*. Varje delavsökning benämnes *bildfält;* de bildfält som börjar och slutar med hela linjer benämnes *jämna*

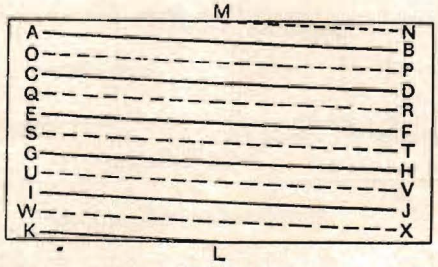


Fig. 1. Bildavsökning med radförskjutning.

bildfält, de bildfält som börjar och slutar med halva linjer benämnes *udda bildfält*.

I England användes vid BBC:s sändningar från Alexandra Palace ett televisionssystem, som utarbetats av Marconi — EMI. Detta system arbetar med radförskjutning och med 405 linjer och 50 bildfält per sekund. På så sätt erhålles 25 kompletta bilder per sekund.

Erforderlig bandbredd

Antalet element i en televisionsbild kan lätt bestämmas. Antag att bilden som skall uppdelas består av alternerande svarta och vita fyrkantiga element, vars bandbredd = linjebredden. I vertikal led finns det 405 linjer, och antages att bilden skall ha samma skärpa horisontellt och vertikalt, finner vi, att eftersom bilden är rektangulär med förhållandet höjd : bredd = 4: 5 består bilden av $405^2 \times 5/4$ bildelement, dvs. omkring 200 000. Då vi skall överföra 25 bilder per sekund blir det antal element som skall överföras per sekund 200 000 × 25, dvs. ca 5 000 000.

Vi antog nyss, att den bild, som skall reproduceras, består av alternerande svarta och vita punkter, vars storlek

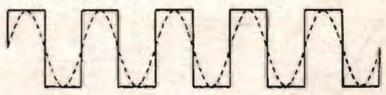


Fig. 2. Vid överföring av omväxlande vita och svarta bildpunkter blir modulationssignalen en kantvåg. För överföringen kan man emellertid nöja sig med att endast överföra kantvågens grundton.

motsvarar just bredden av en linje. För överföringen av televisionssignalen skulle då krävas frekvensutrymme för överföring av en kantvåg enligt fig. 2. En hel period av kantvågen svarar mot två bildelement, ett svart och ett vitt, följaktligen är kantvågsfrekvensen hälften av antalet bildelement. Om vi förutsätter att endast grundtonen i kantvågen behöver överföras — vilket faktiskt visat sig fullt tillräckligt — skulle alltså en bandbredd av 2 1/2 Mp/s erfordras för överföringen av televisionsignalen. Denna bandbredd, 2,5 Mp/s, användes också av BBC vid televisionssändningarna från Alexandra Palace.

I detta sammanhang bör vi kanske inskjuta det påpekandet, att denna beräkning inte är riktigt korrekt, enär en del linjer måste elimineras för att få utrymme för bild-

(forts. på sid. 42)

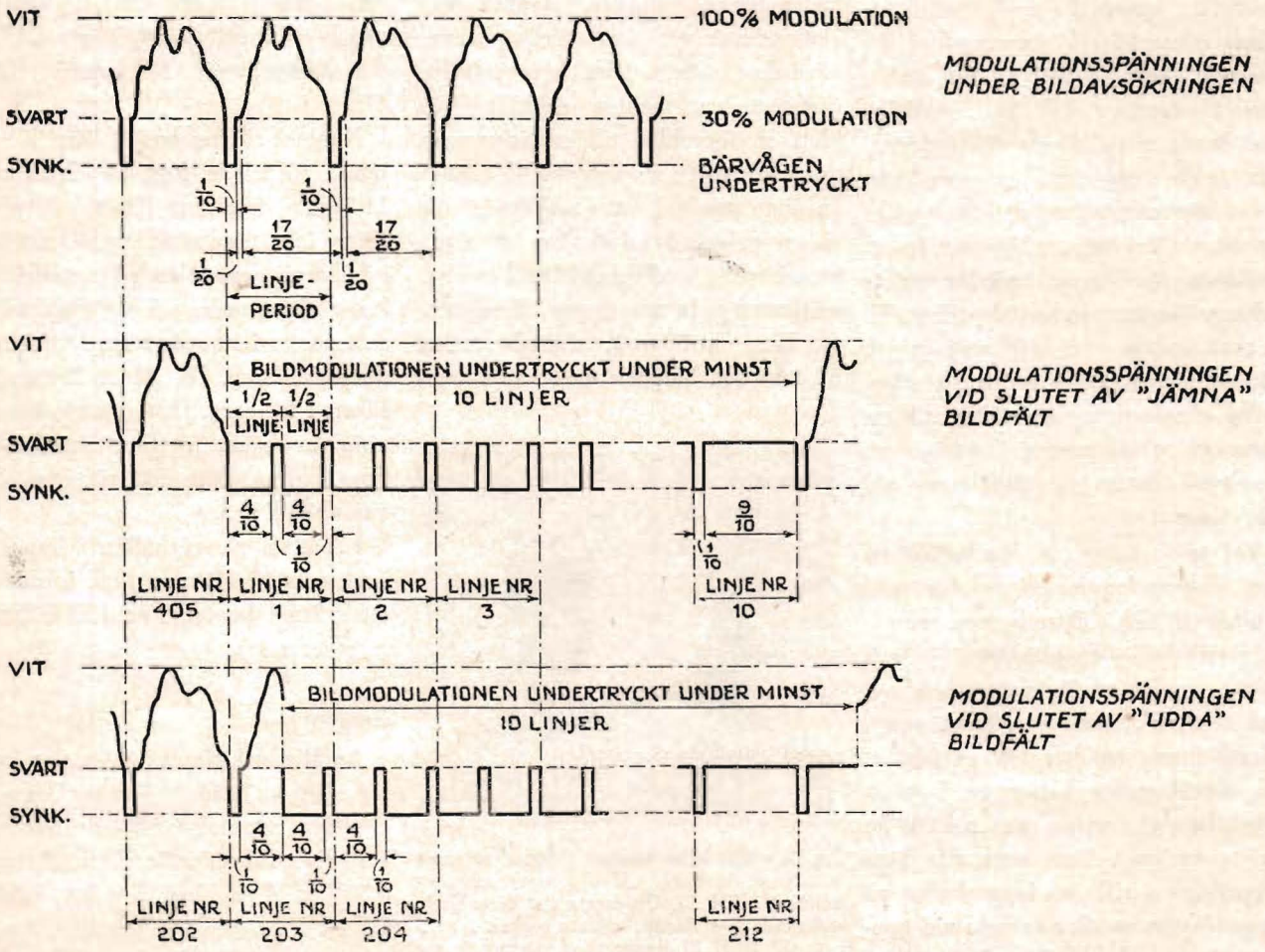
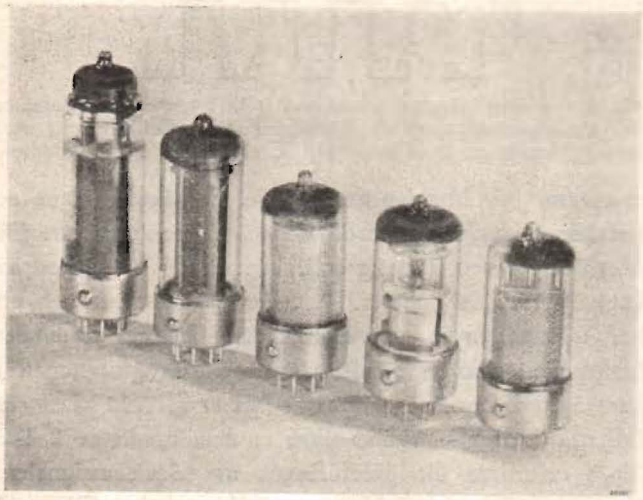


Fig. 3. Televisionssignalens vågform efter likriktningen i mottagaren. Se vidare texten.



RIMLOCK-RÖR

— en ny typ av helglasrör

Av ingenjör Arne Sundin

Philips har utarbetat en ny metod för tillverkning av helglasrör. I nedanstående artikel lämnas några uppgifter om den nya tillverkningsmetoden och några data för de rör som tillverkas enligt denna metod.

621.385.1.032.53

Konstruktion

Vid tillverkning av helglasrör har man hittills i allmänhet förfarit så, att kontaktstiften smälts in i en skål av pressglas, som, sedan elektrodsystemet monterats, hopsmälts med glaskolven. Glaset måste härvid värmas till smältpunkten, omkring 500° C, för att en säker hopfogning skall ske. Nackdelen med denna metod är att elektrodsystemet under uppvärmningsproceduren får så hög temperatur, att katoden kan taga skada. En annan olägenhet är, att särskilda försiktighetsåtgärder måste vidtagas för att inte kontaktstiftens läge skall ändras i det mjuknade glaset. För att kunna utföra eventuellt erforderlig efterjustering av stiften utföras dessa av mjukt material, varigenom emellertid röret blir ömtåligare vid hanteringen.

Vid tillverkning av Rimlock-rören sker sammanfogningen av den med kontaktstift och elektrodsystem monterade sockeln — en glasplatta — med kolven, genom användande av en speciell keramisk massa som bindemedel. Denna massa smälter vid ca 230° C och åstadkommer härvid en hopfogning lika god som om glaset skulle ha smälts samman. Tack vare den låga temperaturen riskeras inga skador på elektrodsystemet eller sockeln vid uppvärmningen och efterjustering av kontaktstiften behöver ej ifrågakomma. Dessa kunna därför utföras av ett hårt material, som ej deformeras så lätt vid ovarsam behandling. Härigenom kunna toleranserna och därmed också dimensionerna minskas. Ävenså kan elektrodsystemet utan risk placeras närmare sockeln. Den nya fabrikationsmetoden medför sålunda icke blott en förenklad tillverkningsprocedur med större möjligheter att erhålla en jämn produkt, utan möjliggör också en avsevärd minskning av rördimensionerna med bibehållande av nyckelrörens goda egenskaper. Diametern på Rimlock-rören är sålunda endast 22 mm och längden med kontaktstift 60—75 mm, beroende på rörtyp. De små dimensionerna i förening med helglaskonstruktionen gör rörtypen väl ägnad för användning vid höga frekvenser. Fig. 1 åskådliggör skillnaden i konstruktion och dimensioner mellan det välbekanta röret UCH21 och motsvarande Rimlockrör, UCH 41.

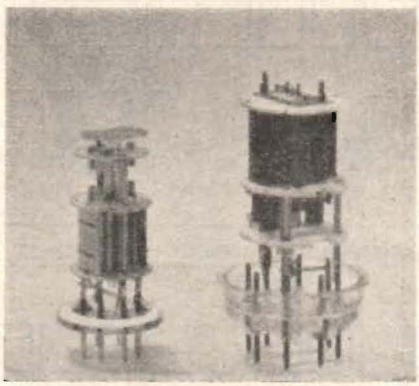


Fig. 1. Jämförelse mellan elektrodsystemen hos Rimlock-röret UCH 41 (t. v.) och nyckelröret UCH 21. Observera det förenklade utförande hos Rimlock-rörets sockel. I motsats till UCH 21 ligger triodsystemet överst i UCH 41.

