

POPULÄR

RADIO

tidskrift för radio, television och elektroakustik

Beräkning av drosslar

med järnkärna. — Dimensionering av likriktarfilter

Av civilingenjör Stellan Dahlstedt

Förnyelse av inspelningsskivor

samt slipning av gravernålar

Av ingenjör Anders Djurberg

3+1 rörs allströmsmottagare

Ingår i Populär Radios konstruktionsserie

Komplett och utförlig beskrivning

Av ingenjör Sten-Arne Johansson

Serviceteknik

En artikelserie om praktisk radioservice

Av ingenjör Uno Johansson

Populär Radios nomogram

Nr 4: Reaktans hos spole vid lågfrekvens

Frågespalten

Svar på frågor av allmänt intresse

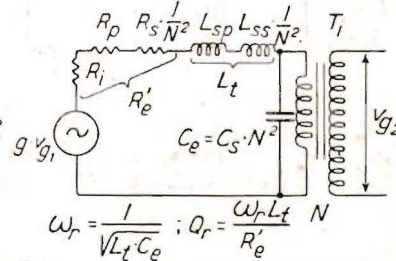
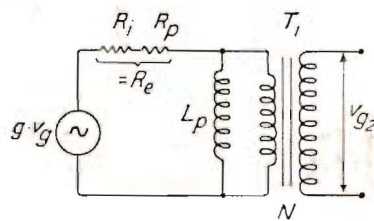
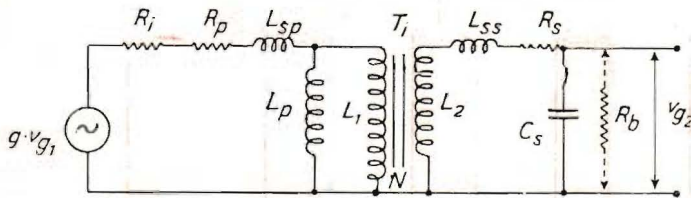
1942

3

mars

60 öre

en fullständig kurs i *radio* teknik



$$\omega_r = \frac{1}{\sqrt{L_t C_e}} ; Q_r = \frac{\omega_r L_t}{R'_e}$$

Var god sänd mig Edert prospekt om Eder fullständiga kurs i radioteknik.

Namn

Adress

POP. RADIO. N.ars

BREVSKOLAN

STOCKHOLM 15



för radiotekniker och amatörer

Denna kurs har författats av den kände radio-experten, civilingenjör Mats Holmgren, som i 19 instruktiva brev orienterar i den moderna radioteknikens såväl grundelement som senaste finesser. Den är närmast avsedd för yrkesmän inom radiobranschen och dem som lyssna med servicearbete, men den kan med lätthet kompletteras så att även radioamatörer med växlande kunskapsmätt kunna tillgodogöra sig den.

Sänd in kupongen idag.

Dessutom kurser i:

Svenska språket
Främmande språk
Föreningskunskap
Nationalekonomi
Talarekurs
Bokföring
Räkning
Kommunalkunskap
Svensk statskunskap

Matematik
Akustik
Växelströmsteori
Installationsteknik
Elektrisk anläggningsteknik
Allmän maskinlära
Mekanisk teknologi
m. fl. ämnesgrupper

En bra försäljningsschlager är National kvalitetsur!

Goda förtjänster kunna uppnås genom att bli återförsäljare för våra äkta schweiziska kvalitetsur.
Ombud erhålla goda villkor!



Damarmbandsur m. läderband. Boett av krommetall. Rubinlagrat balanshjul. Ett prima schweiz. ur i smakfull och modern modell.

Pris Kr. 18:—



Herrarmbandsur äkta schweiz. ankarverk. Rubinlagrade hjul. Förkrommad boett. Självlysande siffror. Ett utmärkt armbandsur till lågt pris.

Pris Kr. 24:—

Herrarmbandsur VAT-TENTÄTT med boett av krommetall. Rubinlagrat, äkta schweiz. ur av prima kvalitet. Elegant modell m. starkt läderband. Självlysande siffror.

Pris Kr. 28:50

Kronograf med rostfri boett. Prima ankarverk m. 17 rubiner. Visar tiden som ett vanligt armbandsur samt tidtagarur för idrottstävlingar etc. Även försett m. telemeter. Kraftigt läderarmband

Pris Kr. 77:50



Batteriverk går 1 år med ett vanligt ficklampsbatteri. Äkta schweiz. rubinlagrat precisionswerk. Lätt att montera i befintliga pendyler, väggur, bordsur, etc.

Pris Kr. 34:—

Firma NATIONAL

Uravdelningen

MÅLAREGATAN 1

STOCKHOLM

Tel. 20 86 62

Ovanstående är endast ett urval av våra ur. Klipp ut kupongen och insänd den till oss, och vår katalog skickas gratis och franko. Utkommer omkring den 1 april. Återförsäljare antagas.

Firma NATIONAL, uravdelningen
Målaregatan 1, Stockholm.

Härmed rekvideras gratis o. franko Eder urkatalog. Skriv tydligt m. tryckbokstäver!

Namn:

Bostad:

Postadress: P. R.

RADIOTEKNIK
ELEKTRONIK
GRAMMOFON- OCH
FÖRSTÄRKARTEKNIK
LJUDÅTERGIVNING
TELEVISION
AMATÖRRADIO
EXPERIMENT
OCH APPARATBYGGE
MÄTTEKNIK
RADIOSERVICE

Utkommer den 20 varje månad.

Juli—augusti utgives ett dubbelnummer.

Lösnummerpris: 60 öre, dubbelnummer 1 kr.

Prenumerationspris:

1/1 år kr. 6:—, 1/2 år kr. 3:25.

Redaktion, prenumerationskontor och annons-
expedition:

Luntmakaregatan 25, 5 tr., Stockholm.

Telefon: Namnanrop "Nordisk Rotogravyr".

Telegramadress: Nordisk Rotogravyr.

Postgiro 940 — Postfack 450.

EFTERTRYCK AV ARTIKLAR HELT ELLER DELVIS
UTAN ANGIVANDE AV KÄLLAN FÖRBJUDET

POPULÄR

RADIO

ORGAN FÖR STOCKHOLMS RADIOKLUBB
TEKNISK REDAKTÖR: INGENJÖR W. STOCKMAN

INNEHÅLL

MARS 1942

Sammanträden	46
Föreskrifter och normer	46
Frågespalten	46
Beräkning av drosslar med järnkärna	47
Förnyelse av inspelningsskivor	53
Populär Radios konstruktionsserie	57
Reaktans hos spole vid lågfrekvens	59
Serviceteknik	65
Frågespalten (forts.)	68

Är Ni stockholmare och radiotekniker?

Vill Ni öka Edra kunskaper och hålla Eder
à jour med utvecklingen på radioområdet?

I så fall får Ni ej gå miste om de aktuella och lärorika föredrag, som hållas i Stockholms Radioklubb. Närmare upplysningar genom sekreteraren, ingenjör Karl-Olof Naucér, telefon 41 07 28

SAMMANTRÄDEN

Stockholms Radioklubb.

Vid sammanträdet den 10 februari, som hölls under ordförandeskap av civilingenjör Hilding Björklund, talade radioinspektör Bertil I. E. Nordström över ämnet: »Radiostörningarna och avstörningsverksamheten i Sverige». Föredragshållaren har ställt i utsikt en artikel i Populär Radio i samma ämne.

Fredagen den 27 februari var anordnat ett studiebesök på Royalbiografen, Kungsgatan 37. De tekniska anordningarna demonstreras under sakkunnig ledning.

Tisdagen den 3 mars höll dr Rune Elmqvist föredrag över ämnet: »Något om elektromedicin».

Stockholms Radioklubbs styrelse sammanträdde tisdagen den 10 mars under ordförandeskap av civilingenjör Hilding Björklund.

FÖRESKRIFTER OCH NORMER

I Teknisk tidskrift, häfte 6, 7 februari 1942 finns upptagen en förteckning över »Elektrotekniska föreskrifter och normer m. m.». Vi tillåta oss att därur återge vad som är av särskilt intresse för radiotekniker och hänvisa för övrigt till ifrågakvarande häfte av Teknisk tidskrift.

Svenska elektrotekniska normer. (Utarbetade av SEK.)

SEN 2. Bokstavsbezeichnungen för storheter och måttenheter inom elektrotekniken. (1929. Slutsåld.) Nytryck 1935. Pris kr. 1:—.

SEN 7. Regler och råd beträffande utförandet av byggnadsåskledare. 1931. Pris kr. 1: 80.

SEN 13. Grafiska symboler för elektrisk teleteknik: telefoni, telegrafi, radio m. m. 1933. Pris kr. 3: 60.

Samarbetsdelegationens mot radiostörningar meddelanden.

Nr 1. Anvisningar rörande skydd mot radiostörningar från likströmsmaskiner.

Nr 2. Exemplifiering av skydd mot radiostörningar från likströmsmaskiner.

Nr 3. Anvisningar rörande skydd mot radiostörningar från högre frekvensapparater.

Nr 4. Anvisningar rörande skydd mot radiostörningar från pådrags- och reglerapparater med intermittent drift.

Nr 5. Ersatt av Meddelande nr 10.

Nr 6. Anvisningar rörande skydd mot radiostörningar från växelströmsmaskiner.

Nr 7. Praxis i förhållandet mellan elektricitetsverk och abonnenter rörande radiostörningar och nätslutna radioapparater. (Utdrag ur Svenska elektricitetsverksföreningens handlingar 1933, nr 9.)

Nr 8. Anvisningar rörande skydd mot radiostörningar från elektriska hissmaskinerier.

Nr 9. Anvisningar rörande skydd mot radiostörningar från elektriska ljusskyltar.

Nr 10. Förteckningar över av Svenska elektriska materielkontrollanstalten i Stockholm godkända radiostörningsskydd.

Nr 11. Riktlinjer rörande användning av statsmedel för anskaffande och uppsättande av radiostörningsskydd.

Nr 12. Ersatt av nr 14.

Nr 13. Anvisningar rörande anordnandet av antennenläggning vid rundradiomottagning.

Nr 14. Förteckning över elverk och strömdistributörer, som utfärdat bestämmelser ifråga om radiostörningar, jämte några utdrag ur tillhörande reglementen.

Nr 15. Meddelande rörande elektro-medicinska apparater.

Svenska elektriska materielkontrollanstaltens (Semko) provningsbestämmelser.

Nr 6. Radioapparater och högtalare m. m., maj 1937. Pris kr. 1: 50.

Utöver dessa föreskrifter och bestämmelser av mera allmän giltighet, varav ovanstående är ett utdrag, finns ett antal bestämmelser, utfärdade av myndigheter, verk och institutioner och antingen avsedda

för tillämpning inom resp. verk eller hänförande sig till mera speciella frågor. Hit höra bl. a. följande:

K. telegrafstyrelsens radiobyrås anvisningar för tillverkning och inkoppling av ramantennar. (Ett utförligt referat härav finns i Populär Radio nr 7—8, 1940. — Red.)

Statens provningsanstalts normer för provning av elektriska mätinstrument och mätapparater.

Rekvistition av Svenska elektrotekniska normer ställes till Svenska Teknologföreningen, Stockholm 16. Samarbetsdelegationens mot radiostörningar meddelanden rekvideras från Kungl. Telegrafstyrelsens Radiobyrå, Stockholm. Svenska Elektriska Materielkontrollanstaltens adress är Tulegatan 9—11, Stockholm. Statens Provningsanstalts postadress är Stockholm 26.

FRÅGESPALTEN

På denna avdelning besvaras tekniska frågor av mera allmänt intresse. Brevet märkas »Frågespalten» och sändas under adress Populär Radio, Postbox 450, Stockholm.

»H.F.-förluster». Kan en kortvägsspole, lindad på en bakelitsockel från ett kasserat radiorör, vara bra? Är den jämförbar med en modern kortvägsspole med järnpulverkärna?

Svar: En kortvägsspoles godhet beror främst av spolens dimensioner. Ju större spolen är, desto bättre är den också. Eftersom rörsockelspolen ej har så små dimensioner som många moderna kortvägsspoler, bör den ej vara särskilt dålig. Förluster kunna uppstå genom att kontaktheten är infästa i bakeliten, och dennas kvalitet spelar därför en roll. De i marknaden tillgängliga utbytbara kortvägsspolarna äro bättre, men de ha ju också större dimensioner. Dessutom är träden i regel ej omspunnen, vilket bidrager till att minska förlusterna. Järnpulverkärnor i kortvägsspoler erbjuda fördelar ur trimningssynpunkt vid flerkretsmottagare. Järnkärnan ökar emellertid ej spolens godhet, speciellt ej vid de högsta frekvenserna.

»Public address». Innehar en utgångstransformator, vilken saknar uttag på primärlindningen men har ett flertal uttag på sekundären för högtalare med olika impedanser från 2 till 16 ohm. Transformatorn är avsedd för ett slutrör av viss bestämd typ. Nu frågas: kan man ej använda denna transformator även till slutrör med högre optimalt belastningsmotstånd, blott man väljer ett sådant uttag på sekundärsidan, att omsättningsstalet blir det rätta? En högtalare med 16 ohms impedans kommer då t. ex. att bli kopplad till uttaget för 5 ohm.

Svar: Detta medför att transformatorns frekvenskurva blir förskjuten uppåt, så att exempelvis inga frekvenser under 150 Hz återges, under det att med normala belastningsimpedanser frekvenser ned till kanske 50 Hz återges tillfredsställande. En mindre avvikelse från de specificerade impedanserna kan dock göras utan märkbar försämring av återgivningen. — Gäller det enbart återgivning av tal, är det däremot fördelaktigt att skära bort alla frekvenser under ca 200 Hz, ty talet blir då lättare att uppfatta. I ett sådant fall är det alltså fördelaktigt att begagna en transformator, som normalt är avsedd för lägre belastningsimpedanser än de förefintliga.

A—H—r, Gävle. Har Populär Radio något kopplingsschema för en 2-rörmottagare med rören 1N5G — 1C5G, vilken arbetar bra med 45 volts anodspänning?

Svar: I nr 3 och 4, 1939, finns en 3-rörmottagare med rören 1N5G — 1N5G — 1C5G beskriven. I denna kan det mellersta röret utelämnas, utan att några ändringar för övrigt behöva göras. Emellertid är denna mottagare avsedd för 90 V anodspänning.

»Telegrafist». Har satt ihop en träningsapparat för morse enl. Populär Radio nr 11, 1941, i »Frågespalten». Kan dock ej få den att fungera, trots att jag provat med anodbatteri enl. beskrivningen. Var ligger felet?

Svar: Sannolikt är transformatorn fel inkopplad. Det förhåller sig nämligen så, att en ström som tänkes gå från anoden genom lind-

Forts. å sid. 68.

POPULÄR RADIO

TIDSKRIFT FÖR RADIO
TELEVISION OCH
ELEKTROAKUSTIK

NR 3

MARS 1942

XIV ÅRG.

Beräkning av drosslar med järnkärna

Dimensionering av silkreter

Av civilingenjör Stellan Dahlstedt

(Aga-Baltic AB)

I den moderna teletekniken ha drosslar med järnkärna fått en mycket stor användning. I de flesta fall gäller det att sila de likspänningar som behövas för elektronrörens funktion, men ibland användas dylika drosslar även i svängningskretsar. Likströmsbelastade tonfrekvenstransformatörer kunna även hänföras till detta område.

Vid bestämmande av storleken hos en sildrossel måste man först bestämma huru stor likström den kommer att belastas med, därefter erforderlig induktans, och ibland måste man även ta hänsyn till storleken av den växelspanning, som är överlagrad på likspänningen. Induktansen är nämligen ej enbart beroende av likströmmens storlek utan även av den påtryckta växelspanningen.