Rimlock-rörens sockel har 8 stift jämnt fördelade runt en cirkel med 11,5 mm diameter. Någon styrpinne finnes icke, utan röret styres i rätt läge i hållaren genom en på metallringen kring rörets nedre del utpressad vårta, som passar i ett spår i den burkformade rörhållaren. En fjäder låser röret säkert i hållaren. Detta system för låsning av röret genom metallringen (eng. »rim») har gett rörtypen dess namn. Se fig. 2.

I botten på rörhållaren finnes en kort metallrörbit, som skall jordas för att skärma kontakterna i rörhållaren från varandra.

Rörserier

Av Rimlock-rören kommer en serie för allström med 100 mA glödström, U-serien, att under 1948 introduceras i Sverige. En serie för växelström med 6,3 V glödspänning, E-serien, och en för 1,4 V batteridrift, D-serien, äro att vänta så småningom.

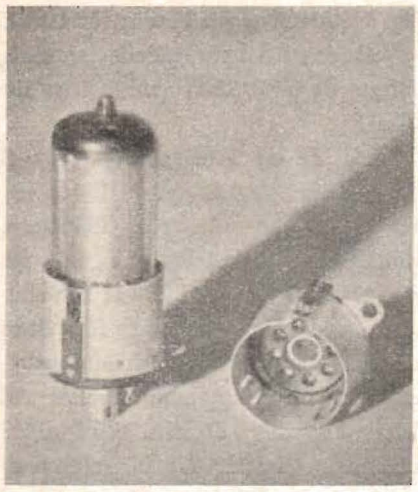


Fig. 2. Rörhållare för Rimlock-rör.

Allströmserien

U-serien omfattar fem typer, nämligen triod-hexoden UCH41, pentoddioden UAF41, pentoden UF41, slutpentoden UL41 och likriktarröret UY 41. Vid valet av typer i serien har man i möjligaste mån undvikit att kombinera flera olika rörfunktioner i ett och samma rör. Endast undantagsvis har man sammanfört flera elektrodsystem i samma rör och då endast om detta är lämpligt av funktionella skäl. UCH 41 är exempelvis enbart avsett som blandarrör; triodgallret och hexodens modulatorgaller äro förenade i röret.

Emedan detektorn i en normal mottagare kommer omedelbart efter mellanfrekvensförstärkaren, har det ansetts naturligt att kombinera en pentod med en diod såsom i UAF41. En enkel super kan sålunda förses med rören UCH41, UAF41, UL41 och UY41, varvid dioden i UAF41 användes för likriktning av såväl signal- som AVK-spänning. Vill man ha ett stegs lågfrekvensförstärkning, tillräcklig för anordnande av motkoppling, användes ett andra UAF41 för detta ändamål, varvid en särskild diod för AVK erhålles. Skall mottagaren förses med högfrekvensförstärkning, användes UF41 i detta steg. Likriktarröret är tillräckligt för en dylik mottagare för 220 V nätspänning och vid 110 V räcker röret till för två UL41 i push-pull.

Några rördata och kopplingar

Glödspänningarna för U-rören äro följande: UCH41—14 V, UAF41 och UF41—12,6 V, UL41—45 V och UY 41—31V.

UCH41 är som ovan nämnts uteslutande avsett som blandarrör, varvid en koppling enligt fig. 3 rekommenderas. Eftersom blandardelen är en hexod, måste röret drivas med konstant skärmgallerspänning, som uttages genom spänningsdelaren R_1R_2. Tomgångsströmmen genom denna bör vara stor i förhållande till skärmgallerströmmen för att rörets impedans ej allt för mycket skall påverkas vid förstärkningsreglering.

Oscillatorns avstämning sker i anodkretsen, varigenom risken för frekvensdrift vid AVK-reglering och variationer i nätspänning minskas. På kortvågsbandet (15—50 m) kan det ibland vara svårt att få en oscillator att svänga jämnt över hela området. Oscillatorspänningen brukar ju gärna vilja minska med ökad kapacitans i kretsen. En kopplingsfiness, som rekommenderas för att övervinna denna svårighet, är att dela upp gallerkondensatorn i två seriekopplade kondensatorer; en på 50 pF, närmast gallret, och en på 150 pF. Mellan dessa kondensatorer inkopplas till jord en extra återkopplingslindning, som dimensioneras så, att oscillatorspänningen höjes vid omkring 40 m våglängd.

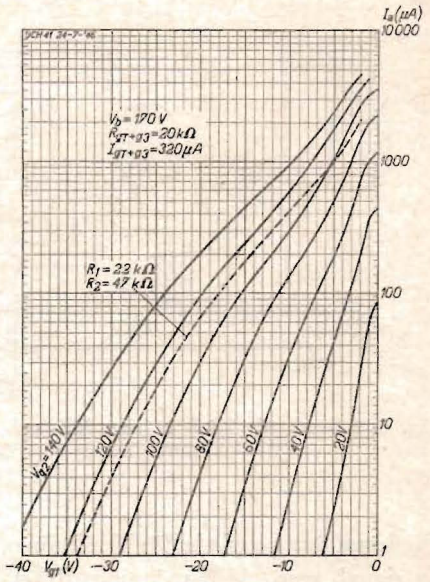


Fig. 4. Anodströmmen som funktion av gallerförspänningen hos hexoddelen i UCH 41 vid olika skärmgallerspänningar. Den streckade kurvan gäller för kopplingen i fig. 3. Anodspänning 170 V.

Transponeringsbrantheten för UCH 41 är 0,45 mA/V vid 170 V anodspänning, vilket med en god mellanfrekvenstransformator ger en förstärkning av omkring 90. I fig. 4 återges några anodström-gallerspänningskurvor för hexoddelen.

Triodens statiska branthet är 1,9 mA/V och högsta tillåtna anodförlust 0,75 W.

I fig. 5 återfinnes ett schema, som visar användningen av UAF41 som mellan- resp. lågfrekvensförstärkare.

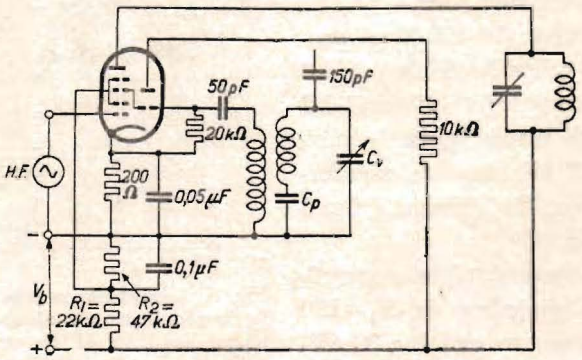


Fig. 3. Kopplingsschema för UCH 41 som blandarrör.

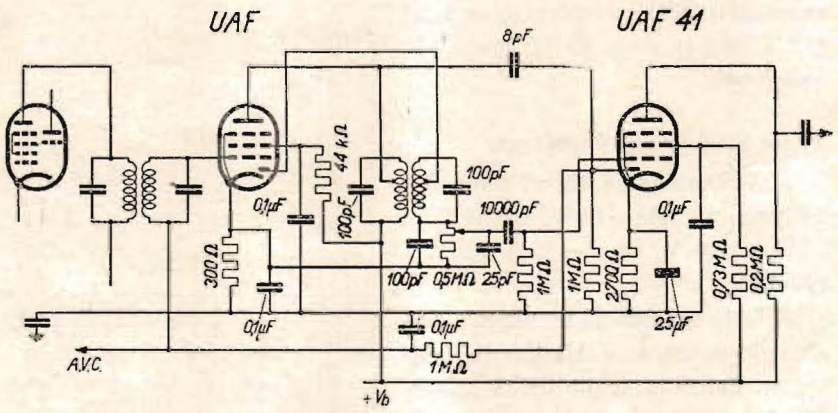


Fig. 5. Schema för UAF 41 som MF- och lågfrekvensförstärkare. Dioderna kopplade för likriktning av signal- resp. AVK-spänning.

Dioderna äro kopplade för likriktning av signal- resp. AVK-spänning. Röret har variabel branthet och är avsett att drivas med glidande skärmgallerspänning.

MF-transformatorn är i den visade kopplingen försedd med uttag såväl för anoden som signaldioden i avsikt att minska dämpningen på kretsarna. Härigenom erhålles ökad selektivitet på bekostnad av förstärkningen. Med lös koppling mellan kretsarna erhålles vid 170 V på anoden en förstärkning av omkring 70, då uttagen äro placerade vid 0,7 av lindningarna. Vid kritisk koppling utan uttag blir förstärkningen omkring 100.

Elektrodsystemet i UAF41 är helt skärmat inuti röret, varför någon utvändig skärmning ej erfordras. Det är dock viktigt, att man ser till, att röret tryckes ned ordentligt i hållaren och att fjädrarna i denna gör god kontakt med metallringen runt röret.

Rörets branthet vid 170 V på anoden och 2 V gallerförspänning är 1,8 mA/V. Inre motståndet är härvid 1,2 MΩ. Anodgallerkapacitansen är mindre än 0,002 pF. Anodström-gallerspänningskurvor för MF-röret i fig. 5 återfinnes i fig. 6.

Som lågfrekvensförstärkare ger röret i motståndskoppling vid $V_b = 170$ V en förstärkning av omkring 80, vilket är mer än tillräckligt för att medge lämplig negativ återkoppling från slutröret.

Pentoden UF41 motsvarar i stort sett pentoddelen i UAF41. Brantheten är dock högre, 2,2 mA/V, varför man bör använda detta rör som hög- eller mellanfrekvensförstärkare, då högsta känslighet önskas. Röret är även lämpligt som lågfrekvensförstärkare i motståndskoppling.

Glidande skärmgallerspänning ger optimalt resultat. Lämpligt värde på skärmgallermotståndet vid hög- eller mellanfrekvensförstärkning är 40 kΩ. Fig. 7 återger några kurvor för UF41.

Vad som i det föregående sagts om skärmning av UAF41 gäller även för UF41.

UL41 är en 9 W pentod. Fig. 8 visar en lämplig koppling för röret, där UY41 användes som likriktare. Mottagarens anodström silas här genom ett motstånd på 1 200 Ω och slutrörets anodspänning uttages före detta motstånd för att minska spänningsfallet. Den filtrering, som erhålles vid denna koppling, är ofta tillräcklig i mindre mottagare, där högtalaren ej är så känslig för brum. Användes en större högtalare med god återgivning av låga frekvenser, bör man använda en utgångstransformator med kompensationslindning, eller förbättra silningen genom att utbyta motståndet mot en drossel. I det senare fallet uttages även slutrörets anodspänning efter filtret. Härvid bör man ge akt på att spänningen ej blir för hög för slutrörets skärmgaller, vilken spänning ej bör överstiga 165 V.

Vid 165 V på anod och skärmgaller har UL41 en branthet av 9,5 mA/V.

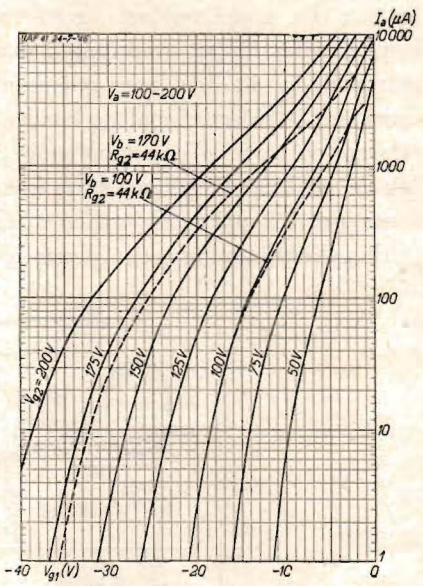


Fig. 6. Anodströmmen som funktion av gallerförspänningen vid olika skärmgallerspänningar hos UAF 41. De streckade kurvorna gälla för det vänstra röret i fig. 5 vid 100 resp. 170 V anodspänning.

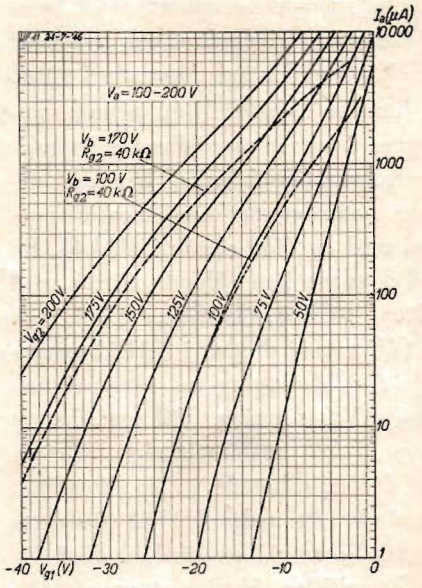


Fig. 7. Anodströmmen som funktion av gallerförspänningen hos UF 41 vid olika skärmgallerspänningar. Streckade kurvor gälla för glidande skärmgallerspänning.

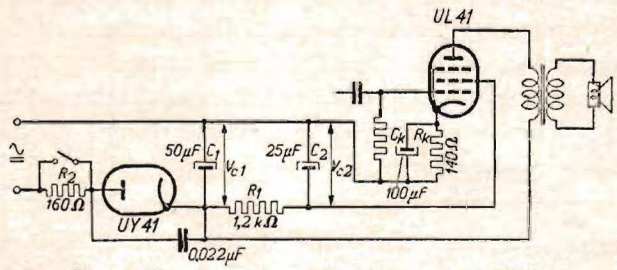


Fig. 8. Kopplingsschema för slutsteg med UL41.

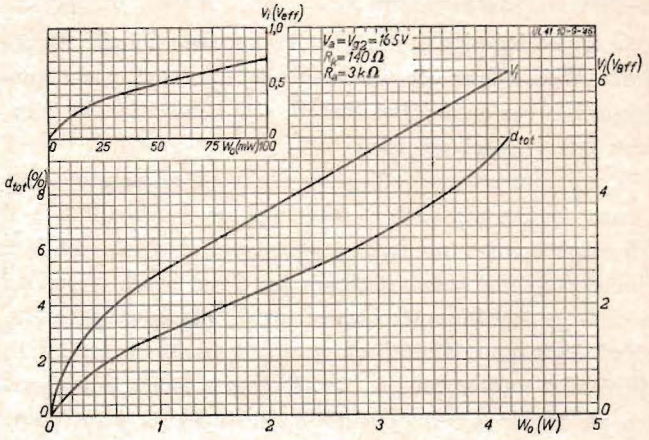


Fig. 9. Total distorsion och ingångsspänning som funktion av utgångseffekten hos UL41 vid 3 kΩ belastningsmotstånd och 165 V anodspänning.

Vid 100 V är den 8,5 mA/V. Tack vare den höga brantheten är röret lätt att styra ut och fordrar låg negativ gallerförspänning. Det senare förhållandet är särskilt värdefullt vid låga nätspänningar.

För att undvika parasitsvängningar i röret rekommenderas inkoppling av motstånd på 1 000 resp. 100 Ω i galler- och skärmgallertilledningarna. Dessa motstånd skola anbringas omedelbart intill röranslutningarna.

I diagrammen i fig. 9, 10 och 11 återfinnes en del intressanta uppgifter om rörets egenskaper.

Likriktarröret i serien, UY41, är en halvvågslikriktare för en maximal likriktad ström av 90 mA. Vid 220 V nätspänning skall röret förses med ett skyddsmotstånd på 160 Ω i anodtilledningen. Högsta tillåtna växelspänning är 250 V varvid reservkondensatorn ej bör överstiga 50 μF.

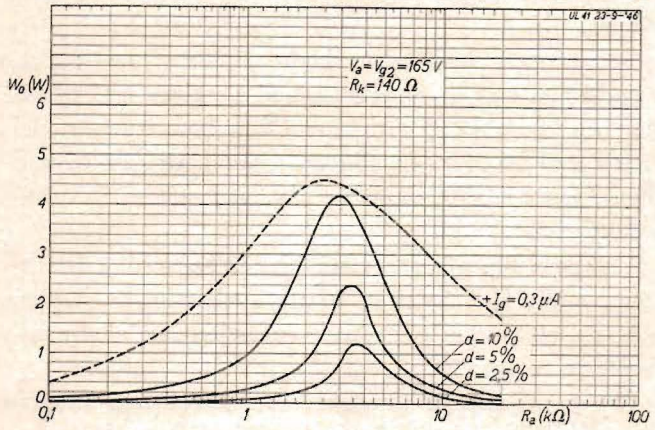


Fig. 10. Heldragna kurvor: Utgångseffekt hos UL41 som funktion av belastningmotståndet vid olika distorsionsgrader. Streckade kurvor: Utgångseffekt, då gallerström börjar flyta, som funktion av belastningsmotståndet $V_a = V_{g2} = 165$ V.

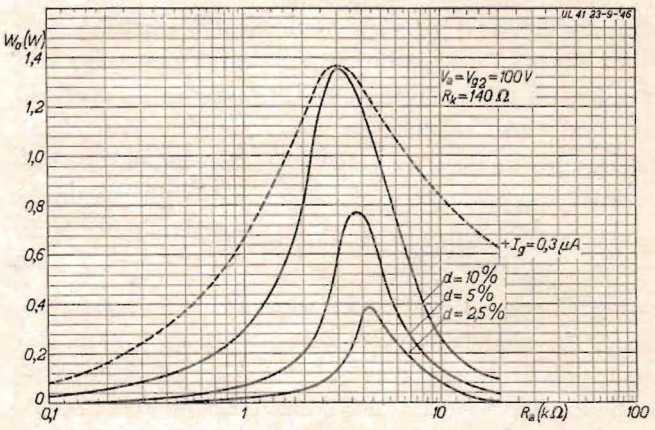


Fig. 11. Heldragna kurvor: Utgångseffekt hos UL41 som funktion av belastningsmotståndet vid olika distorsionsgrader. Streckade kurvor: Utgångseffekt, då gallerström börjar flyta, som funktion av belastningsmotståndet $V_a = V_{g2} = 100$ V.

Nya R.-F.-instrument

Ett parti termokopplade Högfrekvensmetrar 0—2,5 A. Fabrikat Weston (utan termokors 2,5 mA). Fyrkantigt 58×58 mm. Ett synnerligen gediget panelinstrument, som för tillfället försäljes för endast **18: 90 per st.**

Antennisolatorer (nya), högvärdiga, avsedda för flygplan (B-17). Lämpliga till sändareantenner. Har kostat i tillverkning 14: —, säljes för endast **2: 75 per st.**

Radioamatörernas Inköpscentral

Trollhättan 2. — Tel. 121 39.

RADAR

TELEVISION

ATOMKRAFT

m. m. i en rikt illustrerad framställning (c:a 150 sidor) i modern **RADIOTEKNIK** och **ELEKTRONIK.** Utarbetad av kända fackmän. Utsändes i delar veckovis.

Insätt 18: — kr. (för hela kursen) på postgiro 258388 eller begär prospekt från RADIOSKOLAN, S:t Eriksgatan 95, Stockholm Va.

Televisionssignalens . . . *Forts. fr. sid. 37*

synkroniseringssignalerna. Vi återkommer härtill längre fram. Våra siffror ger emellertid den uppfattning om storleksordningen av den bandbredd, som behövs för att överföra televisionssignalerna.

Det är lätt att inse, att om vi skulle sätta igång med att sända televisionssignaler med sidoband upp till 2 1/2 Mp/s på vanliga rundradiovåglängder, så skulle det inte finnas rum för andra stationer på dessa band. Vi måste vända oss mot högre frekvenser och i själva verket måste vi gå ända upp till frekvenser uppåt 40 Mp/s för att få tillräckligt med utrymme. BBC-sändaren sänder bildsignalen på 45 Mp/s och det åtföljande ljudet på 41,5 Mp/s.

Televisionssignalens vågform

I fig. 4 visas hur televisionssignalen ser ut efter likriktning i mottagaren. Som framgår av figuren motsvarar vitt maximum bärvågsstyrka (=100 % modulation) medan svart svarar mot 30 % modulation. Signaler under 30 % modulation är reserverade för synkroniseringspulser (synkpulser). Fig. 4 visar också, att bildsignalen överföres under endast 17/20 av linjeperioderna. Bildmodulationen faller omedelbart före varje synkpuls till svartnivå och förblir där 0,5 % av en linjeperiod. Bärvågens styrka faller sedan till 0 och förblir där 10 % av en linjeperiod. Denna tid, under vilken signalen går ner till 0 % modulation, utgöres av *linjesynkpulsen* eller *linjepulsen* (benämnes även *radpuls)*. Bärvågen stiger sedan till svartnivå, där den kvarstannar 5 % av en linjeperiod, varefter bildsignalen åter sätter i gång.

Anledningen till att man går ned till svartnivån (= 30 % modulation) omedelbart före en synkroniseringsimpuls är den, att man vill vara säker på, att synkroniseringen inte påverkas av bildens innehåll. Detta skulle bli fallet, om omedelbart före synkpulsen bilden skulle befinna sig på vitnivån; det skulle vara omöjligt för bärvågen att från 100 % modulation falla ner till 0 % modulation på tillräckligt kort tid. Den svartnivå med en längd av 1/20 av en linjeperiod, som förlägges omedelbart efter radpulsen, har insatts för att ljusfläcken skall vara fullständigt neddämpad under återgångstiden, innan den sätter igång med den nya linjen. Det framgår av fig. 4, att endast 84,5 % av den totala linjeperioden användes för bildsignalen medan 10 % åtgår för radpulsen. Återstoden 0,5 % resp. 5 % förlöper på svartnivå före resp. efter linjepulsen av de orsaker som vi redan har förklarat. Vid slutet av varje bildfält användes minst 10 linjer för överföringen av synkpulser för bildfälten eller bildfältpulser (benämnes även *ytpulser)*, som förlöper på 0 % modulation.

Hur man i televisionsmottagaren särskiljer bildsignalen från synkpulser för linjer och bildfält kommer att behandlas i en senare artikel. Det kan räcka med att i detta sammanhang tala om, att de metoder man härför använder baserar sig på filter åtföljda av integrations- och differentieringskopplingar.

Bildkvaliteten vid . . . *Forts. fr. sid. 35*

cerade dessa värden till resp. 1 080 och 510. Det subjektiva bildintrycket är dock olika vid film och television beroende på de olika sätten att återge halvtoner.

Varje korn blir vid framkallningen antingen svart eller vitt. Vid tvär övergång från svart till vitt närmar sig filmens skärpa kornstorleken och blir mycket god, i vissa fall upp till 3 000 linjer. Skärpan blir emellertid avsevärt lägre vid återgivning av halvtoner. Tonen bestämmes genom proportionen mellan svarta och vita korn inom ett visst område, varvid ett stort antal kräves. I televisionen beror punkternas storlek på linjetal och bandbredd, medan tonen varierar med amplituden. Beroende på svårigheten att för närvarande få tillräcklig detaljkontrast återges halvtoner snarare med bättre skärpa än tvära övergångar.