Dämpning av störspänningen.

Sildrosslar dimensioneras aldrig exakt till ett visst induktansvärde, utan det gäller snarare att induktansen måste överskrida ett visst minimivärde, för att silningen skall bli effektiv. Betrakta vi fig. 1, som är schemat för

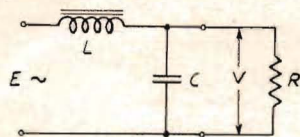


Fig. 1. Enkelt filtersteg för silning av likriktad ström.

ett enkelt filtersteg, erhålles för den framkommande störspänningen

$$V = \frac{1}{j\omega C} \cdot E = \frac{E}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} \quad (1)$$

I ovanstående uttryck har motståndet försumrats, vilket i alla normala fall är fullt tillåtligt.

A_1 är en faktor, som uttrycker huru många gånger störspänningen sänkes genom den inkopplade filterlänken. Utvecklar man uttrycket, erhålles

$$\frac{E}{V} = A_1 = \omega^2 LC - 1 = a - 1, \quad (2)$$

$$\text{där } a = \omega^2 LC. \quad (3)$$

Det gäller nu att välja a tillräckligt stort. Egentligen skulle man för ω i uttrycket för a insätta vinkelfrekvensen för störspänningens grundton, som vid en envägslikriktare är lika nätfrekvensen, vid en tvåvägslikriktare lika

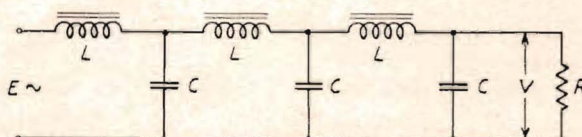


Fig. 2. Tre seriekopplade filtersteg.

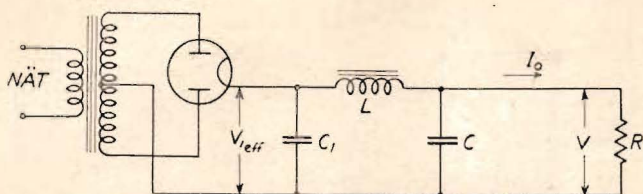


Fig. 3. Likriktare med kondensatoringång.

med dubbla nätfrekvensen. Emellertid gör man klokt i att dimensionera filtret efter nätfrekvensen för alla likriktare, då osymmetri i spänningen från de olika faserna lätt uppstår och man vid för litet a kan få till och med en höjning av störspänningen på grund av filtret. Man bör under alla omständigheter välja $a > 20$ för nätfrekvensen.

Ex. Antag att nätfrekvensen är 50 p/s och störspänningen 60 volt på en tvåvägslilikriktare. Störspänningen måste sänkas till 1,5 volt. För störspänningens grundton är frekvensen $2 \times 50 = 100$ p/s och $a_1 = \frac{60}{1,5} = 40 = (2\pi \cdot 100)^2 LC$. För nätfrekvensen skulle erhållas

$$a_o = (2\pi \cdot 50)^2 \cdot LC = \frac{a_1}{4} = 10.$$

Detta värde är otillräckligt enl. ovanstående villkor ($a > 20$) och vi måste i stället sätta:

$$a_o = 20 = (2\pi \cdot 50)^2 \cdot LC;$$

$$LC = \frac{20}{4\pi^2 \cdot 2500} \approx 2 \cdot 10^{-4}.$$

Väljes en standardstorlek på kondensatorn, $C = 8 \mu\text{F}$, erhålles $L = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 10^{-6}} = 25$ Henry.

Det är ur silningssynpunkt likgiltigt huru L och C väljas, blott produkten av dem erhåller minst det uträknade värdet. Ur kostnadssynpunkt väljes gärna C ganska stor, upp till $30 \mu\text{F}$, så länge man kan använda de billiga elektrolytkondensatorerna, men då driftspänningarna överstiga 500 volt och oljekondensatorer eller papperskondensatorer måste tillgripas, lönar det sig bättre att använda en mindre kondensator, 2 à $8 \mu\text{F}$.

Skulle mycket stor filtrering önskas, $A > 100$, måste man koppla flera steg i filterkedjan, fig. 2. Äro alla induktanser lika och alla kondensatorer lika erhålles för två steg: $A_2 = a^2 - 3a + 1$; $a > 30$ (4)
tre steg: $A_3 = a^3 - 5a^2 + 6a - 1$; $a > 35$ (5)

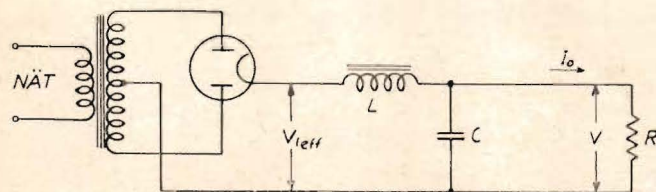


Fig. 4. Likriktare med drosselingång.

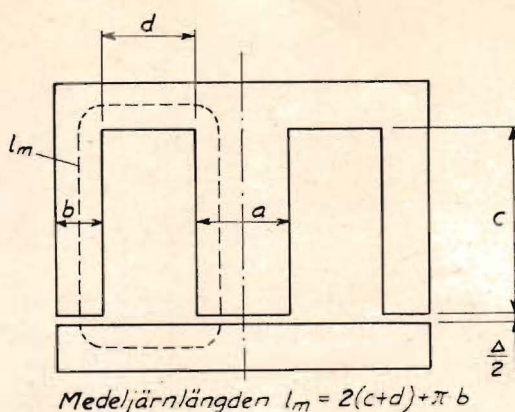


Fig. 5. Drosselklipp. Vanligen göres $d = b$, $a = 2b$ och $c = 3b$. Man kan då undvika spill genom att I -lamellerna erhållas vid klippning av fönstren i två mot varandra vända E -lameller.

Man bör nu välja a större än vid endast ett filtersteg, som framgår av ovanstående uppställning.

Störspänningens storlek.

Vid beräkning av störspänningens storlek måste man ta hänsyn till huru ingångsimpedansen på filtret är beskaffad. Smärre likriktare, sådana som användas i radioapparater, kopplas i allmänhet med kondensatoringång, fig. 3. Störspänningen blir härvid en funktion av ingångskapacitetens storlek, $C_1 \mu\text{F}$, och den uttagna likströmmen, I_o mA:

$$V_{eff} = k \cdot \frac{I_o}{C_1}. \quad (6)$$

För nätfrekvensen 50 p/s är $k = 1,5$ för helvägslilikriktare och $k = 4$ för halvvägslilikriktare. Vid spänningsför dubb- lingskopplingar är k praktiskt taget lika stor som vid halvvägslilikriktning.

Ex. Antag en helvägslilikriktare med 100 mA uttagen ström och $C_1 = 6 \mu\text{F}$.

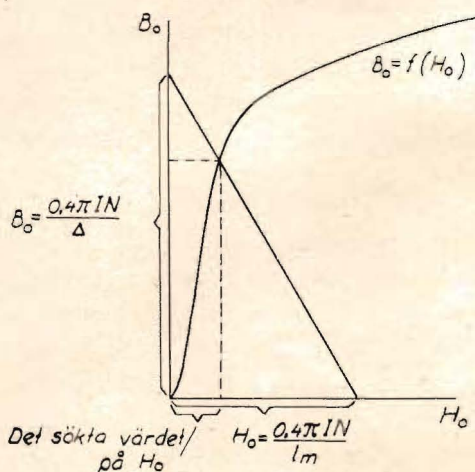


Fig. 6. Grafisk lösning av fältstyrkan på grund av likströmmen i drosseln. (I skall vara I_o .)

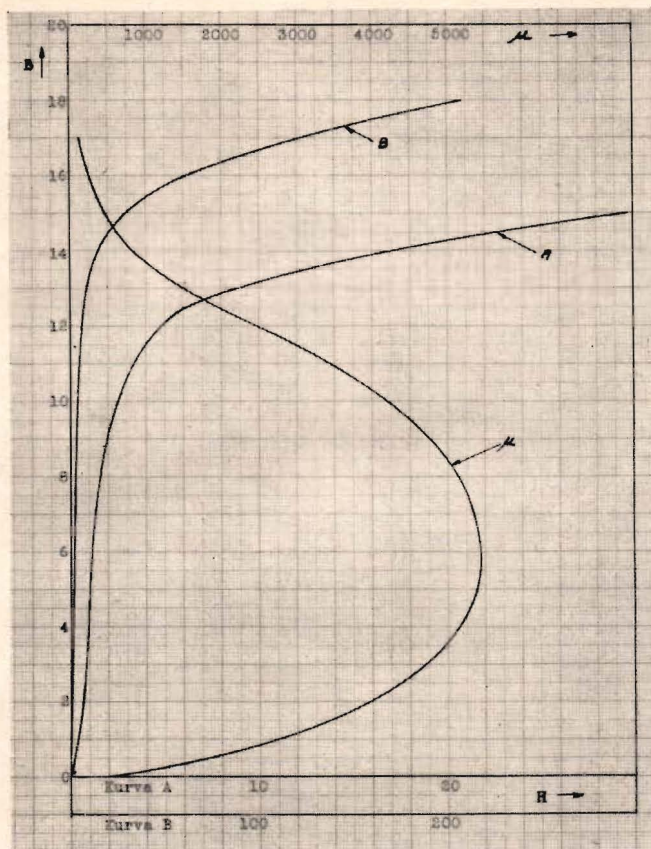


Fig. 7. Magnetiseringskurva för vanlig transformatorplåt.

$$V_{1eff} = 1,5 \cdot \frac{100}{6} = 25 \text{ volt.}$$

Vid större likriktare användes ofta drosselingång, fig. 4. Den uppkommande pulsationsspänningen kan beräknas ur

$$V_{1eff} = \frac{2m}{\pi} \cdot \frac{E_t}{m^2 - 1} \cdot \sin \frac{\pi}{m}, \quad (7)$$

där E_t är sekundärspänningen hos en fas i likriktaretransformatorn, m = fastalet (2 för helvågs-, 3 för 3-faslikriktare osv. Halvågslikriktare kan ej förekomma, då man teoretiskt ej kan ha strömvavbrott i ingångsdrosseln.)

Ex. Antag att transformatorspänningen är $E_t = 550$ volt eff., fastalet $m = 2$.

$$V_{1eff} = \frac{2 \cdot 2}{\pi} \cdot \frac{550}{4 - 1} \cdot \sin \frac{\pi}{2} = \frac{4 \cdot 550}{3\pi} = 234 \text{ volt.}$$

Vi se av det föregående att det är en väsentlig skillnad mellan en drossel, som skall arbeta med hela den störspänning som likriktaren kan ge, och en drossel som arbetar endast med störspänningen från en reservoarkondensator. Det är emellertid andra saker än endast filtreringen som inverkar på dimensioneringen av ingångsdrosseln i en likriktare med drosselingång. Det skulle dock föra för långt att här gå in därpå.

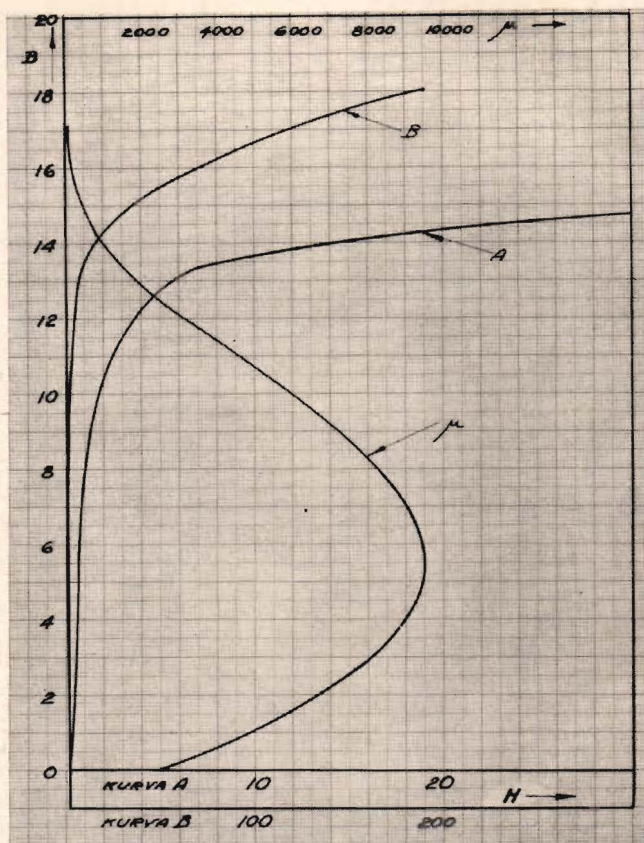


Fig. 8. Magnetiseringskurva för högvärdig transformatorplåt.

Beräkning av induktansen hos en given drossel.

För amatörbyggaren torde det vara vanligt att en drossel med kända lindningsdata finnes, men möjlighet att mäta dess induktans saknas. Man kan då beräkna induktansen med utgångspunkt från grundformeln

$$L = \frac{4\pi N^2 \cdot A_{fe}}{\frac{l_m}{\mu_r} + \Delta} \cdot 10^{-9} \text{ Henry.} \quad (8)$$

Här är N = lindningsvarvtalet,

A_{fe} = järnarean i cm^2 ,

l_m = medeljärnlängden i cm,

μ_r = reversibla permeabiliteten,

Δ = luftgapet i cm.

Vid beräkning av järnarean får man ta hänsyn till ev. isolation mellan plåtarna och reducera bruttoarean med 0,95 för lackerad och 0,90 för pappersklistrad plåt.

Medeljärnlängdens beräkning framgår av fig. 5. Här har förutsatts att järnarean är konstant, dvs. mitthenet dubbelt så tjockt som sidobenarna, vilket oftast är fallet. Reversibla permeabiliteten, μ_r , är järnets permeabilitet för växelström. μ_r , som är beroende av likströmsmagnetiseringen och även av amplituden av växelströmmen, är tyvärr en mycket variabel storhet och kan variera avsevärt för

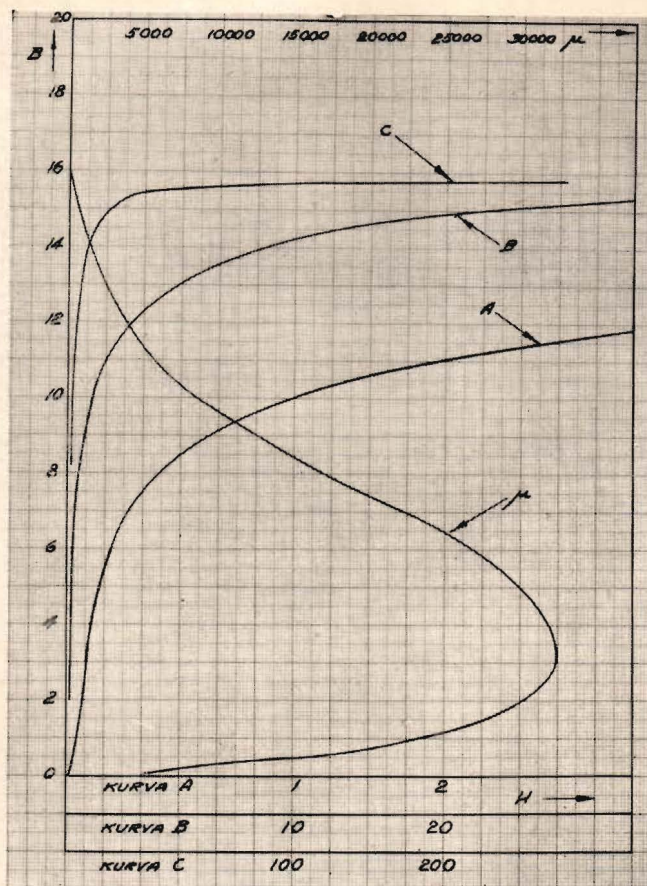


Fig. 9 Magnetiseringskurva för Fe-Ni-plåt.

prover även av samma plåtkvalitet. Värmebehandlingen spelar härvid en utslagsgivande roll. Tabellerna 1—3 ge ett begrepp om storleksordningen. Luftgapet Δ framgår av fig. 5. Uppkommer luftgapet såsom i figuren genom att ett E—I-klipp »drosselblad» och ett mellanlägg av presspan el. dyl. lägges mellan E- och I-lamellerna, får man komma ihåg att det verkliga luftgapet blir dubbla tjockleken hos detta mellanlägg.