Resultatet av jämförelsen beror därför på motivvalet. I fig. 4 jämföres en kontrastrik bild återgiven med television och fotograferad med 16 mm film. Som synes är television med 16 Mp/s bandbredd något bättre än 16 mm film. Även den sistnämnda är påfallande sämre än originalfotografiet.

I samma fig. göres samma jämförelse med halvtonsrikare motiv. I detta fall är 16 Mp/s television överlägsen och frånsett en viss geometrisk distorsion inte alltför underlägsen fotografiet.

Genom att minska kornstorleken i filmen kan återgivningen av halvtoner förbättras. Men känsligheten blir samtidigt mindre, och motivvalet begränsas. I en objektiv jämförelse borde därför även signal-brus-förhållandet medtagas. Det visar sig då, att 35 mm film ligger närmare 500 än 1 000 linjers television, om det känsligaste kameraröret, bildortikonen, användes.

Men eftersom de filmprogram, som visas, alltid upptagas vid riklig belysning, så har en sådan bedömning endast teoretiskt intresse, och det är absolut nödvändigt att inom televisionen så småningom förbättra apparaturen, så att resultatet med 600 linjer vid hemmottagare tål att jämföras med 16 mm film. Inom biograftelevisionen kan det till och med bli nödvändigt att öka linjetalet till 1 000, vilket givetvis kan göras fullt oberoende av hemtelevisionen.

H A WHEELER & A V LOUGHREN: *The Fine Structure of Television Images.* Proc. PIRE, maj 1938.

P C GOLDMARK & J D IVES: *Quality in Television Pictures.* Proc. PIRE, aug. 1940.
MADISON CAWEIN: *Television Resolution as a Function of Line Structures.* Proc. PIRE, dec. 1945.
M W BALDWIN Jr.: *The Subjectives Sharpness of Simulated Television Images.* Bell Syct. Tech. J., okt. 1940.
A V BEDFORD: *Figure of Merit for Television Performance.* RCA Review, juli 1938.
R D KELL, A V BEDFORD & G L FEDENDALL: *A Determination of Optimum Number of Lines in a Television System.* RCA Review, juli 1940.

Praktiska vinkar

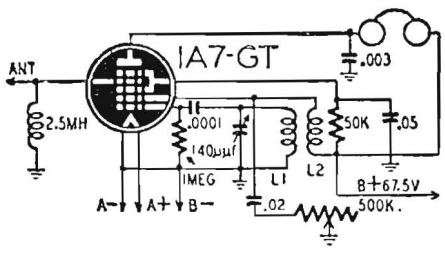
I egenskap av radiotekniker har Ni säkert kommit på en hel del praktiska »knep», som det skulle vara av stort värde för andra radiomän att få ta del av. Om Ni delgav Edra rön för en vidare krets av radiotekniker skulle det ge andra radiomän en chans att ta liknande genvägar, som dem Ni lyckats komma fram på.

Under ovanstående rubrik »Praktiska vinkar» skulle vi gärna vilja föra in sådana praktiska saker: kopplingsvarianter, enkla mätmetoder, praktiska arbetsmetoder, lättbyggda hjälpmedel för service och felsökningar etc. Det är inte långa haranger och digra avhandlingar vi vill ha; en liten skiss i blyerts och några förklarande rader räcker fullkomligt.

Varje infört bidrag under denna rubrik honoreras med 5:— kr. Märk kuvertet med bidrag till denna spalt med »Praktiska vinkar». Red.

"Sparmottagare"

Ett enkelt schema för en liten sparmottagare med en oktod för batteridrift visas i fig. 1. Den återkopplade detektorn har avstämd gallerkrets mellan galler och jord; återkopplingsspolen (L_2) ligger i serie med galler 2. Antennen kopplas till styrgaller (galler 4), medan skärmgallret får spänning över ett motstånd på 50 kohm.



LF-förstärkaren är kopplad till detektorn genom rörets elektronström, några kopplingselement finns det alltså inte mellan detektor- och LF-del. Återkopplingen varieras med ett variabelt motstånd på 500 kohm seriekopplat med en kondensator på 20 000 pF.

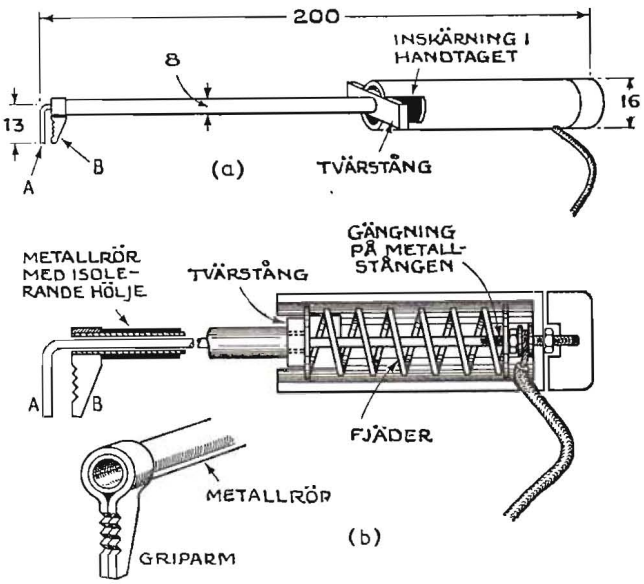
(Radio Craft.)

Praktiskt verktyg

Ett praktiskt verktyg, bestående av en vanlig skruvmejsel, i vilken två V-formiga hack anordnats, kan vem som helst tillverka. Se fig. Man kan använda verktyget exempelvis när det gäller att anbringa små motstånd och kondensatorer på sin plats. Det kan också användas för att forma tilledningstrådarna, innan man ansluter dem till en skruvklämma. Även vid lödning är det praktiskt; motstånd och kondensatorer kan lätt hållas i rätt läge under lödningen.

Enkel testpinne

Den testpinne, som beskrives här, är inte särskilt enkel ifråga om sin konstruktion. Den har emellertid en hel del fördelar framför testpinnar av »penntyp» genom att den är försedd med en anordning i spetsen, som kan hakas på och klämmas fast vid de trådar, som man ämnar prova på. Genom att sålunda pinnen på detta sätt kan hakas fast får man bägge händerna fria exempelvis för eventuella omkopplingar av ett mätningsinstrument etc.



Figuren visar hur den nya testpinnen är uppbyggd. När en tvärstång på sökarpinnen tryckes ned med tummen så skiljer sig griparmarna A och B och när man släpper tvärstången, trycker en fjäder monterad inuti handtaget de båda griparmarna tillsammans. Testpinnen är i övrigt försedd med isolerande hölje, så att man inte åstadkommer några oavsiktliga kortslutningar under arbetet.

De som har försökt sig på denna typ av testpinne påstår, att de inte skulle kunna tänka sig att klara sig med vanliga enkla testpinnar.

(Wireless World)

Radioindustriens nyheter

AB Elektrometer i Malmö för i marknaden inspelningsaggregat för lackskivor och avspelningsapparaturer av det danska märket LYREC. Bland nyheterna märkes bl. a. en dynamisk nålmikrofon som har linjär återgivning inom ett mycket vidsträckt frekvensområde. Enligt uppgift är frekvenskurvan rak inom ± 0,5 dB mellan ca 250 P/s och 8,5 kp/s. Mellan ca 8,5 kp/s—10 kp/s faller kurvan ned 2 dB per oktav och under 250 p/s stiger den med ca 2 dB per oktav.

LYREC graveranordning typ SV 2 (se fig.) drives av en synkronmotor och är utrustad med en speciell kopplingsanordning som förhindrar att vibrationer når skivtallriken eller graverdosan. Anordningen är avsedd för inspelning med 36 spår per cm. Graverdosan för denna inspelningsapparat har linjär (± d dB) frekvenskurva inom frekvensområdet 30—8 000 p/s.

Universal-import AB, Stockholm, har insänt sin senaste katalog upplagd efter lösbladssystemet. Katalogen uppgjordes före import-

stoppet, varför vissa detaljer i fortsättningen blir svåra att anskaffa. På katalogens baksida är sammanställt en del uppgifter om amerikanska tråddimensioner, färgkod för amerikanska motstånd m. m.

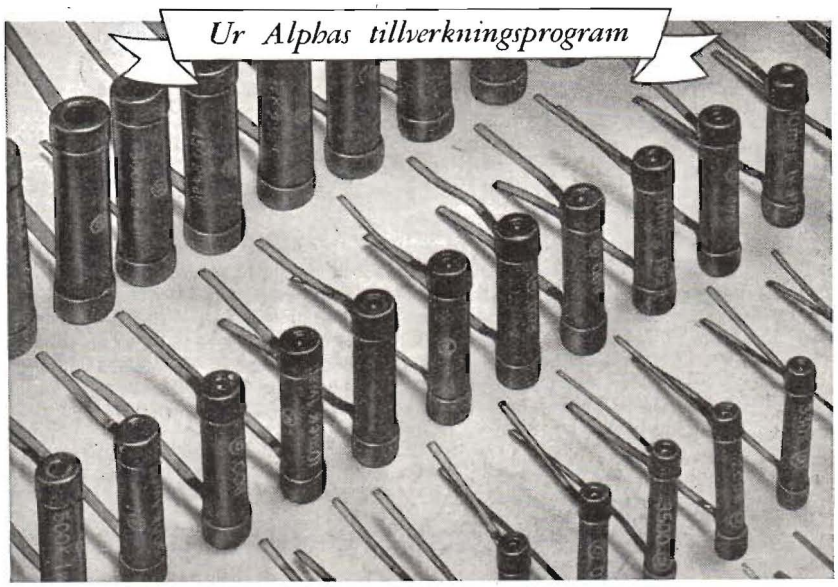
I förra numret återgavs på sid. 13 som vinjettbild till artikeln »Från Radiolympia» en enormt stor televisionsmottagare, utställningens största. Det kan tilläggas att denna mottagare, som tillverkas av *Baird*, är utrustad med ett katodstrålerör med plan skärm som ger en bildstorlek inte mindre än 50×55 cm. Skärmen betraktas från insidan, varigenom en mycket stor ljusstyrka erhålles. Mottagaren är kombinerad med en mottagare för 11 våglängdsområden och en radiogrammofon.

»Radiolympia's» originellaste mottagare visar nedanstående fig.

Denna mottagare som utställdes av *Champion Electric Corp.* var

Välj ett ALPHA-motstånd

— för säkerhets skull...



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

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

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

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

AKTIEBOLAGET
1888 **ALPHA** 1948
— ETT LM ERICSSON-FÖRETAG —

SUNDBYBERG • TELEFON 28 26 00

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET

CHAMPION

STOCKHOLM

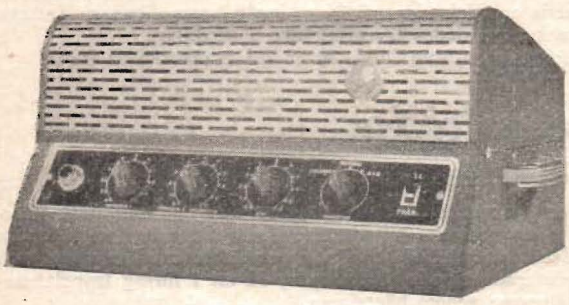
– nytt bolag – men med för alla välkänd personal:

Verkst. Direktör
Ing. Gösta Bäckström
f. d. Champion Radio

Kontorschef
Ing. Joel Bäckström
f. d. Champion Radio

Exp. och lager
Herr Birger Frölinger
f. d. Champion Radio

Vi omhänderha all tillverkning och försäljning av Champion Ljudsystems produkter såsom Förstärkare, Högtalaranläggningar, Mikrofoner och Specialinstrument



Vi äro generalagenter och ensamförsäljare för:

The Astatic Corp.
Connecticut, U. S. A.
Mikrofoner. Pick-ups.