För att finna μ_r måste den konstanta fältstyrkan H_0 , som motsvarar likströmmen i drosseln, först beräknas. H_0 fås grafiskt ur skärningspunkten mellan magnetiseringskurvan $B_0=f(H_0)$ för järnet och den räta linjen

$$0,4\pi I_0 N = H_0 l_m + B_0 \Delta. \quad (9)$$

Linjen skär H-axeln i $H_0 = \frac{0,4\pi I_0 N}{l_m}$ och B-axeln i

$$B_0 = \frac{0,4\pi I_0 N}{\Delta}. \text{ Jfr. fig. 6, där } I_0 \text{ är likströmmen i ampere.}$$

Kurvorna fig. 7—9 äro magnetiseringskurvor för några vanliga inom teletekniken använda plåtkvaliteter.

Man bör vidare beräkna induktionen hos välfältet B_{max} . Har störspänningens effektivvärde V_{eff} beräknats, blir

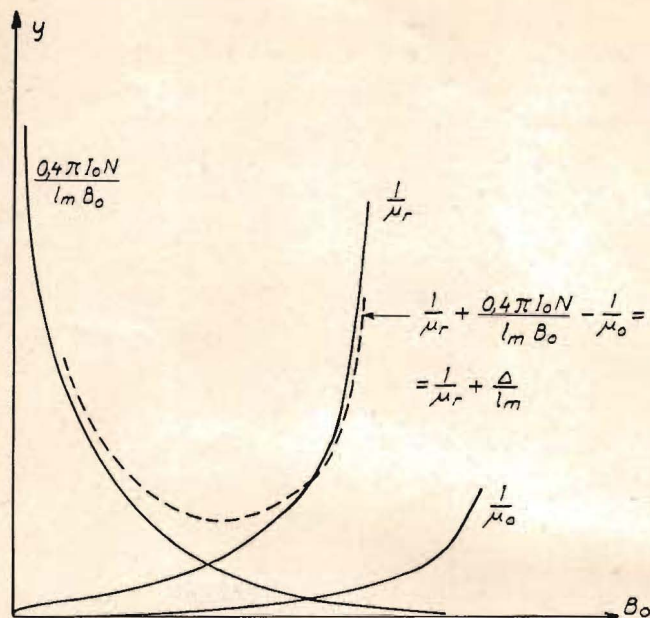


Fig. 10. Grafisk lösning av maximal energifaktor för drosselklipp.

$$B_{max} = \frac{V_{eff} \cdot 10^8}{4,44 \cdot f \cdot N \cdot A_{fe}} \text{ gauss,} \quad (10)$$

där f =frekvensen hos störtonen i p/s. Vi kunna nu, sedan H_0 och B_{max} beräknats, finna μ_r ur tabellerna 1, 2 eller 3 och insätta i uttrycket (8) för induktansen L .

Konstruktion av en drossel med viss induktans L vid viss likström I_0 .

Det gäller att välja dimensionerna så att man fullt utnyttjar järnkärnans möjligheter. För en given kärna, dvs. ett visst antal plåtar av ett visst klipp, gäller

$$I_0 \cdot N = s \cdot A_l \cdot f_l, \quad (11)$$

där s =strömtätheten i lindningen i A/mm²,

A_l =lindningsarean i mm²,

$$f_l = \text{fyllfaktorn för lindningen} = \frac{A_{Cu}}{A_l},$$

där A_{Cu} =koppararean $= N \cdot \frac{\pi d^2}{4}$,

där d =trådarean.

Löses N ur ovanstående ekvation och insättes i uttrycket för induktansen L erhålles

$$LI_0^2 = \frac{4\pi A_{fe} (s : A_l \cdot f_l)^2}{l_m \left(\frac{1}{\mu_r} + \frac{\Delta}{l_m} \right)} \quad (12)$$

LI_0^2 har dimensionen energi, och man kan lämpligen kalla uttrycket: »drosselns energifaktor». Man får komma ihåg att denna faktor representerar en energi, som egentligen ej finns. Man har ju tagit induktansen för växelströmmen och multiplicerat med likströmmens kvadrat.

Den i drosseln upplagrade energien är $\frac{1}{2} \cdot L_0 I_0^2$, där L_0 är induktansen för likströmsändring från I_0 till noll. L och L_0 kunna vara avsevärt olika. Trots detta har den ovan definierade energifaktorn stor betydelse. Det är den som bestämmer en drossels storlek. Varje kärna har ett visst maximalt värde på energifaktorn. Med en tabell över LI_0^2 för olika kärnor kan man genast utvälja den rätta i ett speciellt fall, och hela beräkningen inskränker sig till att välja en tråddiameter som passar för den uppgivna strömstyrkan. Tabell 4 är en dylik tabell, vilken användes inom Aga-Baltic.

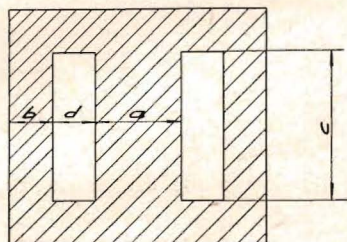


Fig. 11. Drosselklipp. (Hör till tabell 4.)

Tabell 1: μ_r för normal FeSi-plåt (transformatorplåt).

$B_{\max}$ gauss	Likströmsmagnetisering H_0 örsted				
	0	2	5	10	30
10	440	370	310	210	88
100	444	370	310	215	89
1 000	500	410	340	230	92

Tabell 2: μ_r för högvärdig FeSi-plåt.

$B_{\max}$ gauss	Likströmsmagnetisering H_0 örsted					
	0	0,5	1	2	5	10
10	980	760	580	400	275	192
100	1 760	1 150	820	570	340	210
1 000	3 800	1 950	1 350	910	480	270

Tabell 3: μ_r för FeNi-plåt 50/50.

$B_{\max}$ gauss	Likströmsmagnetisering H_0 örsted				
	0	1	2	5	10
10	2 000	1 000	550	335	240
100	3 400	1 550	600	345	240
1 000	10 000	3 000	800	410	275

μ_r är den reversibla permeabiliteten för ett växelfält med induktionen $B_{\max}$ gauss, då järnet är magnetiserat genom en konstant fältstyrka H_0 örsted = $\frac{1}{0,4\pi}$ amperevarv/cm.

Klipp N ^o	Plåt	a	b	c	d	l _{fe}	ΣNd ²	Plåt- antal	Induktans faktor K	L ₀ ² max Joule	$\frac{L}{m^2}$	Transf. Effekt P _{VA}	l _{cu} cm	varv spänn. volt
	mm	mm	mm	mm	mm	cm	mm ²							
T-3842	0,5A	14,5	8	32	14,5	11,1	130	25	4					
"	"	"	"	"	"	"	100	60	9					
T-97794/5	0,5A	12,6	7,1	21,8	6,3	7,4	24	22	3,0				8	
300051/52	0,35B	"	"	"	"	"	30	30	1,8			1	"	0,03
51036/37	0,35C	"	"	"	"	"	"	30	1,1	0,010	0,1	1	"	"
51097/98	0,5A	19	9,5	28,5	9,5	10,6	75	34	4,5				12	
13371/2	0,35B	"	"	"	"	"	"	48	2,5			5	"	0,07
13711/12	0,35C	"	"	"	"	"	"	48	1,5	0,038	0,15	5	"	"
54300/301	0,5C	"	"	"	"	"	"	34	1,5	0,038	0,15	5	"	"
50831/32	0,35B	22,3	11,2	33,5	11,2	12,3	140	64	2,9			10	14	0,10
54030/31	0,5C	"	"	"	"	"	"	45	1,8	0,064	0,2	10	"	0,10
55884/85	0,35B	25,4	12,7	38,1	12,7	14,1	180	68	3,3			20	16	0,13
55050/51	0,5C	"	"	"	"	"	"	48	2,0	0,10	0,2	20	"	"
55878/79	0,35B	30	15	45	15	16,7	250	74	4,0				18	0,17
55880/81	0,5C	"	"	"	"	"	"	52	2,4	0,17	0,25	35	"	"
55882/83	0,35B	34	17	51	17	19,0	300	91	4,6				21,5	0,23
55010/11	0,5C	"	"	"	"	"	"	64	2,7	0,25	0,3	65	"	"
T-92994/95	0,35B	38,2	19,7	57,3	19,7	20,8	400	102	5,0			100	21,2	0,31
T-97787/88	0,5C	"	"	"	"	"	"	72	3,0	0,37	0,35	100	"	"
T-92992/3	0,45C	44,6	22,3	76,4	44,6	31,1	1200	90	3,4	7	0,45	450	40	0,425
"	0,45C	"	"	"	"	"	"	135	5,0	10	"	650	46	0,62
"	0,45C	"	"	"	"	"	"	180	6,8	14	"	900	52	0,83
50002/3	0,5C	22,5	11,3	33,5	11,3	19,7	320	50	1,5	0,3	0,4	40	17	0,125
"	"	"	"	"	"	"	"	80	2,4	0,4	"	65	19	0,30
53350/51	0,5C	25	12,5	37,5	12,5	21,7	600	58	1,8	0,8	0,45	80	21	0,16
"	"	"	"	"	"	"	550	85	2,6	1,1	"	115	23	0,24
"	"	"	"	"	"	"	530	120	3,6	1,6	"	170	27	0,33
51034/ 10680	0,5C	25	12,5	34	12,5	27,7	760	58	1,3	1,4	0,5	125	21	0,16
"	"	"	"	"	"	"	750	85	1,9	2,0	"	180	23	0,24
"	"	"	"	"	"	"	725	120	2,7	2,8	"	250	27	0,33
"	"	"	"	"	"	"	700	180	4,1	4,2	"	360	33	0,50
T-33105/6	0,5C	35	17,5	52,5	17,5	27,5	1100	85	2,8	3,3	0,6	250	30	0,33
"	"	"	"	"	"	"	"	120	4,0	4,7	"	350	35	0,46

Tabell 4: Standardklipp för drosslar och transformatorer.

Ex. Antag att vi önska en drossel för 200 mA likström och med en induktans av 10 H.

$$LI_o^2 = 10 \cdot 0,2^2 = 0,4 \text{ joule.}$$

Ur tabellen väljes klippet 5 000 2/3, 80 plåtar.

$$\frac{A}{2} = 0,4 \text{ mm,}$$

$$\Sigma Nd^2 = 320 \text{ mm}^2.$$

Tabellen är beräknad under förutsättning av en strömtäthet $s = 2 \text{ A/mm}^2$. Härav erhålles

$$\frac{\pi d^2}{4} \cdot 2 = 0,200 \text{ ampere;}$$

$$d^2 = \frac{0,4}{\pi} = 0,127; d \approx 0,35 \text{ mm.}$$

$$Nd^2 = N \cdot 0,127 = 320; N \approx 2500 \text{ varv.}$$

Beräkning av LI_o^2 .

De storheter som äro avgörande för den maximala energifaktorn hos en viss kärna äro:

1. Strömtätheten s , som är beroende av den tillåtna uppvärmningen. Man brukar för vanliga smådrosslar fixera $s = 2 \text{ A/mm}^2$.

2. Fyllfaktorn f_l . Man måste för beräkningen antaga ett visst värde på f_l . För små klipp kan man sätta $f_l = 0,2$ à $0,3$.

3. Luftgapet A , som ingår i uttrycket $\left(\frac{1}{\mu_r} + \frac{A}{l_m}\right)$ i nämnaren till uttrycket på energifaktorn. Detta sista uttryck är, sedan övriga storheter fixerats, det enda variabla. LI_o^2 får maximum för minimivärde på $\left(\frac{1}{\mu_r} + \frac{A}{l_m}\right)$. Hela problemet är nu reducerat till att finna det gynnsammaste luftgapet A . Enligt ovan ha vi

$$I_o \cdot N = s \cdot A_l \cdot f_l = \frac{1}{0,4\pi} \cdot H_1 \cdot l_m = \frac{1}{0,4\pi} \cdot [H_o l_m + B_o A], \quad (13)$$

där H_1 är den fältstyrka som skulle råda om $A = 0$.

Härur erhålles

$$\frac{A}{l_m} = \frac{H_1}{B_o} - \frac{H_o}{B_o} \quad (14)$$

men

$$\frac{H_o}{B_o} = \frac{1}{\mu_o}, \quad (15)$$

där μ_o är permeabiliteten för det konstanta fältet.

Man kan nu skriva

$$\frac{1}{\mu_r} + \frac{A}{l_m} = \frac{1}{\mu_r} + \frac{H_1}{B_o} - \frac{1}{\mu_o}. \quad (16)$$

Minimum bestämmes nu på grafisk väg, sedan en tabell uppgjorts över

$$\frac{1}{\mu_r} = f(B_o); \quad \frac{1}{\mu_o} = \varphi(B_o) \text{ samt hyperbeln } y = \frac{0,4 \pi \cdot I_o N}{l_m B_o}. \quad (17)$$

(Se fig. 10.)

Den grafiska lösningen ger direkt såväl $\frac{A}{l_m}$ som det för insättning i uttrycket på LI^2 sökta värdet $\left(\frac{1}{\mu_r} + \frac{A}{l_m}\right)$.

Det bör påpekas att formen på kurvorna $\frac{1}{\mu_r}$ och $\frac{1}{\mu_o}$ är lämplig för approximation till funktioner av formen $y = a + dB_o + cB_o^2$. Man skulle på så sätt kunna lösa problemet om gynnsammaste luftgapet analytiskt, och olika järnsorter skulle karakteriseras av konstanter a , b och c i stället för magnetiseringskurvor. Här är dock ej platsen att närmare utveckla denna teori.

Det är klart att andra förutsättningar än de ovan angivna kunna uppställas för beräkning av järndrosslar. Man kan t. ex. begära möjligaste konstant induktans, maximalt Q -värde för någon viss tonfrekvens, m. m. Här ha dylika speciella fall ej behandlats, då det endast varit avsikten att ge en metod för beräkningen av drosslar i sådana kopplingar som allmänt användas av radioamatörer.

Förnyelse av inspelningsskivor

och slipning av gravernålar

Några tips för grammfoninspelningsamatören

Av ingenjör Anders Djurberg

Grammfoninspelning är en både intressant och roande hobby, men den har en liten nackdel, som kan verka irriterande: så länge graveringen pågår äro sekunderna dyrbara. Visserligen gäller detta i än högre grad systerhobbyn smalfilmsinspelning. Men vid grammfoninspelning är dock kostnaden per sekund av sådan storleksordning, att även ganska förhårdade amatörer känna en viss nervositet inför mikrofonen när inspelningsverket kommit i gång, och gravernålen åter sig fram över inspelningsskivans blanka yta.

En stor del av amatörens inspelningar utgöra experiment och prov. Även om inspelningsapparaten är färdig och i gott skick måste ofta nya prov göras, såsom mikrofonprov, röstprov, akustikprov, utstyrningsprov, prov av gravernålarna och deras inställning, dosans vikt osv. Skivor, på vilka dylika prov inspelats, har man ej intresse av att spara på. Detsamma gäller utslitna skivor och sådana med misslyckade inspelningar. De bli helt enkelt kasserade.