ASTATIC

S. G. Brown Ltd.
London, England.
Hörtelefoner och hörapparater

S.G.Brown

Colvern Ltd.
Romford, England.
Trådlindade potentiometrar.

"COLVERN" Wire Wound POTENTIOMETERS

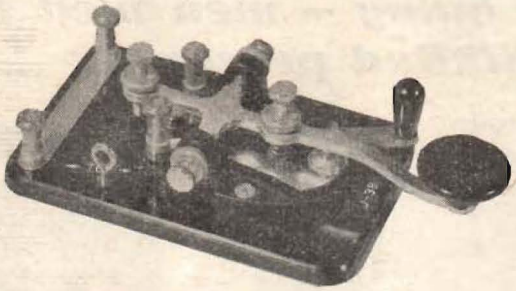
Vi äro återförsäljare för och lagerföra i Stockholm:

Raytheon radiorör, Sinus och Albeka högtalare, Pearl mikrofoner, Always elektrolyter, motstånd och potentiometrar. University reflexhorn och Mallory bilvibratorer.

ELEKTRISKA AB CHAMPION STOCKHOLM

Kontor och expedition: Ehrensvärdsgatan 3 • Telefon: 52 25 28, 52 25 29, 52 26 30

Servisverkstad: Kungsholmstorg 2 • Telefon: 52 25 28 ankn.



TELEGRAFNYCKLAR

Amerikansk armémodell

Kronor 15:—

Nya katalogen sändes mot kr. 2:50 i frimärken

UNIVERSAL-IMPORT
AKTIEBOLAG

Tomtebogatan 2 STOCKHOLM
Postgirokonto 157115 Tel. 30 10 84, 33 38 18

TJERNELD *radio*

KVALITET — HELT IGENOM

Infordra flerfärgsbroschyr över våra nyheter i radiomottagare, elgrammofoner, och grammofonmöbler.
På platser, där vi förut icke äro representerade, antagas ombud ev. ensamförsäljare.
TJERNELDS RADIOFABRIK
Hudiksvallsgatan 4 Stockholm

SKRIV I DAG!

utförd i form av ett klot med högtalaren applicerad i klotets övre del. Stationsskalan löper längs »ekvatorn». Mera originell än vacker.

Telegraferingslektioner

Arméns Signalskola, Stockholm 12, har delgivit oss nedanstående utsändningsplan för telegraferingslektioner i radio tiden den 8/1—31/3.

Stationssignal: SHQ
Frekvenser och vågtyper: 4 010 kp/s A 1 (74,8 m)
6 500 kp/s A 2 (46,1 m)

Tid	Veckodag				
	Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
0730—0800	40-takt		40-takt		40-takt
0800—0815	60-takt[3]		60-takt[3]		60-takt[1]
0815—0915	60-takt		60-takt		60-takt
0915—0930	80-takt[3]		80-takt[3]		80-takt
0930—1030	80-takt		80-takt		80-takt[3]
1030—1100	100-takt		100-takt		100-takt
1900—1930		40-takt		40-takt	
1930—2000		60-takt		60-takt	
2000—2030		60-takt[2]		60-takt[2]	
2030—2045		80-takt[1]		80-takt[3]	
2045—2115		80-takt		80-takt	
2115—2130		80-takt[1]		80-takt[3]	
2130—2200		100-125-takt		100-125-takt	
2200—2215		60-takt[2]		60-takt[2]	

[1] Klartext, som *även* kan användas för utbildning i sändning.
[2] Eventuella meddelanden på klart språk samt därefter klartext, som *även* kan användas för utbildning i sändning.
[3] Alla morsetecken, som förekommer vid internationell trafik.

Sammanträden

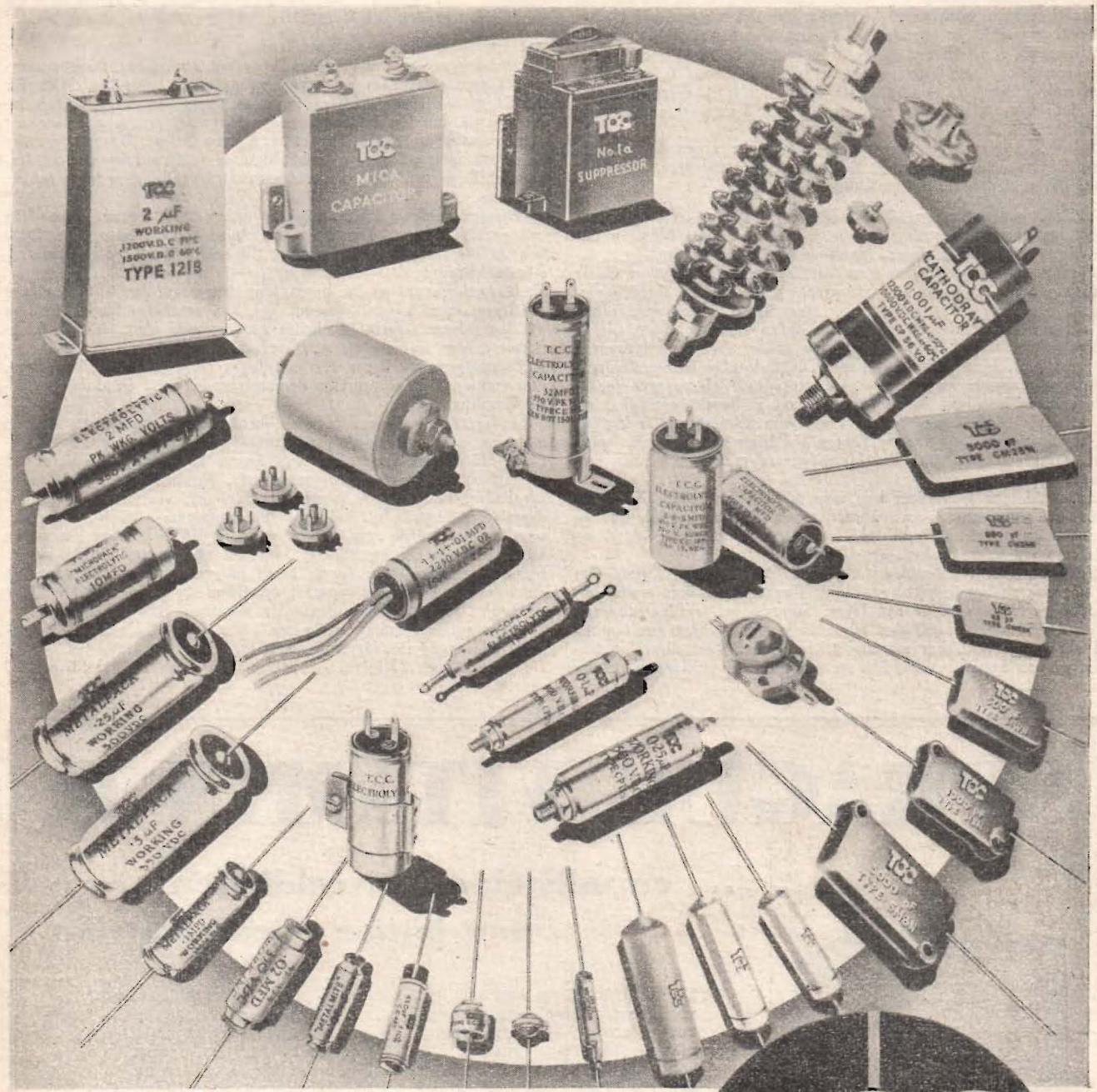
Stockholms Radioklubb

Klubben sammanträdde tisdagen den 4 nov., varvid ing. *Thorwald Lindberg* beskrev och demonstrerade Bolinders tråddiktafon (Wire Recorder). Apparaten är av amerikansk tillverkning, och den presenterade sig för övrigt själv, då ett i förväg inspelat anförande återgavs genom högtalaren.

I denna apparat inspelas talet på magnetisk väg på en 0,1 mm tjock ståltråd av en rostfri speciallegering. Tråden ledes med en hastighet av 0,76 m/s genom ett s. k. inspelningshuvud, som i princip är en elektromagnet med mycket litet luftgap. Talströmmarna från mikrofonen förstärkas och tillföras inspelningshuvudet. Den magnetiska fältstyrkan i luftgapet varierar alltså i takt med talströmmarna från mikrofonen, och då tråden med jämn hastighet glider förbi luftgapet blir den magnetiserad. Då tråden har relativt hög remanens (150—200 Gauss) kvarstår denna magnetisering, och man har fått en magnetisk uppteckning av talet. Det har visat sig, att man får betydligt mindre distorsion om man samtidigt med talströmmarna tillför högfrekvensström (ca 30 kp/s) till inspelningshuvudet. Därigenom undviker man olinearitet vid låga värden på magnetiseringen. Vid avspelning användes ett avspelningshuvud, som till sin konstruktion liknar inspelningshuvudet. Då tråden löper förbi luftgapet ger dess magnetisering upphov till en spänning i avspelningshuvudets lindning, och denna spänning förstärkes på vanligt sätt och återges i en högtalare.

Tråden kan avmagnetiseras och användas för ny inspelning, och detta förfarande kan upprepas hur många gånger som helst. Avmagnetiseringen sker med högfrekvens, som ger bättre resultat än likström eller permanentmagnet. Eftersom högfrekvens användes även vid inspelningen sker avmagnetisering därvid automatiskt, så att endast det sist inspelade talet hörs vid återgivningen.

Den använda tråden är tillverkad av en speciallegering med fin struktur, som ger låg brusnivå. Dessutom är trådens yta polerad.



KONDENSATORER
AV ALLA SLAG

Representant för Sverige:

Handels- & Industriaktiebolaget UNIVERSAL

Postbox 16103 • STOCKHOLM • Tel. 23 35 20 (växel)

TCC

LONDON

Enligt fabrikens uppgift kan tråden lagras obegränsad tid utan att magnetiseringen försvinner. Vid prov har det visat sig, att efter 100 000 avspelningar signalstyrkan sjunkit endast 2 dB.

Apparaten innehåller 3 400 m tråd, vilket räcker för ca 1 timmes inspelning. Med den använda trådhastigheten 0,76 m/s är frekvensomfånget 150—5 000 p/s, vilket är fullt tillräckligt för återgivning av tal. Om hastigheten ökas till 3 m/s stiger frekvensomfånget till 150—10 000 p/s.

Ingen hastighetsreglering finnes, vilket gör apparaten mindre lämpad för musikåtergivning. Svajningen blir för stor. Tal återgives däremot med fullt tillräcklig kvalitet.