Normalt skulle dessa skivor hamna i skrothögen. Nu finns det emellertid en möjlighet, och därtill en ganska enkel och billig sådan, att göra de kasserade skivorna fullt användbara igen för nya inspelningar, och denna procedur kan tillämpas upprepade gånger. På så sätt kan man använda samma skiva 3 à 4 gånger i stället för bara en gång.

Förnyelseproceduren tillgår i korthet på följande sätt. Den använda skivan begjutes med en vätska, som löser upp skiktet av cellulosalack. Därvid flyta spåren ihop. När skivan sedan torkat är ytan åter jämn och färdig för nya inspelningar.

Som lösningsmedel användes s. k. *förtunning*. Det är en tunn, klar vätska avsedd för utspädning av cellulosalack. Den betingar ett pris av mellan 2 och 3 kronor litern och kan fås i färg- och kemikalieaffärer. Vanlig aceton, som också löser cellulosalack, kan icke användas, enär skivans yta därav blir hård och lämnar dåligt spån.

Vid förnyelse av en 25 cm skiva åtgår ca 20 kbcm förtunning för vardera sidan. I vissa fall kan det hända att skivan ej blir alldeles slät efter en begjutning. De gamla

spåren framträda något. Detta beror på att lackskiktet varit särskilt hårt. Variationer i skivornas hårdhet kunna förorsakas av olika lagringsförhållanden eller olika kemisk sammansättning av lackskikten.

Ojämnheten framträder först sedan skivan blivit torr, dvs. efter ungefär en halvtimme. Den måste då begjutas ännu en gång, varvid endast så mycket förtunning hälls på, som just åtgår för att täcka hela skivan.

Tillvägagångssättet vid begjutningen är följande. Skivan får vila på ett lämpligt stöd, exempelvis en tom syltburk el. dyl., varvid man måste tillse att skivan ligger så vågrätt som möjligt. Den kvantitet förtunning, som erfordras för en begjutning (20 kbcm för en 25 cm skiva), fylls på en mindre behållare. För ändamålet lämpar sig en liten gräddsäck utmärkt.

Man börjar nu att hålla förtunningen på en punkt mitt emellan skivans kant och det innersta ljudspåret. I samma ögonblick, som man börjar att hålla, för man behållaren runt skivan. Efter ett varv skall mer än hälften av förtunningen i behållaren vara förbrukad. Resten använder man för att hålla på sådana ställen, där förtunningen icke flutit ut. Under och efter begjutningen, medan förtunningen fortfarande är flytande på skivans yta, lyfter man då och då skivan något, än i den ena, än i den andra kanten, för att på så sätt få förtunningen att flyta ut så jämnt som möjligt över hela ytan. Om någon del av skivan håller sig torr, försöker man genom lutning få förtunningen att flyta in över detta område. Lyckas detta icke fullständigt, begjuter man försiktigt de torra »öarna» med en del av den i behållaren kvarvarande förtunningen. När begjutningen är avslutad skall hela kvantiteten förtunning i behållaren vara förbrukad.

Begjutningen tar föga mera än 15 sekunder i anspråk. Den därpå följande balanseringen med skivan (lutningsrörelserna) fortsättes tills ytskiktet genom förtunningens avdunstning ej längre är så löst, att det har benägenhet att förskjuta sig när man lutar skivan något. Detta stadium uppnås efter några minuter. Då är det tid att ställa skivan på tork. Detta bör ske på ett ställe, som är så dammfritt

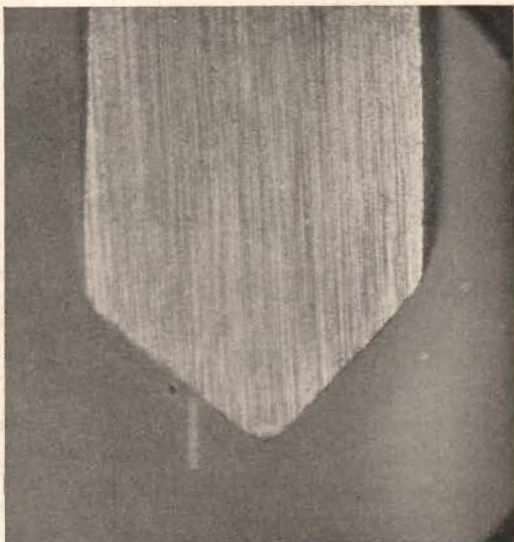


Fig. 1. Gravernål sedd framifrån. 30 gångers förstoring. Denna nål har använts för inspelning av båda sidorna på en 25 cm skiva. Observera spetsens avtrubbnings och små ojämnheter i skären.

som möjligt, där skivan kan få stå orörd i ett dygn. Som underlag för skivan användes lämpligen ett dricksglas, ett vinglas eller en kaffekopp, vars diameter är mindre än inre diametern av skivans inspelningsområde.

Två timmar efter begjutningen av skivans ena sida är den i regel så torr att man kan börja behandlingen av den andra sidan. Nu måste särskild försiktighet iakttas vid begjutningen, så att icke någon förtunning rinner över kanten och banar sig väg över den redan färdigbehandlade ytan på skivans undersida. Om detta skulle inträffa, bildas nämligen upphöjningar där förtunningen runnit fram, och sidan kan icke användas för inspelning förrän den på nytt blivit jämnt begjuten med förtunning över hela ytan.

Det vill kanske tyckas att det skulle vara nästan ogörligt att hålla ut en så tunnflytande vätska på en grammo-fonskiva, utan att den skulle rinna över kanten. Redan vid första försöket finner man emellertid till sin förvåning att det inte alls är svårt. Så länge vätskan ej ligger i för tjockt skikt på skivan, hindras den nämligen av sin ytspänning från att rinna över kanten. Ett och annat misslyckande kan naturligtvis förekomma innan man genom övning får in det rätta handlaget eller om man efter några lättvunna framgångar frestas att bli nonchalant vid manipulering av skivan i de kritiska ögonblicken.

Såväl begjutningen som torkningen av skivorna bör ske på ett ställe, där luften är i möjligaste mån fri från damm. Tillåtes damm att avsätta sig på den fuktiga skivan så tränger det in i ytskiktet och ger sedermera upphov till skivbrus, varjämte det ökar slitaget på gravernål och avspelningsnålar. Att uppfylla kravet på dammfrihet är naturligtvis svårt för amatören, då den lokal, som står

till hans förfogande, i regel är hans bostad. Det torde väl också vara svårt att avgöra i vilken grad luften är dammfri. För tekniska ändamål åstadkommer man dammfri luft genom att med en fläkt blåsa luft utifrån genom ett filter in i lokalen. Man har sålunda i lokalen ständigt dammfri luft, vars tryck är en obetydlig högre än lufttrycket utanför. Överskottet på dammfri luft tränger ut genom otätheter vid dörrar, fönster och ventiler och hindrar därigenom dammbemängd luft att på dessa vägar tränga in i lokalen. Amatören kan emellertid med gott resultat begränsa sig till undvikande av mera påtagliga orsaker till »damkning» i det rum, där de fuktiga skivorna hanteras.

Om man ställer skivorna på tork i ett skåp, så måste skåpet lämnas öppet, då i annat fall ångorna från den avdunstande förtunningen icke kunna sprida sig och försvinna från skivornas närhet. Underlåtenhet att iakttaga denna regel kan leda till en sådan liten malör, som förf. råkade ut för. Tre skivor hade ställts på tork i ett skåp. De voro redan torra då ytterligare en ställdes in och skåpsdörren stängdes. När skåpet efter en timme öppnades visade det sig att den sist inställda skivan numera inte bara var fuktig på översidan utan också på undersidan. Detsamma visade sig vara förhållandet med de tre skivorna, som förut varit torra.

Rummet, i vilket skivorna torkas, bör vädras ordentligt, så att man ej inandas de avdunstande ångorna i större mängder. Skivorna få ej ställas för torkning i det rum, där man sover.

Efter två à tre timmar har skivan blivit så torr att den utan vidare kan hanteras. Det är då lämpligt att avlägsna den från dess labila underlag och ställa den lodrätt mot väggen i ett skåp, som lämnas öppet. Efter två à tre dygn

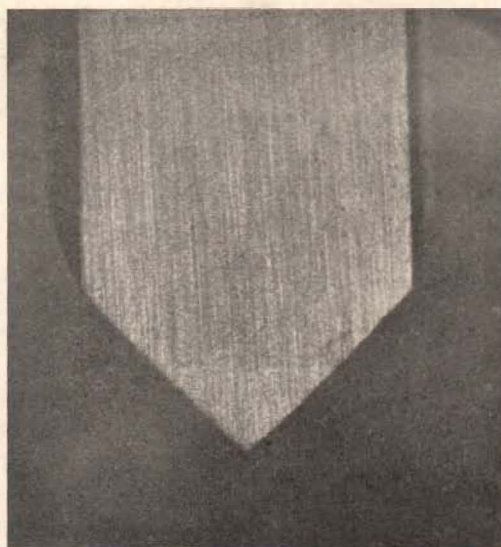


Fig. 2. Nyslipad gravernål. 30 gångers förstoring.

kan den åter användas för inspelning. Om det skulle vara nödvändigt kan man redan använda skivan efter ett dygn. Det bör dock påpekas att en för tidigt inspelad skiva ej ger full rättvisa åt de högre frekvenserna vid återgivningen. Detsamma gäller skivor, som av annan anledning äro för mjuka.

Skivornas förvaring.

Förnyade skivor, som torkat en vecka, kunna anses ha uppnått en idealisk ytbeskaffenhet. Det vore därför önskvärt att de kunde bibehållas i detta skick. Genom att efter sagda torkningstid nedlägga skivorna i en plåtask och hermetiskt tillsluta denna kan man förvara skivorna i oförändrat skick praktiskt taget hur länge som helst. För att hålla asken lufttät täcker man fogen mellan locket och asken med ett isoleringsband eller någon annan lämplig klisterremsa. Även inspelade skivor böra förvaras på detta sätt, då de eljest med tiden bli spröda och ej längre tåla vid avspelning. Spröda skivor ge upphov till starkt brus vid återgivningen, och nålen rispar i spåret, varvid det bildas ett grått pulver.

Som nämnt kan lackets kemiska sammansättning variera på skivor av olika fabrikat. Vissa skivor bli lättare hårda än andra. När skivorna äro för hårda, blir spånet sprött och osammanhängande och hopar sig gärna kring gravernålen i stället för att ligga kvar på skivan i en sammanhängande härva. Vid avspelning erhålles starkt brus.

När man skall förnya dylika skivor kan man genom att tillsätta ett s. k. uppmjukningsmedel till förtunningen avhjälpa denna olägenhet. Exempel på ett par uppmjukningsmedel äro *trifenylfosfat* och *trietanolamin*. Den kvantitet av ettdera av dessa, som skall tillsättas förtunningen, är

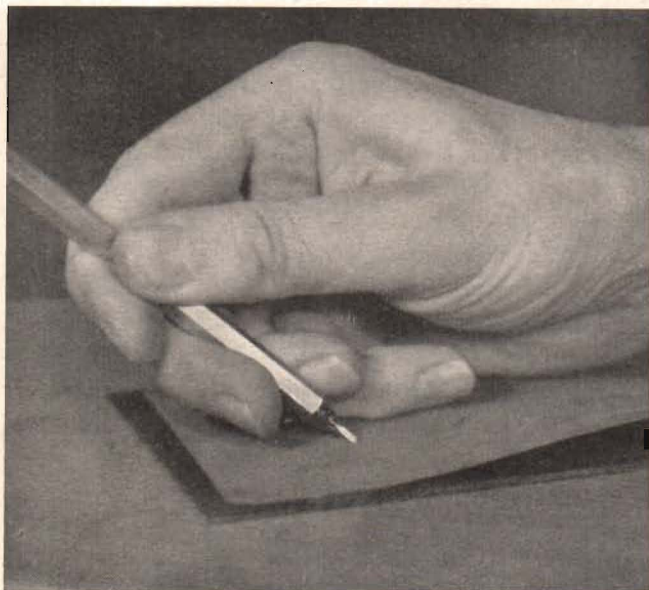


Fig. 4. Nedslipning av gravernålens högra sidoyta.

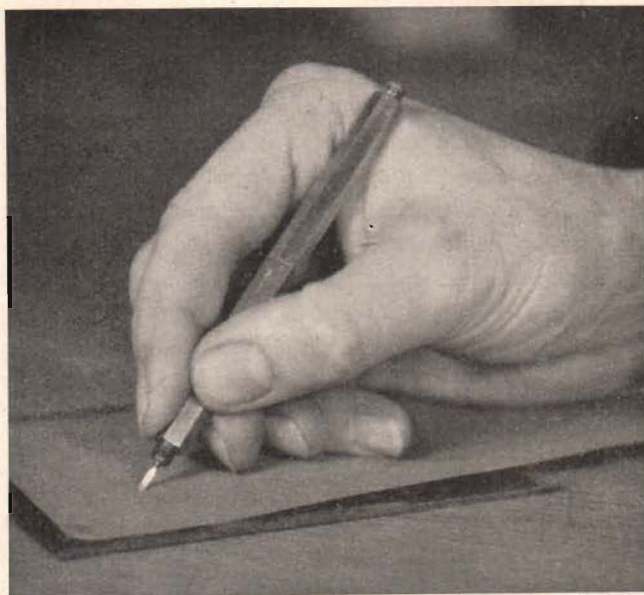


Fig. 3. Nedslipning av gravernålens vänstra sidoyta.

mycket liten. Det rör sig om några procent. Genom försök fastställer man hur mycket uppmjukningsmedel, som verkligen skall användas, för att resultatet skall bli gott med just den skivsort man har. Om man tillsätter för mycket uppmjukningsmedel torka skivorna icke. De bli då oanvändbara.

Vid varje inspelning av en grammofonskiva förbrukas en del av dess lack, nämligen det, som bortgår i form av spån. Detta förhållande sätter naturligtvis snabbt en gräns för det antal gånger en skiva kan förnyas. Det ligger då nära till hands att tänka sig, att man skulle kunna ta vara på spånet. Det låter sig också mycket bra göra. Efter varje inspelning lägger man spånet i en burk, som därefter genast tillslutes, så att damm ej får tillträde. När man sedan skall förnya en grammofonskiva, upplöser man i den för skivan avsedda förtunningen ungefär så mycket spån, som skivan förlorat vid graveringen. Genom detta förfaringssätt kommer skivan alltid att bibehålla sin ursprungliga lackkvantitet. Gränsen för det antal gånger skivan kan förnyas bestämmes då av den med varje förnyelseprocedur tilltagande kvantiteten damm i lackskiktet.

Omslipning av gravernålar.

Förnyelse av inspelningsskivorna betyder en stor besparing för den experimenterande amatören. Men för att göra förbilligandet av skivinspelningen genomgripande måste man också attackera en annan och ganska kännbar inspelningskostnad, nämligen den, som kommer på gravernålarnas konto. En gravernål av stål kostar c:a 50 öre. När två sidor på en skiva inspelats med en sådan nål har denna redan förlorat den skärpa, som fordras för att vidare

inspelningar med den skola bli av högsta klass. Arbetar man med förnyade skivor, får man räkna med något högre slitage på gravernålen på grund av tillkomna föroreningar i lackskiktet. Genom att använda gravernål av agat kommer man ifrån det omedelbara slitageproblemet. Men ett sådant stift ger enligt vad förf. funnit icke samma högklassiga kvalitet på inspelningen som en färsk stål-nål, vilket torde bero på att agatnålen icke kan slipas till samma hårskarpa spets som stål-nålen. Den är något avrundad i spetsen.

De i handeln förekommande stålgravernålarna av olika fabrikat skilja sig till form och utförande, men den aktiva delen av nålen, den, som verkligen kommer i kontakt med skivan, är lika på dem alla. Denna del av nålen kan geometriskt sägas vara en tresidig pyramid med spetsen nedåt, som lutar så mycket, att en av sidorna står i det närmaste lodrätt. Denna sida är nålens framsida. Det är den, som plöjer upp spånet. De båda övriga sidorna utgöra endast s. k. släppning. Genom den vinkel de bilda med spårets längdriktning komma de aldrig i kontakt med skivmaterialet. Ett oeftergivligt villkor för att en gravernål skall lämna ett gott resultat är att de båda kanterna, »skären», som utgöra gränsen mellan framsidan och sidoytorna, äro absolut jämna, och att »pyramidens» topp verkligen är spetsig och ej något avrundad eller avtrubbad. För att kunna iakttaga dessa företeelser på nålen behöver man ett enklare mikroskop eller ett mikroskopobjektiv med 20 gångers förstoring, som får tjänstgöra som lupp. Även vid denna förstoring få nämnda kanter icke uppvisa minsta ojämnheter. Likaså måste spetsen te sig som en absolut vinkel utan någon upptäckbar avtrubning.

Redan efter gravering av en sida på en grammofonskiva kan man vid 20 gångers förstoring upptäcka mindre fel på gravernålen. Spetsen har blivit något avtrubbad, och ett eller annat mindre hack kan ha uppstått i skären. För varje gång nålen användes tilltar avtrubningen och allt flera hack uppstå i kanterna. Hacken åstadkommas av föroreningar i skivmaterialet och förhårdnader i lackskiktets yta. Denna nagging av gravernålens kanter uppstår därför särskilt vid gravering i skivor, som undergått förnyelseprocedur, eller i gamla, torra skivor.

I det följande skola lämnas några anvisningar för hur man snabbt och lätt samt med synnerligen enkla medel kan slipa sina gravernålar.

För ändamålet behöver man endast några ark finare smärgelpapper och polerpapper (= finaste smärgelpapper) samt ett skaft, varmed man kan hålla nålen. Smärgel-duk kan icke användas, då det ej är tillräckligt slätt. Vid

slipningen gäller det att nöta bort så mycket material från »pyramidens» båda sidoytor att såväl hack som trubbighet helt elimineras. Nålens framsida lämnas orörd.

Som hållare kan man använda en 8 à 10 cm lång mäsings- eller järnten, i vars ena ände man för nålen borrar ett 1,5 mm hål. För nålens fasthållande kan man anordna en stoppskruv från sidan på samma sätt som i graverdosen.

Slipningen tillgår på följande sätt. Man lägger ett ark polerpapper på ett hårt underlag, exempelvis på en glas-skiva. Sedan nålen placerats i hållaren fattar man denna med högra handen på sätt, som fig. 3 visar, och trycker nålens vänstra sida mot polerpapperet. I andra handen håller man en lupp och iakttagar genom denna att nålens sida ligger plant mot polerpapperet. Detta kan man lätt prova ut genom att luta nålen så mycket tillbaka, att man kan se en smal skugga på polerpapperet under skäret. Från detta läge minskar man sakta nålens tillbakalutning, tills skuggan helt försvinner när skäret tangerar polerpapperet. I det ögonblick detta inträffar ligger sidan plant mot polerpapperet. Man börjar nu att gnida nålen fram och tillbaka under tryck nedåt, hela tiden aktgivande på att handställningen inte ändras. Detta är icke så svårt, som det låter, om man bara håller ett fast grepp om hållaren så lågt nere som möjligt. Man låter hela underarmen pendla med armbågen som fast punkt. Längden av den fram- och återgående rörelsen bör ej överstiga 25 mm, då man eljest kan komma att ändra handställningen. Den fram- och återgående rörelsen upprepas 3 à 4 gånger i sekunden under ca en halv minut.

Därmed är den ena av nålens båda sidoytor nedslipad.

Nästa operation blir att slipa ned den andra sidoytan. Det tillgår på samma sätt, blott med den skillnaden att nålhållaren skall ha ett annat läge i handen, nämligen det, som visas i fig. 4. När båda sidoytorna äro slipade, är nålen färdig. Man bör nu genom att granska nålen i 20 gångers förstoring kontrollera att skären blivit jämna och att de mötas i en absolut spets. Skulle något fel upptäckas på någon av kanterna eller på spetsen, måste slipningsproceduren upprepas tills nålen kan godkännas.

Är nålen särskilt illa åtgången räcker det ej med slipning på polerpapper. Man måste då först slipa ned ytorna på ett något grövre smärgelpapper. Tillvägagångssättet vid grovslipningen är detsamma som vid den slutliga finslipningen. Nålarne böra helst vara spegelblanka på de tre pyramidytorna. Att detta icke alltid är fallet med de i handeln förekommande nålarna framgår av de båda mikrofotografierna i fig. 1 och fig. 2.

Populär Radios konstruktionsserie

Här nedan följer den fullständiga konstruktionsbeskrivningen över den i de föregående artiklarna diskuterade allströmsmottagaren

Av ingenjör Sten-Arne Johansson

Enligt de tidigare artiklarna skulle denna första konstruktion bli en $2 + 1$ rörs allströmsmottagare, alltså med detektor, slutrör och likriktarrör. Emellertid har konstruktionen sedermera ändrats till $3 + 1$ rörs, detta främst för att kunna utnyttja samtliga förstärkarsystem i de begagnade rörtyperna.

Trerörs detektormottagare ($3 + 1$ rörs).

De tidigare antydda synpunkterna ha naturligtvis beaktats vid konstruktionen av den här beskrivna mottagaren. För att undvika de svårigheter, vilka äro förknippade med skalbelysningen, har denna helt uteslutits i denna konstruktion.

Ett säkert sätt att nå ett gott resultat vid byggande av en mottagare är att gå systematiskt tillväga. Man kan t. ex. först inkoppla nätaggregatet och genom diverse prov övertyga sig om, att detta fungerar. Därefter inkopplas slutsteget, detektorn, högfrekvenssteget osv. allt under det att man för varje nytillkommet organ i mottagaren kontrollerar, att detta i och för sig fungerar, samt att dess tillkomst inte försämrar tidigare insatta och kontrollerade förstärkarsteg eller andra organ. Om man således från början lär sig att arbeta efter denna systematiska metod,

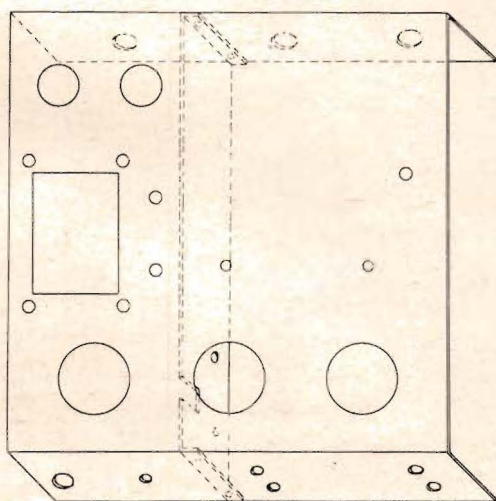
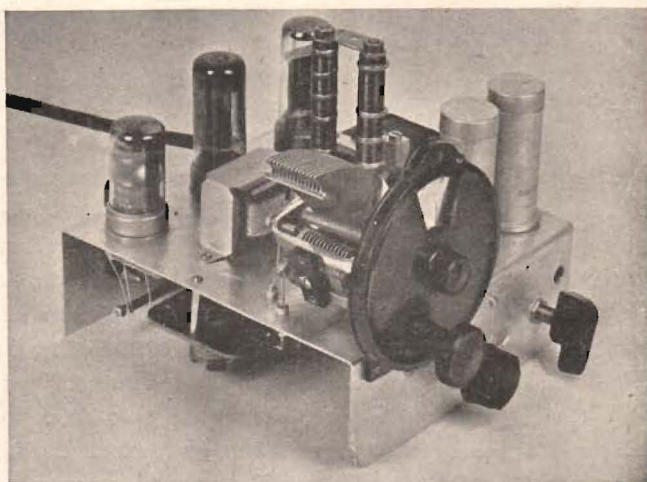


Fig. 1. Ritning, visande det ungefärliga läget av de olika hålen i chassiet. Exakta mått ha ej kunnat angivas, när dessa bestämmas av vilket fabrikat man väljer för de olika detaljerna.



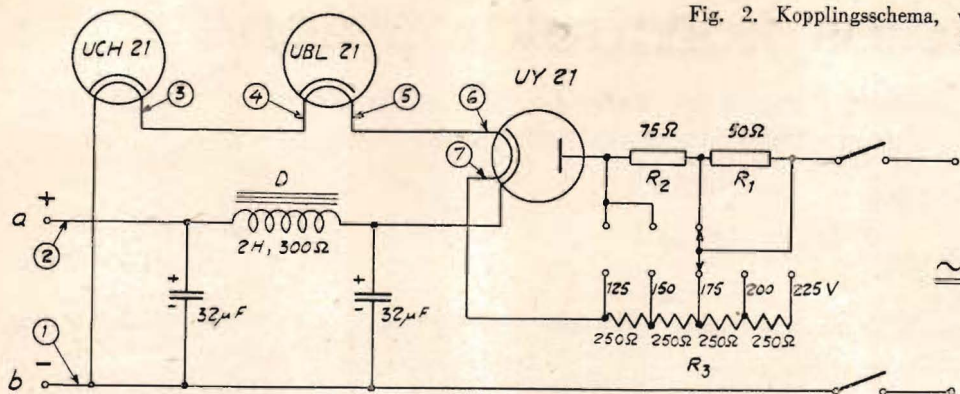
har man alla förutsättningar att lyckas, även då det gäller betydligt mera komplicerade apparater än den här beskrivna.

Till att börja med anskaffas en kadmierad järnplåt, $180 \cdot 300 \cdot 1$ mm. På denna plåt märker man upp hålen för rörhållare m. m. enligt fig. 1.¹ Sedan alla hålen tagits upp, bockas plåten, så att man får 2 st. 60 mm höga sidoväggar. Om man så vill, kan man ju låta en mekanisk firma färdigställa chassiet. När chassiet är klart, påmonteras alla lösa detaljer, såsom rörhållare, kontakthylsor, elektrolytkondensatorer m. m. Härvid bör man tillse, att alla skruvar och muttrar dras till ordentligt; helst bör man lägga en fjäderbricka under varje mutter. Efter den mekaniska monteringen förseglas varje skruv och mutter med någon röd eller blå lackfärg.

Nätaggregatet kopplas.

Man har nu kommit så långt, att man kan börja koppla mottagaren. Man börjar då lämpligen att koppla in nätanslutningsdelen och glödtrådarna. Första kopplingsetappen framgår av schemat i fig. 2. När man kommit så långt, är det lämpligt att prova, att likriktaren och glödtrådsmatningen äro rätt inkopplade. De olika spänningarna, som härvid skola uppmätas, framgår av tabell 1. Mät-

¹ Diverse småhål ha ej här kunnat utritas, då olika detaljer kunna komma till användning, varför dessa i så fall ej skulle passa.



punkterna 1, 2, 3 osv. i tabellen hänföra sig till motsvarande punkter i schemat, fig. 2. Likriktaren mätes vid såväl tomgång som full belastning. Som belastning inkopplas ett kraftigt motstånd med i tabell 1 angivet värde. Givetvis borde även brumspänningen uppmätas, men då amatören i regel saknar instrument för detta ändamål, har denna mätning ej medtagits. De, som inte ha något som helst instrument, få givetvis nöja sig med att kontrollera att ledningsdragningar och lödningar äro rätt utförda.

Vid allströmsmottagare är det normalt, att man i serie med nättilliedningen inlägger ett filter för högfrekvensstörningar. Då det här endast rör sig om en detektor-mottagare, vars känslighet inte på långa vägar är så stor som exempelvis hos en superheterodyn, har nätstörningsfiltret här uteslutits. Däremot har en omsorgsfull skärmning av samtliga ledningar, som stå i direkt förbindelse med nätet, ägt rum. Denna skärmning är synnerligen viktig, om man vill undvika brum och då speciellt modulationsbrum. Även de högfrekventa störningarna från nätet få givetvis mindre möjlighet att stråla direkt ut i apparaten. Vid skärmning av ledningarna bör man se till, att skärmstrumpan ej kommer för långt ut vid trådändarna, då i så fall risk för kortslutning föreligger. Bilden i fig. 3 visar, hur nätanslutningsdelen skall se ut i praktiken. Potentiometern, som synes på nedre delen av bilden, är den kombinerade volymkontrollen och strömbrytaren. Under denna skymtar de båda elektrolytkondensatorerna på vardera 32 μ F. Alldeles till vänster om genomföringen för nätsladden synes likriktarrörets anodseriemotstånd.

Automatisk gallerförspänning vid slutröret.

Strömmen till slutröret från likriktaraggregatet delar sig på den positiva sidan i två grenströmmar. Den ena, anodströmmen, går genom utgångstransformatorn till slutrörets anod och vidare genom röret till katoden. Den andra, skärmgallerströmmen, går direkt från den positiva polen

Fig. 2. Kopplingsschema, visande likriktarens och glödtrådarnas inkoppling.

till skärmgallret och vidare genom röret till katoden. Vid rörets katod addera sig de båda strömmarna till varandra och passera gemensamt genom katodmotståndet R (se fig. 4) till likriktaraggregatets negativa pol. Härvid uppstår ett spänningsfall över motståndet R . Spänningsfallet över R har en sådan polaritet, att den ända av R , som är ansluten till likriktaraggregatets negativa pol, blir negativ i förhållande till slutrörets katod. Genom att ansluta slutrörets galler via gallerläckan R_g till motståndets R negativa sida erhålles gallerförspanning till slutröret. Gallerläckan R_g är avsedd att tjäna som likströmsförbindelse till gallret, som via detta motstånd erhåller sin förspänning. R_g skall helst vara stor i jämförelse med det före-

Forts. à sid. 61

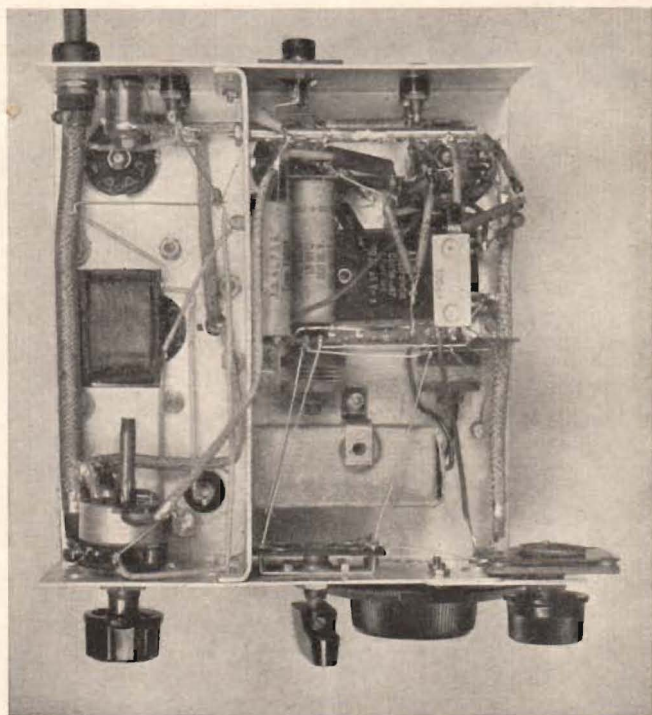


Fig. 3. Modellapparaten sedd underifrån. I högra facket ses de båda järnpulverspolarna för mellan- och långvåg, lindade på haspelkärnor. I vänstra facket nätaggregatet.

Reaktans hos spole vid lågfrekvens

Av ingenjör Uno Johansson

Med detta nomogram komma vi in på växelströmsstorheter. En kortfattad redogörelse över några grundbegrepp torde vara av värde för den oinvidige eller mindre bevandrade.