Vid sammanträdet den 18 nov. höll ing. Kai Smith föredrag om »Nya metoder för mätning av distorsion». Föredragshållaren har välvilligt lämnat följande sammandrag av sitt föredrag:

För att mäta distorsionen i en förstärkare eller dylikt använder man vanligen en s. k. klirrfaktormeter, som mäter förhållandet mellan övertoner och grundton. Eftersom övertonerna ligger minst en oktav över grundtonen, så ger en sådan mätning ej ett tillförlitligt resultat nära förstärkarens övre gränsfrekvens. Övertonerna filtreras bort. Finns däremot flera frekvenser nära övre gränsfrekvensen närvarande samtidigt (t. ex. ett s-ljud) så uppstår genom olinearitеten inte bara övertoner utan även skillnadstoner till dessa (s. k. s-fräs). Förstärkaren låter illa fastän klirrfaktorn är låg.

Ett riktigare mått på olinearitеten vid höga frekvenser är skillnadstonfaktorn, som just är skillnadstonen mellan två höga frekvenser.

Även vid låga frekvenser kan man mäta distorsionen som skillnads- och summatoner av två mätfrekvenser, men fördelarna hos denna mätmetod framför klirrfaktormetoden är därvid ej så påtagliga som vid högre frekvenser.

En annan följd av olinearitet visar sig i intermodulation. Om en hög och en låg frekvens samtidigt finnas närvarande moduleras den högre frekvensen av den lägre. Summa- och skillnadstonerna bilda därvid sidband till den högre frekvensen, vilket ger upphov till obehagligt ljud. För mätning filtrerar man bort den låga frekvensen och kopplar den höga frekvensen med sidbanden till en detektor. Den spänning man får från detektorn är då ett mått på modulationsgraden och alltså även på förstärkarens olinearitet.

Följande apparater demonstrerades:

A. Dubbeltongenerator, bestående av två ombyggda Philips svävningsgeneratorer, som sammankopplats med varandra. Man får därvid ut två toner med en konstant frekvensskillnad. Dessa insläppas på den förstärkare, som skall provas, och man mäter hur stor spänning av skillnadsfrekvensen man får ut. Denna spänning är då ett mått på olinearitеten. Med en ratt inställes önskad frekvensskillnad, och med den andra ratten inställes den lägre tonens frekvens.

B. Distorsionsmeter för mätning av intermodulation mellan en hög och en låg frekvens. Den höga frekvensen kan väljas mellan 2 000 och 20 000 p/s, den låga mellan 20 och 800 p/s. Instrumentets största känslighet: 1 % modulation=fullt utslag.

C. Distorder, apparat för konstgjord distorsion. En tillförd signal får i apparaten känd distorsion, och kan användas för kalibration av distorsionsmetrar. Olinearitet motsvarande max. 30 % klirrfaktor och av andra eller tredje graden kan inställas.

Apparaterna användes för mätningar på en 10 W förstärkare. Kurvformen i olika punkter demonstrerades med en dubbelstråleoscillograf.

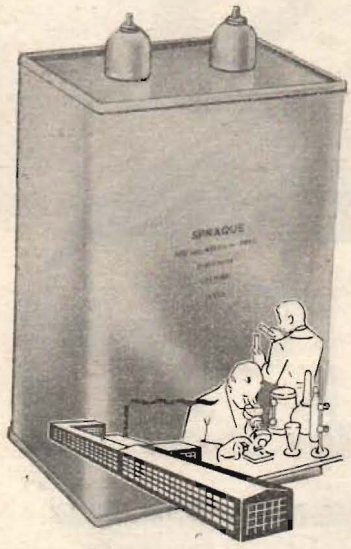
Lördagen den 29 nov. hade klubbens medlemmar beretts tillfälle att bese en demonstration av fransk televisionsmateriel på Tekniska Högskolan. En studio hade inretts i ett rum, där bl. a. två televisionskameror hade uppmonterats. Kontrollbord och sändarutrustning fanns i två bussar utanför, och via en kabel leddes signalerna därifrån till två televisionsmottagare i hörsalen där demonstrationen ägde rum. Sedan tekn. lic. Björn Nilsson lämnat en kortfattad teknisk översikt av systemet vidtog utsändning av ett blandat program, som kunde beses på mottagarnas skärmar. Det demonstrerade franska systemet utmärker sig för detaljrika bilder på grund av det stora linjeantalet, nämligen 819 st.

Vid styrelsens sammanträde den 2 dec. fastställdes följande sammanträdesdagar för vårterminen 1948:

13 jan., 3 och 17 febr., 8 (obs! måndag) och 23 mars, 6 och 20

SPRAGUE VITAMIN Q*

... en milstolpe i utvecklingen mot bättre oljedielektrika



Under årens lopp har alla tillverkare av kondensatorer strävat efter att höja den energimängd, som kan samlas i en kondensator av given storlek och att förbättra dess egenskaper. Det mest påtagliga framsteget i detta avseende innebär införandet av SPRAGUE Vitamin Q, ett nytt och exklusivt oljedielektrikum. Kondensatorer från SPRAGUE impregnerade med denna olja är mycket mindre och lättare än oljekondensatorer av andra typer, de ha också i hög grad förbättrat isolationsmotstånd och är synnerligen lämpliga för användning vid höga temperaturer. Bland tillgängliga typer återfinns kondensatorer av utomordentlig effektivitet avsedda för neonbelysningsanläggningar, för små blixtljuslampor, för reservoarkondensatorer och för en hel del andra ändamål.

Sprague Electric Company

North Adams, Mass.

(Representeras av: SYLVAN GINSBURY, 55 W. 42nd Street, New York 18, N.Y., U. S. A.)

* Inregistrerat varumärke.

Något för Er "radiomän"

Radions utveckling och fulländning fortgår alltjämt. Efterfrågan på skickliga radiotekniker stiger ständigt, och de som kan sin sak får goda platser.
Men kraven på kunnande stiger också. Det räcker inte enbart med praktik. Man måste även behärska de teoretiska grunderna i radiotekniken.
Brevskolans Radiokurs har mycket att ge både för fackmannen och amatören. Genom ständig överarbetning hålles kursen i nivå med utvecklingen, och de många praktiska beräkningsexemplen och beskrivningarna underlättar förståelsen av den teoretiska framställningen. Kursförfattare är en av vårt lands främsta fackmän, civilingenjör Mats Holmgren. Han är även Er lärare, med vilken Ni kan diskutera Edra radioproblem.

Även amatörer

har en oerhörd nytta av att studera Brevskolans radiotekniska kurser. Man får lära sig allt om radio och allt som har med radio att göra, t. ex. grunderna i trigonometri, vågrörelselära, akustik, elektricitet, växelströmsteori m. m.
Brevskolan har också många andra intressanta kurser på sitt program och här nedan har vi gjort ett utdrag ur det stora kursprogrammet.

Lär Er använda räknesticka

NYHET

Ni har ofta önskat att kunna använda en räknesticka. Nu kan Ni få lära Er det för en ringa kostnad genom Brevskolans nya kurs. Den omfattar fyra synnerligen instruktiva studiebrev. Ni får både kursen och en god räknesticka för endast 17 kr. Sänd in kupongen redan idag.

Brevskolan STOCKHOLM 15

Härmed anmäler jag mig till kursen **Räknesticka**n. Avgiften kr. 17:— (inkl. räknesticka) insättes samtidigt på postgirokonto nr. 11.

Namn: .....

Adress: .....

Postadress: ..... PR 2

Här har Ni två kuponger att välja på. Kursen med räknestickan kan Ni anmäla Er direkt till — på den andra stryker Ni under det ämne som intresserar Er och får omgående prospekt med alla upplysningar. Skriv nu!

Brevskolan STOCKHOLM 15

Sänd prospekt över de kurser jag strukit under.

Namn: .....

Bostad: .....

Postadress: ..... PR 2

Teleteknik:
Fullständiga radiotekniker-kurser
Yrkeskurser
Radio

Mekanisk verkstadsteknik:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser
Kurser för arbetsstudiemän
Kurser för planeringsmän
Kurser för skyddsombud

Gjuteriteknik:
Mästarekurser
Förmanskurser
Gjuteriteknik

Svetsningsteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Smidesteknik:
Mästarekurser
Förmanskurser
Smidesteknik

Verkstadssnickeri:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Yrkeskurser

Motorteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Kurser för bilmontörer
Motorskötarekurser

Maskinlära:
Ingenjörskurser
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Maskinistkurser
Reparatörskurser
Montörskurser
Yrkeskurser

Mekaniska beräkningar och konstruktioner:
Ingenjörskurser
Ritarekurser
Ritteknikens grunder
Geometrisk ritning
Maskinritning

Elektriska maskiner och anläggningar:
Ingenjörskurser
Maskinistkurser
Verkmästarekurser
Installatörskurser för C- och B-behörighet
Montörskurser
Yrkeskurser
Obl. kurs för elektrikerlärlingar

Värme- o. sanitetsteknik:
Verkmästarekurser
Förmanskurser
Maskinistkurser
Yrkeskurser

Vägbyggnadsteknik:
Vägmästarekurser
Schaktmästarekurser
Förmanskurser
Avvägning
Yrkeskurser

Grundkurser i:
Matematik
Formelräkning o. trigonometri
Fysik och kemi
Ritteknik
Verkstadsteknik
Elektricitetslära
Elektromaskinlära
Motorlära

Specialkurser:
Matematik
Fysik
Kemi
Hållfasthetslära
Härdningsteknik
Yrkesekonomi
Industriell organisation och ekonomi
Arbetsstudier
Verkstadsteknik

Realskolekurser:
Enskild brevundervisning
Dagbrevskolor
Aftonbrevskolor

Språkkurser:
Grundkurs i svenska
Rättskrivning
Praktisk skrivkurs
Engelska
Tyska, Franska
Ryska, Spanska
Esperanto

Musik o. hobby:
Att sjunga till gitarr eller luta
Fiolspelning
piano, dragspel
Musikledarkurs
Teckning
Amatörteater
Konsten i vardagslivet
Orientering

april samt 4 maj. Vidare planeras flera studiebesök, varav en utflykt i slutet av maj. Sammanträdena hållas som vanligt kl. 19.30 i Medborgarhusets lilla hörsal. Personlig kallelse till alla klubbens sammanträden och studiebesök sändes som vanigt till alla medlemmar.

Vid klubbens sista saammanträde för år 1947, den 9 dec., demonstrerade ing. *Th. Boström* från firma Lagercrantz två amerikanska kommunikationsmottagare, nämligen Hallicrafters SX-42 och National NC 2-40-D. Kopplingsschemat förklarades, och medlemmarna fingo tillfälle att pröva de båda mottagarna.

Om Ni inte redan är medlem blir Ni det enklast genom att sätta in årsavgiften 10:— kr. (studerande och teknologer 7:—) på klubbens postgirokonto 50 001. I avgiften ingår prenumeration på POPULÄR RADIO, som är klubbens organ.

Förfrågningar om klubben och dess verksamhet besvaras av sekreteraren, civiling. Gunnar Solders. Adressen är: Stockholms Radioklubb, Box 60 74, Stockholm 6. Meddelanden om adressförändringar etc. ställas till Skattmästaren, samma adress.

Sekreteraren.

Frågespalten

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

Fråga:

1) Hur stor känslighet i mikrovolt vid normal hörtelefonstyrka kan man få med en batteriapparat med Philips rör DAH 50?

2) Blir känsligheten större med en vanlig återkopplad detektor?

3) Får man resultat även med ramantenn?

»V K»

Svar:

1 o. 2) Omöjligt att besvara. Det beror bl. a. på koppling, våglängdsområde etc. Är apparaten försedd med återkoppling kan känsligheten varieras godtyckligt — naturligtvis inom vissa gränser.

3) Ja, i varje fall för lokalmottagning, om lokalsändarens fältstyrka är någorlunda hög. Vanlig antenn är dock effektivare.

KG.

Fråga:

Hur skall man reglera effekten på en till en radioapparat ansluten extra högtalare? *»E C Ulricehamn»*

Svar.

Förutsatt att ordinarie högtalaren är tillräckligt lågohmig kan detta enklast ske genom att man seriekopplar den extra högtalaren med ett variabelt motstånd på 50—100 ohm. Om »grundvolymen» på radioapparaten är måttlig så torde det genom den extra högtalaren införda felet i anpassningen till slutröret ej förorsaka någon nämnvärt ökad distorsion. *KG.*

Fråga:

Vilken impedansomsättning skall en utgångstransformator ha, om en hörtelefon med 4 000 ohms impedans skall anpassas till ett slutrör typ 42?

»Inquierer»

Svar:

1,3: 1.

KG.

Fråga:

1) Vilken koppling av ett slutsteg ger bästa ljudkvaliteten?

2) Bör man använda högre anodspänning än 250 V på rör EL 3?

3) Erfordras skilda sekundärlindningar på en utgångstransformator, om två högtalare med olika impedans skall anslutas?

»A W»

Svar:

1) Push-pullslutsteg med fasvändare och negativ återkoppling torde giva bästa ljudkvalitet för rimlig kostnad.

2) Ja, det kan man om man tillser att föreskriven anodförlust ej överskrides eller att för röret angiven maximal anodspänning ej uppnås.

3) Ja. Ha däremot högtalarna lika impedans kunna de seriekopplas eller parallellkopplas, beroende på utgångstransformatorns data.

KG.

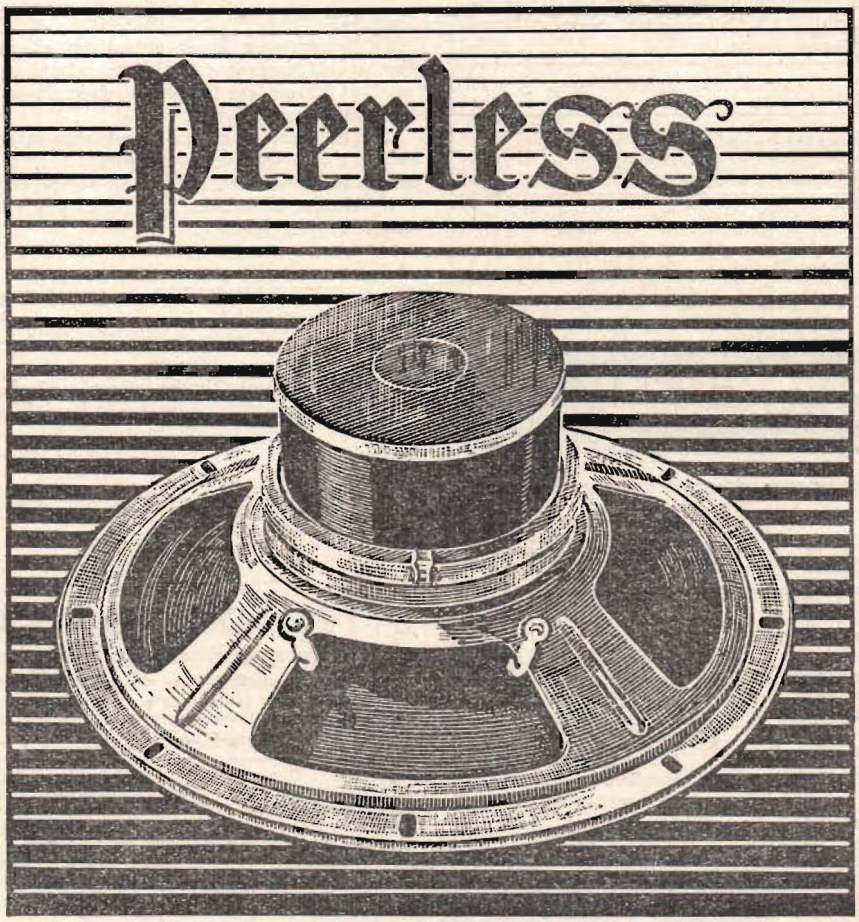
Se den — hör den — köp den!

Finnes i alla välsorterade radioaffärer

SIEMENS

STOCKHOLM · GÖTEBORG · MALMÖ · SUNDSVALL · NORRKÖPING
SKELLEFTEÅ · ÖREBRO · KARLSTAD · JÖNKÖPING SM 230

PERMANENTDYNAMISKA HÖGTALARE



RADIO AB PEERLESS

Erikslustvägen 23, Malmö. Tel. 79494

luftisolerade, böjliga

KABLAR FÖR RADIOFREKVENSER

LÄGSTA

dämpning och kapacitans, som någonsin uppnåtts

OMEDELBARA LEVERANSER FÖR EXPORT

Ytterligare typer med fast isolation (polyetylen) äro under utveckling

Kablar med 70 ohms karakteristik	vid 100 Mp/s Neper /km	kW	Diam. mm.
A 1	7.06	0.11	9
A 34	2.45	1.5	20

Kablar med låg kapacitans	Kapacitans µF/m	Impedans ohm	Diam. mm.
C 11	20	173	9
C 22	18	184	11
C 33	15	220	16
Fotocellkabel	33	132	9

På begäran sända vi gärna data för våra övriga kabeltyper.

TRANSRADIO LTD.
138A CROMWELL ROAD·LONDON, S.W.7·ENGLAND.
Telegrams: TRANSRAD, LONDON

Amerikanska radiotidskrifter

	nr	kr.
Audio Engineering (f. d. Radio)	12	15.20
Broadcasting	52	30.40
2 år	12	53.20
Broadcast Engin. Journal	12	13.30
CQ	12	13.30
Electronic Industries and Instrumentation, 2 år	24	28.50
Electronic News	12	11.40
Electronics	12	57.—
FM and Television	12	22.80
2 år		38.—
Frequency Modul. Business	12	15.20
General Electric Review	12	15.20
Proceedings of Institute of Radio Engineers	12	49.40
QST	12	15.20
Radio Best	12	15.20
„ Craft	12	16.15
„ Electr. Engineering	12	26.60
2 år		41.80
3 år		49.40
Radio Maintenance	12	15.20
2 år		26.60
„ Mirror	12	19.—
„ News	12	19.—
2 år		34.20
3 år		45.60
„ Patent Service	52	57.—
„ Showmanship	12	14.25
„ and Appliance Journal	12	15.20
„ and Television Retailing	12	19.—
„ and Television Weekly	52	26.60
„ Vision	52	11.40
Radiology	12	38.—
RCA Review	4	9.10
Service	12	11.40
Telephone Engineering and Management	12	15.20
Telephony	52	19.—
Telescreen	4	5.70
Television	12	19.—
2 år		36.10
Televisor	6	15.20

Holger Norin, Bråvallag. 31. Norrköping
Postgiro 298715 Telefon 2 80 81 (pers.)

Fråga:
Är inspelningsförstärkaren i POPULÄR RADIO nr 4/1946 lämplig som mikrofon- och grammofonförstärkare, om graverdosan ersättes med en eller flera högtalare?

»Amatör, Råsunda»

Svar:
Ja.

KG.

Fråga:
1) Har byggt 4-rörssupern beskriven i POPULÄR RADIO nr 5/1944. Med ökad volym och tonkontrollen i ljusaste läget råkar apparaten i självsvängning, vilken emellertid försvinner om tonkontrollen ställes i mörkaste läget. Vad är orsaken?
2) Varför erhålles så låg volym då apparaten köres med nålmikrofon?
3) Vilket är lämpligast att utöka apparaten med ett MF-steg eller ett LF-steg?

Amatör S A

Svar:
1) Svängningen beror antagligen på att rester av högfrekvens finnes i lågfrekvensen. Shunta volymkontrollen med en kondensator på 100 pF och koppla ev. en kondensator på 100 à 200 pF från LF-rörets anod till jord.
2) Det beror på att LF-steget, som ju är sammanbyggt med MF-steget, endast består av trioddelen i ECH 21. Med en kristallnålmikrofon torde dock tillräcklig volym erhållas.
3) Uteslut LF-trioden i ECH 21 och ersätt den med ett separat pentodkopplat LF-steg.

KG.

Fråga:
1) I POPULÄR RADIO nr 4/1944 är omtalat ett delningsfilter för högtalare. Vid beräkning av L och C har jag erhållit 1 mH resp. 30 µF. Är detta rätt? Högtalarimpedansen är 8 ohm och delningsfrekvensen 900 p/s.
2) Kan elektrolytkondensatorer användas i filtret?
3) Kan järnpulverspolar användas i filtret?

»R 463»

Svar:
1) Ja.
2) Nej, papperskondensatorer bör användas.
3) Ja.

KG.

BYTEN OCH FÖRSÄLJNINGAR

Under denna rubrik införa vi standardiserade radannonser av nedanstående utseende till ett pris av kr. 2: 50 per rad. Minimum 2 raders utrymme. Dessa radannonser äro avsedda att skapa en försäljningskontakt radioamatörerna emellan.

SÄLJES: Omf. 18/1 000 V 0.25 A 75: —, D:o 24/300 V 0,08 A 50: —, D:o 12/400 V 0.05 A, D:o 18/220 V 0,07 A med filt. 70: —. Transf. 220/2×1 500 V 0,3 A 85: —, drossel 50: —, div. nya o. beg. rör, motst., kond., rattar m. m. **E. Forssberg, Arbetaregat. 34, Stockholm. Tel. 53 58 32 ell. 30 80 83 eft. kl. 17,30.**

TILL SALU: Morse skrivapparat 40: — kr. **Tel. 19 45 49.**

Av en tillfällighet finnes ett antal

LEXINGTON

högvärdiga dynamiska kvalitetspick-uper till salu. • Levereras inclusive ingångstransformator skärmad i särskild my-metallbox samt pick-up-stöd. Pris kr. 145:—

Elektromekaniska apparater och anläggningar.
Teleteknik och elektronik i tekniska och industriella tillämpningar.