Vid växelström påtryckes motståndet en periodiskt varierande spänning. Den ideala spänningskurvan har ett sinusformigt förlopp, se fig. 1 a, och vi skola i det följande räkna därmed. Ifall motståndet är en ren resistans, dvs. rent ohmskt, utvecklas en ström, i , som i varje ögonblick är proportionell mot den momentana spänningen, e , över motståndet; således $i = \frac{e}{R}$, se fig. 1 b. Den utvecklade effekten i varje ögonblick beräknas ur formeln $P_m = e \cdot i$, och effektkurvan får ett utseende som i fig. 1 c. (Bemärk att minus gånger minus blir plus!) Resultatet blir en periodiskt varierande effekt.

I praktiken har man sällan bruk för momentana värden av spänning, ström och effekt vid växelström. Effekten anges med ett genomsnittsvärde, P , som är lika med hälften av den momentant utvecklade maximala effekten, P_o . Av fig. 1 c framgår grafiskt, att den under t. ex. en period utvecklade energin, representerad av den streckade ytan, är en produkt av effektens medelvärde, P , samt tiden. Ytan av de överskjutande topparna täcker exakt vågdalarna.

Strömmen anges med ett effektivvärde, I , vilket motsvarar den likström, som skulle erfordras för erhållande av effekten P . Förhållandet mellan effektivvärdet I och maximivärdet I_o är $1:\sqrt{2}$, dvs. $1:1,414$. Likaså anges spänningen med effektivvärdet E , vilket förhåller sig till maximivärdet, E_o , som $1:\sqrt{2}$.

Ohms lag samt effektformeln gälla vid växelström endast när man räknar med spänningens och strömmens effektivvärden. När man vanligen talar om växelspänning eller växelström avses också effektivvärdet, ifall ej annat anges.

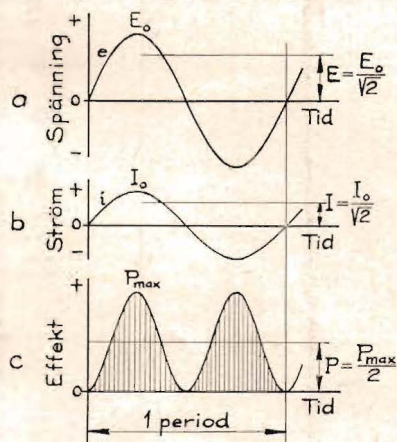


Fig. 1. Diagram över a) sinusformig växelspänning med momentanvärdet e och maximivärdet E_o , b) sinusformig växelström, c) den i ett motstånd alstrade effekten, där P_m = momentanvärde, P_o eller P_{max} = maximivärde samt P = medelvärde.

gives. Sökes av någon anledning maximivärdet, erhålles detta vid sinusformig växelström ur formlerna $E_o = E\sqrt{2}$ resp. $I_o = I\sqrt{2}$.

Hittills ha vi räknat med enbart resistans i kretsen. I en växelströmskrets finns emellertid ofta även *induktans* och *kapacitet*. Induktans finns i en vanlig rak ledare, ehuru den där är ytterst låg. Om ledaren lindas i form av en spole, ökar induktansen, och förses spolen med en kärna av magnetiskt material, såsom järn, förhöjes induktansen ytterligare.

Induktansspolens verkan förklaras av att den elektriska strömmen i spolen ger upphov till ett magnetfält. Vid växelström varierar strömmens och fältets styrka och riktning oupphörligt. Fältstyrkeändringen fördröjer strömändringen genom att den inducerar en spänning, motriktad den ursprungliga spänningen över spolen. Ju högre frekvens man har att göra med, desto mindre tid har strömmen till förfogande att utbildas, och spolen verkar följaktligen som ett motstånd. Detta induktiva motstånd, som benämnes induktiv *reaktans*, ökar således vid stigande frekvens, under det att induktansen har bestämd storlek, oberoende av frekvensen. Induktansen uttryckes i enheten *henry* (H). En spole har induktansen 1 henry om 1 V induceras vid en strömändring av 1 A på 1 sek.

En spoles reaktans beräknas ur formeln $X_L = \omega \cdot L = 2\pi f \cdot L$, där X_L = reaktans i Ω , f = frekvens i p/s och L = induktans i henry (H). Cirkelkonstanten π (uttalas pi) = 3,14.

Ohms lag (se nomogram nr 1 och 3) gäller såväl för reaktanser som för resistanser. I nästföljande nomogram skall visas, hur det resulterande motståndet beräknas i de fall, då man har att göra med ett blandat induktivt och ohmskt motstånd.

Den vanliga effektformeln $P = E \cdot I$ (nomogram nr 2 och 3) gäller icke, när induktans finnes i kretsen.

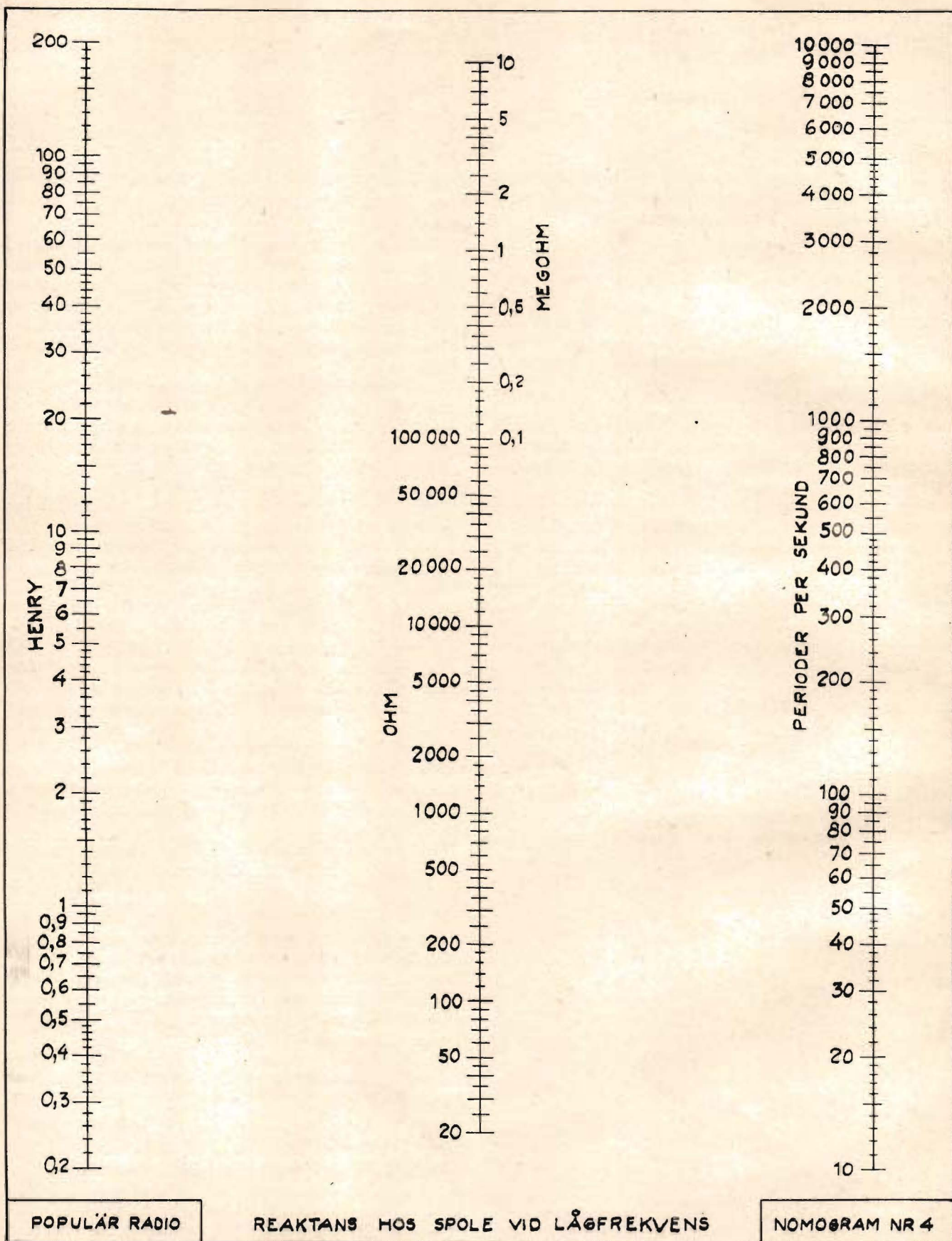
Tillämpningsexempel.

1) En sildrossel antages ha en induktans av 7 H. Anodspänningen är överlagrad med en växelström om 100 p/s, emedan nätfrekvensen är 50 p/s och apparaten arbetar med helvågsl riktnings. Hur stor är drosselns reaktans vid störfrekvensen? Nomogrammet ger för 7 H och 100 p/s en reaktans av 4 400 Ω .

2) Hur stor är reaktansen vid 1 000 p/s resp. 400 p/s hos en anoddrossel på 140 H? Svar: 0,88 M Ω resp. 0,35 M Ω .

Mätning av induktans.

Mätbryggor för induktans äro enklast baserade på jämförelse med kända normaler, och avläsning sker i henry. Mätning sker vanligtvis vid 1 000 p/s, och indikatorn kan vara en hörtelefon, som vid rätt inställning blir tyst, eller ett »magiskt öga».



POPULÄR RADIO

REAKTANS HOS SPOLE VID LÅGFREKVEN

NOMOGRAM NR 4

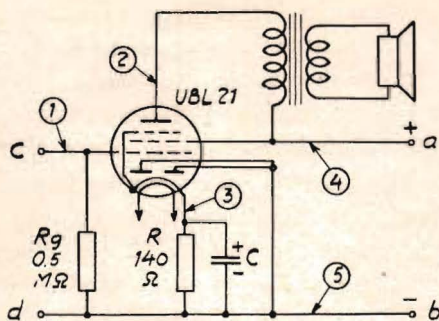


Fig. 4. Kopplingsschema, visande slutrörets UBL 21 inkoppling.

Forts. från sid. 58

gående rörets anodmotstånd, men kan ej väljas hur stor som helst. Vid normala arbetsspänningar flyter alltid en, låt vara liten men dock gallerström, och denna ger på grund av att den flyter genom läckan R_g upphov till en extra gallerförspanning, som motverkar den ursprungliga. Av ovan sagda förstår man alltså, att gallerläckan för att ej orsaka för stor ändring i den gallerförspanning, som åstadkommits genom katodmotståndet, måste hållas under ett visst värde. För det slutrör det här är fråga om anger fabrikanter 0,7 megohm såsom maximalt värde.

Sedan slutröret inkopplats, kontrolleras även här ledningar och lödningar. Därefter inkopplas högtalaren. (Observera att en pentod aldrig får köras utan likspänning på anoden, dvs. med bortkopplad högtalare. I så fall förstöres röret.) De olika spänningarna mäts enligt tabell II och schemat i fig. 4.

Den negativa återkopplingens princip.

För att vi med en pentod skall kunna erhålla samma goda ljudkvalitet som med en triod, måste vi, som redan tidigare omnämnts, använda negativ återkoppling. Vad är då negativ återkoppling? Redan namnet säger oss en hel del. Återkoppling innebär i och för sig, att vi från ett rörs utgångskrets (anodkrets) återföra en viss del av utgångsenergien till samma rörs ingångskrets (gallerkrets). Att återkopplingen är negativ innebär, att energien återmatas på ett sådant sätt, att den motverkar eller i viss mån neutraliserar den gallerkretsen tillförda energien. Verkningarna av negativ återkoppling äro i korthet följande: förstärkningen minskar, distortionen minskar, den erforderliga ingångssignalspänningen ökar, och rörets skenbara inre motstånd minskar.

De här angivna verkningarna av negativ återkoppling äro de vanligaste, men äro dock ej allmängiltiga utan beroende av vilken typ av negativ återkoppling som man använder. I regel skiljer man på två huvudtyper av negativ återkoppling. Dels ha vi den, där den återkopplade spänningen är direkt proportionell mot slutrörets anodväxelström och dels den, där spänningen är proportionellt mot

slutrörets anodväxelspänning. Negativ återkoppling proportionell mot slutrörets utgångsspänning är den mest vanliga, emedan denna skenbart reducerar slutrörets inre motstånd, vilket i och för sig innebär, att slutröret via utgångstransformatorn bättre kan kontrollera högtalarmembranets rörelser. Vid vissa frekvenser råkar högtalarmembranet i mekanisk resonans, och rörelserna hos membranet bli härvid kraftiga. Härvid kan man betrakta talspolen, vilken rör sig fram och åter i luftgapet, som en geenrator, vilken avger en spänning till ett belastningsmotstånd, i detta fall slutrörets inre motstånd. Om nu slutrörets inre motstånd genom negativ återkoppling gjorts litet, kommer generatoren (högtalaren) att kraftigt belastas, d. v. s. dess mekaniska rörelser komma att dämpas, varigenom resonansfrekvenserna knappast återgivas kraftigare än andra frekvenser.

Som tidigare nämnts minskar förstärkningen vid negativ återkoppling. Genom att göra den negativa återkopplingen frekvensberoende, kan man även variera förstärkningen vid olika frekvenser. Detta utföres i regel så, att den negativa återkopplingen göres liten vid basfrekvenserna. Dessa kommer härigenom att förstärkas mera än andra frekvenser, och den för bordsapparater i regel dåliga basåtergivningen blir betydligt förbättrad. Eftersom den negativa återkopplingen härvid blir liten vid basfrekvenserna, minskar icke distortionen vid dessa frekvenser. Genom att låta den negativa återkopplingen vara lika över hela frekvensområdet och i stället införa en enkel tonkontroll, kan man i vissa fall ernå ett bättre resultat. I den här beskrivna mottagaren ha båda de ovan angivna alternativen medtagits. I fig. 5 återmatas utgångsspänningen från slutrörets

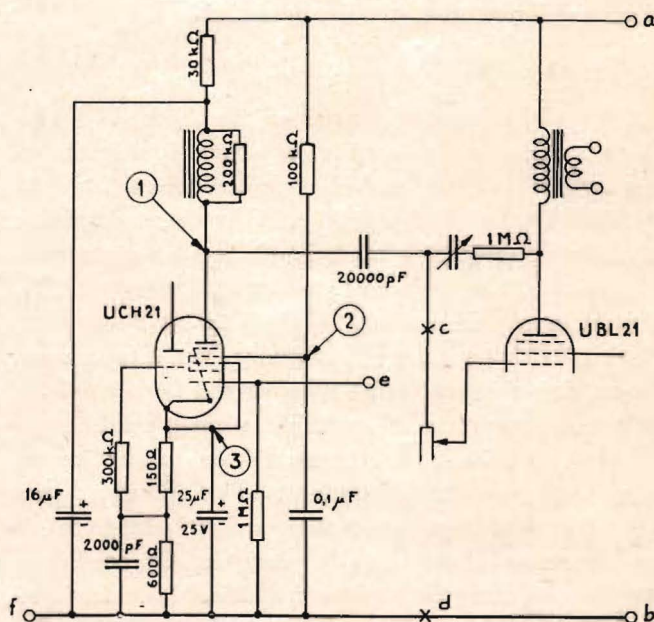


Fig. 5. Kopplingsschema för lågfrekvenssteget.