AKTIEBOLAGET **Elektrometer** MALMÖ - SWEDEN

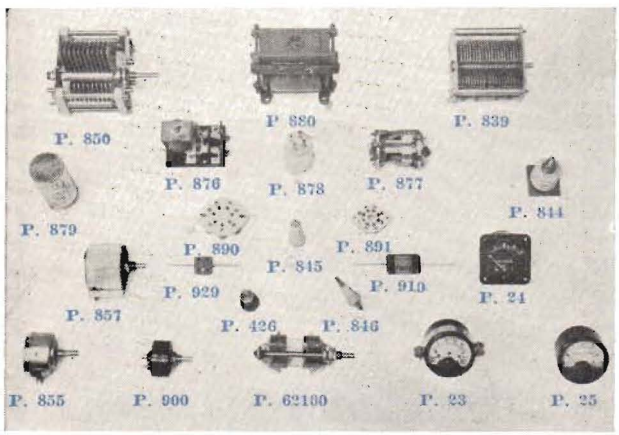
Västergat. 24 - Tel.: Växel 120 71, 170 91, 318 40 - Telegr.-adr.: Electrometer

NYHETER från PALMBLADS

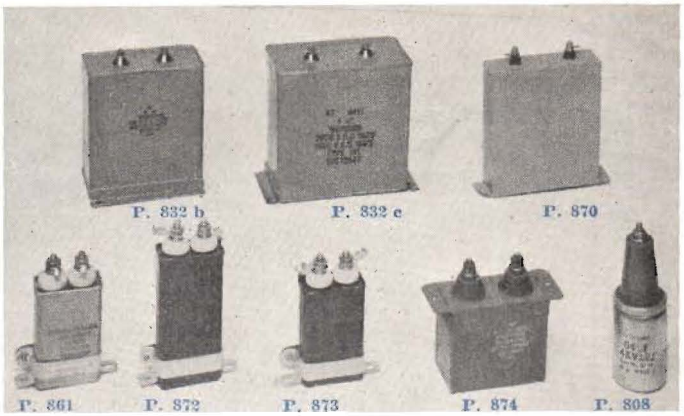
P. 30

Ferranti Mikrofonprovare

Något för amatören att bygga om till universalinstrument.
Instrumentet är ett Ferranti 1 mA instrument med en res. av 1 000 ohm per volt, dessutom finnes en Westinghouse 1 mA likriktare inbyggt i instrumentet, varför det även är användbart för mätningar av växelspänning.
Vidare finnes det en god mikrofontransformator, 2 st. telefonjackar med brytning och slutning samt diverse motstånd och kontakter i lådan, vilken är tillverkad av mahogny. Storlek: bredd 170 mm., höjd 130 mm., djup 125 mm. **Pris netto 57: 50.**



P. 23. Vridspoleinstrument fullt utslag 500 microamp. Gradering 0 till 5. Storlek 2″. **Pris 18: 50.**
P. 24. Vridspoleinstrument fullt utslag 5 mA. Kan förkopplas till 4, 40 eller 400 volt. Förkoppling för 40 volt finnes inbyggt. Storlek 57×57 mm. Ett fint instrument till det låga priset av **11: 95.** (Ersätter P. 16.)
P. 25. Vridspoleinstrument fullt utslag 25 mA. Gradering 0 till 20. Storlek 2″. Lämpligt förkoppla till 200 mA. **Pris 14: 70.**
P. 426. Kraftig polskruv. **Pris 0: 45.**
P. 839. Vridkondensator 2×200 pf. Split stator. Keramisk. Max. sp. 1 500 v. **Pris 19: 75.**
P. 844. 1½″ Stand off. Kraftigt utförande. **Pris 1: 95.**
P. 845. 2″ Stand off med skruv i båda ändarna. **Pris 1: 65.**
P. 846. 1″ keramisk genomförning med bult och 4 skruvar. **Pris 1: 45.**
P. 855. Trådlindad potentiometer 200 ohm 5 watt. Helt kapslad. **Pris 4: 50.**
P. 857. Trådlindad potentiometer 250 ohm 7 watt. Okapslad. **Pris 1: 95.**
P. 860. Vridkondensator 200 pf. Keramisk isolation. Max. sp. 3 000 V. **Pris 19: 50.**
P. 876. 2-poligt 6 volts relä. Gedigen konstruktion. **Pris 8: 50.**
P. 877. 3-poligt antennrelä för 115 volt växelström. **Pris 27: 50.**
P. 878. Spolform 4 pol. av Amphenol 912-A matrl. Storl. 1½″×2″. **Pris 2: 55.**
P. 879. Mallory 6 volts vibrator. 4-polig fattning. **Pris 11: 50**
P. 880. Sildrossel 4,5 Hy. 180 mA. 50 ohm ..... „ **12: 50**
P. 881. „ 6 Hy. 80 mA. 310 ohm ..... „ **7: 90**
P. 882. „ 10 Hy. 100 mA. 110 ohm ..... „ **9: 50**
P. 883. „ 13 Hy. 125 mA. 175 ohm ..... „ **12: —**
P. 884. „ 3 Hy. 150 mA. 80 ohm ..... „ **5: 45**
P. 885. „ 8 Hy. 80 mA. 350 ohm ..... „ **6: 70**
P. 886. „ 13 Hy. 255 mA. 140 ohm ..... „ **18: 25**
P. 887. „ 8 Hy. 350 mA. 75 ohm ..... „ **24: 50**
P. 888. „ 6,5 Hy. 400 mA. 55 ohm ..... „ **29: 25**
P. 889. „ 3,5 Hy. 500 mA. 25 ohm ..... „ **30: 50**
P. 890. Keramisk rörhållare 7-pol., kraftig konstr. ... „ **2: 45**
P. 891. „ „ 8-pol., lågförlust konstr. „ **2: 25**
P. 892. „ „ för S29 och liknande ... „ **8: 50**
P. 893. „ „ 8-pol. Amphenol ..... „ **1: 45**
P. 894. „ „ 4-pol. Amphenol ..... „ **1: 65**



P. 832 b.	TCC oljekondens.	8 mf.	750	volt	arbetsspänning	**14: 20**
P. 832 c.	TCC „	4 „	2 000	„	„	**18: 85**
P. 870.	GEC „	4 „	750	„	„	**8: 65**
P. 871.	CD „	0,5 „	2 000	„	„	**12: —**
P. 872.	Aerovox „	2 „	1 000	„	„	**6: 50**
P. 873.	Aerovox „	2 „	600	„	„	**5: 50**
P. 874.	TCC „	200 pf.	4 000	„	„	**3: 60**
P. 808.	WYS „	40 000 „	4 000	„	„	**8: 45**

Samtliga priser netto.

Rör: 866 A à kr. 9: 80 åter i lager.

P. 895.	Keramisk rörhållare 5-pol. Amphenol. Kraft. typ f. 807	**Pris 1: 95**
P. 896.	„ „ 5-pol. Amphenol. För 807 m. fl.	„ **1: 35**
P. 897.	„ „ 6-pol. Amphenol	„ **1: 95**
P. 898.	„ „ 4-pol. För 872 m. fl.	„ **5: 50**
P. 899.	„ „ 5-pol. För acornrör	„ **4: 50**
P. 900.	Log. kolpotentiometer. 10 K. ohm	„ **3: 75**
P. 901.	„ „ 20 K. ohm	„ **3: 75**
P. 902.	„ „ 50 K. ohm	„ **3: 75**
P. 903.	„ „ 100 K. ohm	„ **3: 75**
P. 904.	„ „ 200 K. ohm	„ **3: 75**
P. 910.	TCC glimmerkondensator. 4 700 pf. 2 200 volt test. ...	„ **1: 95**
P. 911.	„ „ 10 000 pf. 2 200 volt test. ...	„ **2: 45**
P. 912.	Glimmerkond. 2 000 pf. 2 000 volt test.	„ **1: 65**
P. 920.	Silver mica kond. 50 pf. 600 volt test.	„ **1: 25**
P. 921.	„ „ „ 58 pf. 600 volt test.	„ **1: 25**
P. 922.	„ „ „ 155 pf. 600 volt test.	„ **1: 25**
P. 923.	„ „ „ 200 pf. 750 volt test.	„ **1: 45**
P. 924.	Glimmerkond. 500 pf. 600 volt test.	„ **0: 75**
P. 925.	„ 1 000 pf. 600 volt test.	„ **0: 85**
P. 926.	„ 1 000 pf. 1 000 volt test.	„ **1: 25**
P. 927.	Silver mica kond. 2 500 pf. 600 volt test.	„ **1: 25**
P. 928.	„ „ „ 3 330 pf. 1 000 volt test.	„ **1: 45**
P. 929.	„ „ „ 6 000 pf. 1 000 volt test.	„ **1: 45**
P. 930.	Keramisk kond. 50 pf., mycket liten typ	„ **0: 60**
P. 931.	„ „ 100 pf. neg. temp. coff.	„ **1: 10**
P. 932.	„ „ 3 500 pf., litet utförande	„ **1: 10**
P. 940.	Trolitulplattor. Storlek 140×95×5 mm.	„ **2: 25**

P. 1300. Kristalldiod typ 1N34, pris endast 9: 75 netto.

P. 62100. 2-gang kondensator 2×100 pf. Mycket god konstruktion och keramisk isolation. **Pris 14: 75.**
Rör: 866 A à kr. 9: 80 åter i lager.
Magnetroner: 2J31, 2J32, 2J38.
Samtliga priser netto.

REALISERAS:

P. 3. Varmtrådsinstrument 4 Amp. Rektangulärt utförande. Endast **8: 75.**
P. 837. Isolatorkrok. Förr 0: 55, nu endast **0: 12.**
P. 802. Potentiometer 2 500 ohm. 75 watt. **Pris 7: 55.**
Metropolitan universalinstrument. För mätning av likström, likspänning, växelspänning och motstånd. Smärre ojämnheter i shuntar och förkopplingar. Realiseras till det låga priset av **89: — kr.**

Endast ett mindre antal trafikmottagare BC-348 kvar.
Pris 435: — nto.

A.-B. BO PALMBLAD (SM5ZK)

Folkungagatan 42, Stockholm. Tel. 41 43 43, 40 19 40.

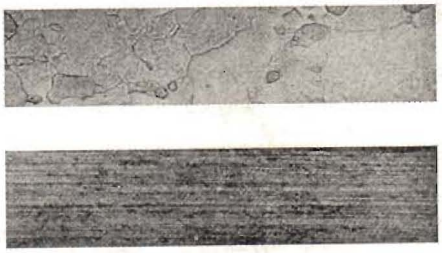
Telegramadress: ZEDKEY.

–ALLSTRÖMSRÖRET SOM GAV SER EN TANKESTÄLLARE

1938 - SER 10 ÅR - 1948

Under SER:s första år tillverkades endast växelströmsrör. Men i början av 1942 — i en tid av svår materialbrist — nödgades SER ta upp tillverkning även av allströmsrör för att möta radioindustrins trängande behov. SER lyckades också fylla det mest kritiska behovet med rör, som vid laboratorieproven syntes vara av god kvalitet. Efter en tid visade det sig dock att rören i praktiken — särskilt gällde detta likriktarröret 35Z5G — ej motsvarade fordringarna. Glödtrådsbrott inträffade alltför tidigt vid intermittent drift, beroende på att trådmaterialet hade för låg rekristallisationstemperatur för detta användningsområde. Först efter flera års intimt samarbete med trådtillverkaren lyckades SER, på basis av sina materialundersökningar, få fram ett trådmaterial, som uppfyllde de speciellt höga fordringarna för allströmsrör. Detta material används för övrigt i alla SER-rör numera.

Dessa svårigheter medförde emellertid, att materialprovningen och rörkontrollen ytterligare skärptes och utvecklades. SER har härigenom vunnit många visserligen dyrköpta men ovärderliga erfarenheter — erfarenheter som också kommer SER:s nu planerade miniatyrrörstillverkning tillgodo.



Mikrofotografi visande bild A wolframtråd med för låg rekristallisationstemperatur, bild B med tillräckligt hög temperatur. Vid tråd A överskreds rekristallisationspunkten vid rörets drift och tråden blev härigenom skör.
Vignettbilden visar provstativ med intermittent drift för bestämning av rörens livslängd.

Utrustning för bestämning av rekristallisationstemperatur hos wolframtråd.

SER

AB SVENSKA ELEKTRONRÖR STOCKHOLM 20