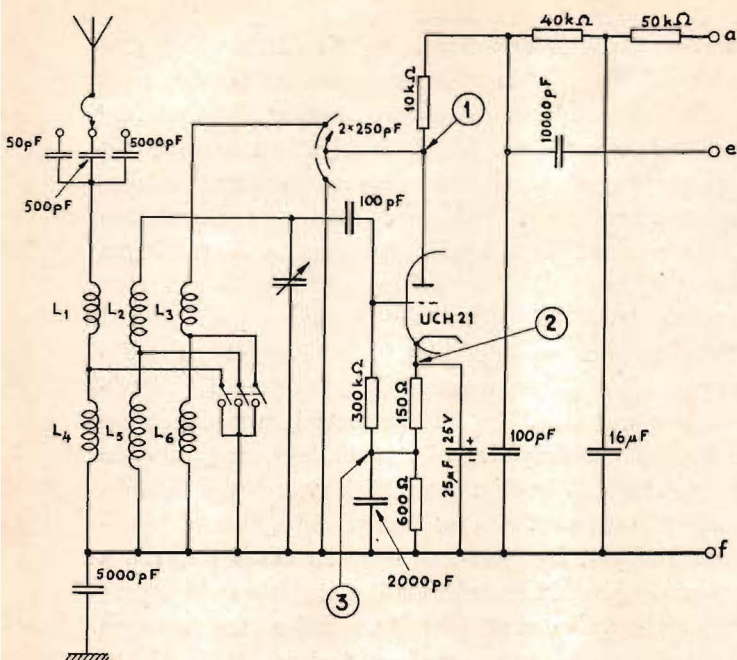


Fig. 6. Kopplingsschema för detektorn.

anod till dess galler via en spänningsdelare, som består av slutrörets gallerläcka, föregående rörs inre motstånd samt dess anodmotstånd, alla tre parallellkopplade och i sin tur seriekopplade med en variabel kondensator på maximalt 250 pF och ett motstånd på 1 megohm. Den negativa återkopplingen är således frekvensberoende, och den variabla kondensatorn tjänstgör som tonkontroll. I det slutgiltiga kopplingsschemat fig. 7 återges ett annat alternativ. Den variabla kondensatorn på 250 pF har här uteslutits. I gengäld har en tonkontroll bestående av en kondensator och ett variabelt motstånd placerats över utgångstransformatorns primärlindning.

Lågfrekvenssteget.

Om föregående rör utgöres av en triod, kan vid användande av negativ återkoppling en oväntat kraftig distortion uppkomma i trioden. Vid en pentod däremot är detta ej fallet, blott ej röret överbelastas. Av denna anledning har således heptoddelen hos UCH 21, kopplad såsom pentod, valts till lågfrekvensförstärkarsteg. Detta stegs huvudsakliga uppgift i denna koppling är att kompensera för den förlust i spänningsförstärkning, som åstadkommes genom den negativa återkopplingen. Vid lågfrekvenssteg är det numera praxis att använda motståndskondensatorkoppling. Härvid uppstår emellertid en relativt kraftig spänningsförlust i anodmotståndet, vilket ju vid en pentod måste vara stort för att få stor förstärkning. Anodspänningen är vid drift på 110 volt mycket låg, och någon ytterligare spänningsförlust kan ej tillåtas. Man måste därför tillgripa drosselkondensatorkoppling. En drossel

har litet likströmsmotstånd och stort växelströmsmotstånd (reaktans). Om vi titta på schemat i fig. 5, se vi, att drosseln ifråga är shuntad med ett motstånd på 200 kiloohm. Detta motstånd användes för att få bättre frekvenskaraktistik. I lågfrekvensrörets anodkrets ligger dessutom ett motstånd på 30 kiloohm och en kondensator på 16 mikrofara, vilka tillsammans bilda ett avkopplingsfilter för lågfrekvensen. Skulle detta filter ej finnas, verkar likspänningskällans (nätaggregatets) inre motstånd som en gemensam impedans för ifrågavarande lågfrekvensförstärkarsteg och föregående eller efterföljande steg. Härvid erhålles en icke önskad negativ återkoppling.

Detektorn.

Fig. 6 återger schemat för detektorn. Detektorröret utgöres av trioddelen i UCH 21, vilken kopplats som gallerlikriktande detektor. Gallerläckan skall vara så stor som möjligt, så att den inte dämpar avstämningsskretsen onödigt mycket. Gallerkondensatorn skall vara så stor, att högfrequensspänningen utan större förlust kan nå detektorrörets galler. Gallerläckans och gallerkondensatorns R-C-produkt skall emellertid vara liten, om inte de högsta frekvenserna vid tal och musik skall undertryckas. En lämplig kompromiss är 0,3 MΩ gallerläcka och 100 pF gallerkondensator. Större värden ger givetvis större känslighet men sämre frekvensåtergivning. Gallerläckans och gallerkondensatorns värden kunna emellertid variera inom $\pm 10\%$ utan att någon hörbar skillnad kan förmärkas.

I detektorrörets gallerkrets uppstår likriktning. Såväl högfrequens som lågfrekvens återfinnas förstärkta i detektorrörets anodkrets. För att undvika att högfrequensen i detektorns anodkrets skall nå slutrörets galler, har ett motstånd på 10 kiloohm inlagts i serie med det ordinarie anodmotståndet på 40 kiloohm. Högfrequensen återmatas till svängningskretsen via en återkopplingskondensator av s. k. differentialtyp. Vid lokalmottagning, eller eljest då återkoppling ej behöver användas, vilja vi ha så litet högfrequens som möjligt på detektorns anod. Härvid kommer differentialkondensatorn oss väl till pass. I urvridet läge kommer denna nämligen att kortsluta högfrequensen på detektorrörets anod till jord. Vrider man in kondensatorn, minskar denna kortslutning och högfrequensen överföres samtidigt till gallerkretsen via L_3 och L_6 . Liksom vid lågfrekvensröret ha vi även vid detektorn en lågfrekvent avkoppling i anodkretsen, bestående av ett motstånd på 50 kiloohm och en kondensator till jord på 16 μ F. Genom ett uttag på katodmotståndet har detektorns galler enligt en förut känd metod givits en svag negativ förspänning. Detta är, eftersom det gäller ett indirekt uppvärmt rör, rätt ovanligt vid gallerlikriktande detektorer, men har en avsevärd inverkan på mjukheten hos återkopplingen och

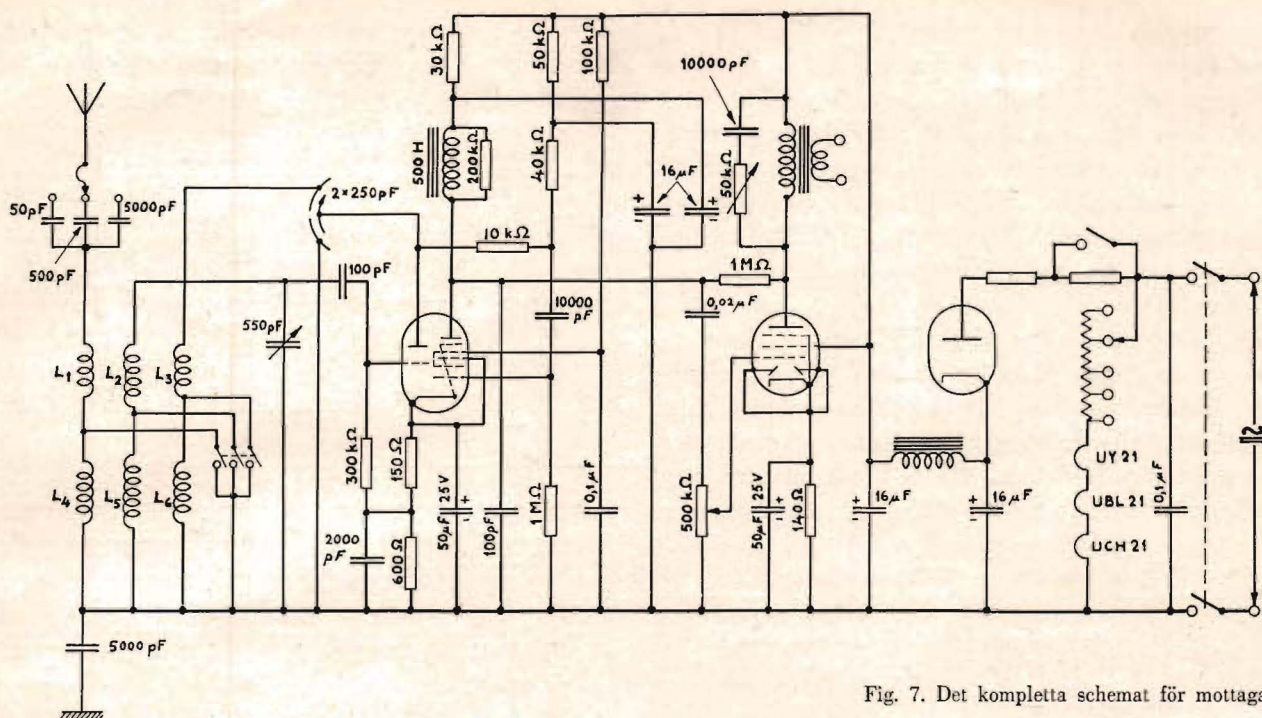


Fig. 7. Det kompletta schemat för mottagaren.

följaktligen också på hela mottagarens funktion som distansmottagare. Då gallret saknar förspänning, sätter återkopplingen i regel in med en kraftig knäpp. Dessutom förefinnes s. k. glappning, d. v. s. man måste vrida tillbaka återkopplingskondensatorn ett gott stycke förbi det ställe, där självsvängning inträdde, för att åter komma ur svängningstillståndet. Båda dessa olägenheter göra, att man ej kan arbeta alldeles invid svängningsgränsen och följaktligen ej heller kan uppnå maximal känslighet och selektivitet. Ett annat sätt att erhålla mjuk återkoppling är att minska anodspänningen, men detta har den nackdelen med sig, att den maximalt uppnåeliga, distortionsfria utgångsspänningen från detektorröret minskas. En sänkning av anodspänningen kan således fungera bra vid långdistansmottagning men är olämplig vid kraftigare ingångssignal, som exempelvis vid lokalmottagning. Ett bättre sätt är således att ge detektorrörets galler en svag negativ förspänning.

Sedan man mätt spänningarna på slutröret och övertygat sig om, att detta fungerar, kan man fortsätta att koppla in lågfrekvenssteget och den negativa återkopplingen. Spänningar och ledningsdragning kontrolleras med hjälp av tabell III och schemat i fig. 5. Som avslutning inkopplas detektorn och spolsystemet. Detektorns spänningar och ledningsdragning kontrolleras med hjälp av tabell IV och schemat i fig. 6. Det slutgiltiga schemat återges i fig. 7. Samtliga spänningar äro mätta med en voltmeter med inre motstånd 500 ohm per volt, d. v. s. 2 mA strömförbrukning vid fullt utslag.

Spolarna.

Spolsystemet utgöres av två stycken Siemens' haspelkärnor (järnpulverkärnor), vilka monterats på en perlinaxplatta med dimensionerna 100×45×2 mm. Denna har utefter ena kanten försetts med en rad lödöron, så att trådändarna från spolarna bekvämt skall kunna fästas. På den första haspelkärnan lindas mellanvågsspolarna L_1 , L_2 och L_3 och på den andra långvågsspolarna L_4 , L_5 och L_6 . Varvtal, trådsort och induktans framgå av tabell V.

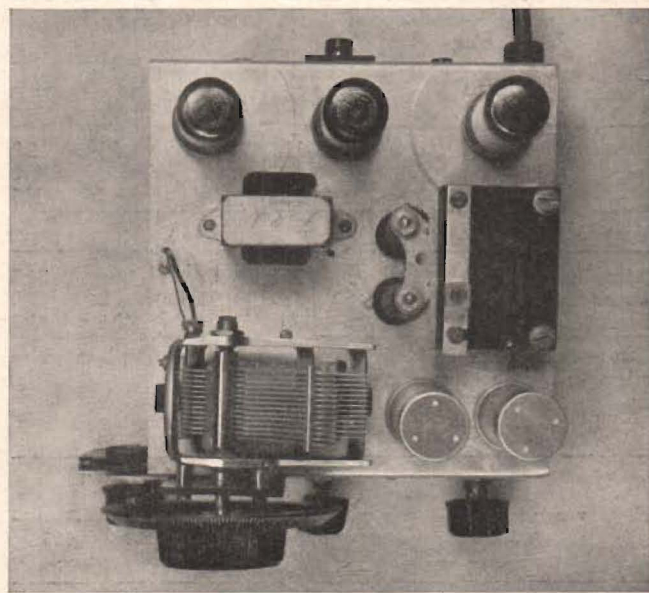


Fig. 8. Modellapparaten sedd uppfån. Till höger på chassiet ses likriktarröret, sildrosseln, glödtrådarnas förkopplingsmotstånd samt de båda 32 μ F elektrolytkondensatorerna.

Vid lindning av mellanvågsspolarna lindas först L_1 och ovanpå denna L_2 . Ytterst kommer L_3 . Detsamma gäller långvågsspolarna. Här lindas L_4 först, därpå L_5 o. s. v. De båda haspelkärnorna fästas efter lindningen på pertina-plattan, och mellanvågsspolarna sammankopplas med långvågsspolarna. Slutet av L_1 förbindes med början på L_4 och slutet på L_2 med början på L_5 o. s. v. Anslutningspunkterna förbindas dessutom med våglängdsomkopplaren enl. schemat i fig. 6.

Beträffande ledningsdragning och delarnas placering bör man från början gå in för att alltid placera delarna så, att ledningsdragningen blir så kort som möjligt, samt att förbinda alla jordledningar i en och samma punkt eller till en gemensam jordskena. Vid en lokalmottagare, som det här är fråga om, är detta givetvis ej så viktigt, men

Tabell I: Kontrollmätning av likriktaren. (Se fig. 2.)

Likspänning mellan punkterna	Utan belastningsmotstånd vid nätspänning volt				Med belastningsmotstånd mellan punkterna 1 och 2 (2 000 Ω vid 220 volt, 1 000 Ω vid 125 volt)			
	225 ~	225 =	125 ~	125 =	225 ~	225 =	125 ~	125 =
1—2	310	220	177	125	205	201	123	118
1—3		20		20		20		20
4—5		55		55		55		55
6—7		50		50		50		50
1—7		125		125		125		125

Punkterna 1, 2, 3 o. s. v. hänföra sig till motsvarande punkter i schemat, figur 2. De angivna värdena kunna givetvis variera, beroende på varierande nätspänning, olikheter hos rören m. m. En avvikelse om $\pm 10\%$ är ej onormalt.

Tabell II: Kontroll av slutsteget. (Se fig. 4.)

Likspänning mellan punkterna	Vid nätspänning volt			
	225 ~	225 =	125 ~	125 =
5—3	11,5	11,2	6,1	5,8
5—4	205	201	123	118
5—2	201	196	121	115
mA				
Anodström	70,0	68,2	36,0	34,5
Skärmgallerström	12,2	11,8	7,5	7,0
Katodström	82,2	80,0	43,5	41,5

En avvikelse på $\pm 10\%$ från de angivna värdena är på grund av varierande rörddata ej onormalt.

Tabell III: Kontroll av lågfrekvenssteget. (Se fig. 5.)

Spänning mellan chassiet och punkt	Vid nätspänning volt		
	225 ~	225 =	125 ~
1	140	119	76
2	70	55	38
3	3	2,5	1,4
Gäller vid anodspänning	196	175	100

vid större mottagare med kortvåg är det avgörande för, om mottagaren fungerar eller inte. Därför är det en god regel att från början lära sig koppla på rätt sätt.

Tabell IV: Kontroll av detektorsteget. (Se fig. 6.)

Spänning mellan chassiet och punkt	Vid nätspänning volt		
	225 ~	225 =	125 ~
1	32	28	20
2	3	2,5	1,4
3	2,3	2,0	1,1
Gäller vid anodspänning	196	175	100

Tabell V: Spoldata.

	Mellanvåg 500—1 500 kHz			Långvåg 150—450 kHz		
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Varvtal	3×5	3×22	3×4	3×20	3×68	3×17
Trådsort	20×0,05 Litz	20×0,05 Litz	20×0,05 Litz	0,1 EE	0,1 EE	0,1 EE
Ind. μ H	11	190	7	170	1850	122

MATERIALLISTA.

- 1 chassi, kadmierad järnplåt, 180×180×60 mm.
- 2 haspelkärnor med bobiner och fästsruvar (Siemens).
- 1 3-pol. 1-vägsomkoppl. (av god kvalitet avsedd för våglängdsomkoppl.).
- 1 anoddrossel, typ SD8 (Sundberg, Sigtuna).
- 1 sildrossel, c:a 3 henry vid 80 mA, c:a 200 ohm.
- 3 rörhållare för »nyckelrör».

Rör:

UCH 21, UBL 21 och UY 21 (Philips eller Tungsram).

Kondensatorer:

- Avstärningskondensator 500 pF max.
- Differentialkondensator 2×250 pF.
- Elektrolytkondensatorer:
- 2 st. 32 μ F, min. 310 volt.
- 1 st. 16 + 16 μ F, min. 250 volt.
- 2 st. 50 μ F, min. 25 volt.
- Fasta kondensatorer (provsp. 1500 V =; de tre antennkond. samt jordkond. provsp. 3000 V =).
- 1 st. 50 pF.
- 2 st. 100 pF.
- 1 st. 500 pF.
- 1 st. 2000 pF.
- 2 st. 5000 pF.
- 1 st. 0,01 μ F.
- 1 st. 0,02 μ F.
- 2 st. 0,1 μ F.

Motstånd:

- 1 st. förkoppl.-motst. m. 3 st. justerbara uttag, 1000 ohm, 10 watt.
- 1 st. motstånd, 50 + 75 ohm, 5 watt.
- 1 st. 140 ohm, 1 watt.
- 1 st. 150 ohm, 1/2 watt.
- 1 st. 600 ohm, 1/2 watt.
- 1 st. 10 kiloohm, 1/2 watt.
- 1 st. 30 kiloohm, 1/2 watt.
- 1 st. 40 kiloohm, 1/2 watt.
- 1 st. 50 kiloohm, 1/2 watt.
- 1 st. 100 kiloohm, 1/2 watt.
- 1 st. 200 kiloohm, 1/2 watt.
- 1 st. 300 kiloohm, 1/2 watt.
- 2 st. 1 megohm, 1/2 watt.
- 1 st. pot. 0,5 megohm, log., med 2-polig nätströmbrytare.

Diverse:

Kopplingsråd, litztråd, rattar, systoflex och skruvar m. m.

Service teknik

Radioverkstaden, dess inredning och utrustning

Av ingenjör Uno Johansson

Servicelokalen och särskilt dess utrustning äro i högsta grad avgörande för en servicemans prestationer. Vid val av arbetsplats måste givetvis hänsyn tagas till de lokala möjligheterna, men som allmänna krav bör uppställas, att utrymmet inte är för knappt tilltaget, att lokalen är lätt att hålla ren samt att arbetet kan fortgå utan att i onödan störas av obehöriga, kunder eller anställda. Be-
träffande utrustningen skall man eftersträva enkelhet, ändamålsenlighet och ordning. Man bör absolut undvika att belamra arbetsplatsen med hjälpmedel, som sällan eller aldrig komma till användning.

Anskaffandet av inredning, instrument, verktyg m. m. är en ekonomisk angelägenhet. Såväl när det gäller en större som en mindre serviceutrustning bör man göra en noggrann prövning av behov kontra kostnader för amortering och ränta. Större serviceverkstäder, t. ex. för fabriks-service, ha vidsträcktare möjligheter att utnyttja en dyrbar uppsättning på ett räntabelt sätt. För deras del spelar dessutom prestigen en viktig roll. Små servicestationer ha den möjligheten att låta en krånglig apparat gå till fabrikanter, vilken får övertaga reparationen och det moraliska ansvaret. Vill man göra service ekonomiskt bärande, får man emellertid ej vara rädd att anskaffa hjälpmedel, som underlätta snabbheten och säkerheten i arbetet. Trots att radiomottagare av olika fabrikat äro konstruerade efter ett fåtal ledande grundprinciper, kunna felaktigheterna vara av rätt skiftande art, och servicemannen måste gardera sig mot ett flertal eventualiteter.

En allmän översikt över de hjälpmedel, som kunna komma till användning vid mera avancerad service, torde vara av intresse, ehuru den givetvis inte kan betraktas som allmängiltig. Anspråken äro olika och i de flesta fall kompletteras utrustningen successivt allt eftersom behovet gör sig gällande. I följande förteckning har för fullständighetens skull även upptagits diverse inredning, i den händelse någon av läsarna skulle vilja göra kostnadskalkyler över en komplett serviceverkstad.

Verktyg m. m.

Skruvmejslar av olika slag, helst isolerade (t. ex. med systoflex). De större böra vara slaghärdiga. En lång skruvmejsel av 3 à 5 mm stål är nödvändig för ingrepp i vissa apparattyper. Rattskruvmejseln bör vara av specialhärdat stål. För reparation av mätinstrument m. m. har

man bruk för en urmakarmejsel. Under alla förhållanden bör man ej förstöra skruvarna genom användande av mejslar med olämpliga dimensioner.

Trimmejslar och -nycklar. Apparatfabrikanterna använda ofta specialverktyg, svåra att komma över, och servicemannen ställes ibland inför problemet att själv tillverka ett passande verktyg.

Hylsnyckelsats, en mindre *skiftnyckel*.

Tänger av olika slag såsom sidavbitare, rund-, spets-, flack-, brännar- och kombinationstänger. Håltång, nittång.

Syl, pincett.

Kniv, sax och plåtsax.

Hammare, stämjärn, huggmejsel, körnare, hålslag.

Växelborrkraft, bormaskin, metallborrsats.

Gängkloppa med tappar och backar.

Filar samt *stålborste* för avlägsnande av metallpartiklar från desamma. *Filklove.*

Bågfil med blad.

Skruvstycke. Ett par lösa backar av bly e. d. för att klämma fast ömtåliga metalldelar. Ett par *skruvtvingar*.

Slip- och puts-skiva.

Stålmåttband, skjutmått, mikrometerskruv.

Stålvinkel, ritspets och *passare.*

Lupp, tandläkarspegel, smal stavlampa för belysning av svåråtkomliga ställen.

Dammtrasa och *-borstar.* Bläster eventuellt dammsugare med blåsmunstycke.

Ett stycke *filt* som underlag och skydd för polerade apparatlådor.

Ställ för urtagning och insättning av chassier.

Lödkolv med reservdelar och ställ.

Förbrukningsartiklar såsom ledningstråd, systoflex, pertinax, lödtenn, salmiaksten, harts, lödpasta, schellack, sprit, bensol, acetone, lacker, polermedel, förtunning, kallim, penslar m. m.

Serviceväska för servicebesök.

Förbandslåda.

Instrument och mätapparater.

Rörprovare finnas i de mest skiftande fabrikat och utföranden. Ett enklare instrument för konstaterande av kortslutning i rören, kombinerat med emissionsmätare, är ofta till fyllest och kan även tagas i anspråk vid rörförsäljningen. De mera komplicerade rörfelen konstateras

bäst under drift i mottagaren. De statiska och dynamiska rörprovare, som förmå ersätta ett sådant prov, äro relativt dyrbara. För undersökning av elektronrör under drift i mottagaren finnes vidare adapterrörprovare, oftast i utförande som universalinstrument med möjlighet till mätning av spänning, ström, motstånd, uteffekt m. m. De sistnämnda kunna vara mycket praktiska i servicearbetet. En närmare beskrivning över rörprovare har varit införd i Populär Radio, nr 3 och 5, 1940.

Volt- och amperemetrar för lik- och växelström samt *ohmmeter*, lämpligen i en enhet med inbyggda shuntar, förkopplingsmotstånd och kopparlikriktare, s. k. *universalinstrument*. Man bör disponera över åtminstone ett instrument med en känslighet på likström av 1 000 Ω/V eller högre. Växelströmsvoltmetern kan även användas som nivåmätare för uteffekt. Precisionsinstrument med termoelement äro mindre vanliga i serviceverkstaden.

Rörvoltmeter är rätt dyr i anskaffning. En hemmagjord rörvoltmeter för lik- och växelström har varit beskriven i Populär Radio, nr 4 och 6, 1940.

Motstånd- och impedansmätbryggor finnas i utföranden, lämpade för radioservice och till överkomliga priser. Rena kapacitets- och induktansbryggor samt Q-meter äro att betrakta som laboratorieinstrument och anskaffas sällan speciellt för servicebruk.

Katodstråloscillograf. Ett relativt dyrbart instrument, som knappast kan komma i fråga annat än vid service i större omfattning. Användes företrädesvis vid trimning av högklassiga bandfilter, enär bandfilterkurvan kan direkt åskådliggöras på katodstrålrörets skärm. Dock även av stort värde vid undersökning av förstärkare m. m. En enkel typ finns beskriven i Populär Radio nr 9—10, 1938.

Signalanalysator. Ett modernt och nyttigt hjälpmedel. Den är väl lämpad för självbygge. Ett par konstruktionsbeskrivningar ha varit införda i Populär Radio, nr 2 och 10, 1941.

Tongenerator. För service är frekvensskivor med lågfrekvensförstärkare en mindre praktisk ersättning.

Signalgenerator. Finnas i ett flertal utföranden och kvaliteter. Det är ett av de instrument, servicemannen först skaffar sig. Vid trimning med oscillograf erfordras även en *frekvensmodulator*.

Frekvensnormal eller multivibrator samt *provsändare*, tonmodulerad eller med skivbytande grammofonverk, förekomma i större serviceverkstäder.

Nätomformareaggregat. För högre effekter roterande omformare, för mindre effekter likriktare, alternativt vibratoromformare. Särskild omsorg bör ägnas åt avstörningen.

Provhögtalare med omkopplingsbar anpassning.

Antenn- och jordanläggningar. Man bör ha tillgång till

såväl skärmad som vanlig oskärmad antenn. *Konstanter, lokalspär.*

Testlampa enl. nedanstående.

Variabla motstånd och kondensatorer, provkondensatorer, trimdämpsatser för olika apparatmodeller, provrör, hörtelefon, provbatterier, grammofonskivor, m. m.

Diverse väggkontakter, signaluttag, skarvsladdar, specialkontakter, m. m.

Serviceverkstadens inredning.

Trimbur.

Hyllor för apparater samt lådor och hyllor för instrument, verktyg, kemikalier, förbandslåda och ersättningsdelar.

Långbord för reparationer och prov, klädda med hård masonit e. d., som fernissas eller lackeras. Skrivbord.

Stolar.

Takbelysning samt belysningar för arbetsplatser och skrivbord.

Skrivutensilier samt samlingspärmar för korrespondens, bokföring, tekniska uppgifter, ritningar, m. m.

Några tips för tillverkning av enklare apparater.

En hel del av den mindre komplicerade utrustningen kan man själv förfärdiga till ringa kostnad.

Stavlampan kan tillverkas av en smal skallampshållare, inskjuten och fastlimmad i ett passande pertinaxrör e. d. Glödlampan matas genom en ca 1/2 m långt sladd från ett ficklampsbatteri, vars kontakter på något sätt böra isoleras för undvikande av kortslutning.

En tandläkarspegel förfärdigas lätt av ett litet rundskuret stycke av en planspegel, fastklämt i en metallring. Skaftet, av trä e. d., göres ca 15 cm långt och förses i nedre ändan med en metallhylsa. Spegeln fastlödes i 45° vinkel till skaftets förlängning.

Lödkolven placeras lämpligen under bordet närmast till höger om arbetsplatsen. Kolvstället kan göras av plåt, vars inre kant vikes upp så att den varma delen av kolven kommer att balansera på plåtkanten. För erhållande av mesta kolvvärme bör spetsen hänga fritt. Eldfaran elimineras genom en sluttande skyddsplåt ovanför kolvens varma delar och på några cm avstånd från undersidan av bordet. De båda plåtarna fasthållas med bandjárn. Eventuell plint med indikatorlampa, strömbrytare och väggdosa för stickkontakten placeras lämpligen till höger om kolvstället.

Ställ för urtagning och insättning av chassier kommer endast ifråga i mycket stora serviceverkstäder, där en man sköter alla urtagningar och insättningar. Sedan rattarna lossats placeras mottagaren i ett ställ med lutande filtklädda stöd, så att baksidan vetter snett uppåt mot ser-

vicemannen, vilken således lätt kommer åt alla fästskruvar och kan lyfta upp chassiet.

Provkondensatorn kan utgöras av en 2 μ F, 1 500 V, induktionsfri papperskondensator. Tvenne sladdar, ca 3 dm långa, lödas fast och förses i ändarna med fastlödda krokodilklämmor.

Konstantenn ingår vanligen i utrustningen för en signalgenerator eller är inbyggd i generatoren. I sin enklaste form kan den utgöras av en kondensator på 150—200 pF, som seriekopplas till mottagarens antennuttag. Vid kortvågstrimningar bör dessutom inskjutas ett induktionsfritt motstånd på 300—400 Ω i serie med kondensatorn.

Lokalspärren är en vanlig vågfälla och består av en spole och en kondensator, parallellkopplade och avstämda till den störande lokalstationens frekvens. Den inkopplas mellan antennen och antennuttaget. Med järnpulverkärna i spolen kan en fast avstämd lokalspärre erhållas i ett synnerligen kompakt utförande. Det skulle i detta sammanhang föra för långt att ange konstruktionsdata för lokalspärren, avsedda för olika svenska rundradiofrekvenser. Sådana finnas i handeln till lågt pris. En variabelt avstämd lokalspärre, täckande t. ex. mellanvågsbandet, kan göras av en vanlig mellanvågsspole samt en variabel pertinaxkondensator på 500 pF, det hela omslutet av en jordad skärmburk.

Som testlampa kan användas en glimmlampa eller, ännu bättre, ett amplitudglimmrör. Den förra anslutes i serie med en av testsladdarna direkt till spänningskällan, vanligen nätet. Likström är att föredraga, emedan densamma möjliggör provning av isolationen i en kondensator. I samma ögonblick testpinnarna beröra kondensatorns poler flammar lampan till och skall sedan slockna. Ifall den fortfarande att lysa svagt eller blinkar är isolationen dålig, och vid full ljusstyrka får man räkna med att kondensatorn har genomslag. Elektrolytkondensatorer kunna provas på samma sätt, om man ger akt på att polariteten är den rätta. På grund av läckströmmen blir lampan aldrig helt mörk vid provning av elektrolytkondensatorer. Anslutes glim-

lampan till växelström, kan den endast användas för konstaterande av kontakt eller avbrott mellan poler, fria från kapacitet.

Amplitudglimmröret bygger på samma princip som glimmlampan, men har en extra pol för tändspänning och saknar inbyggda skyddsmotstånd. Med ett sådant glimmrör kan man även på ett ungefär mäta storleken av motståndet eller kondensatorn under test. Detta sker med ledning av glimmljusets utbredning i röret. Mätning av kapaciteter sker givetvis vid växelström. Speciella mättror med anvisningar för inkoppling och kalibrering finnas i handeln, men man kan även använda ett glimmrör av den typ, som i äldre mottagare nyttjas som avställningsindikator.

En annan enkel testapparat kan sammanställas av en hörtelefon, seriekopplad med ett ficklampselement. Genom att lyssna på knäppningarna i hörtelefonen kan man dra rätt vittgående slutsatser om den detalj, som provas. En stor kondensator ger t. ex. en starkare knäpp än en liten; sedan testpinnarna avlägsnats skall kondensatorn behålla den uppladdade testspänningen en viss tidrymd, vilket kontrolleras genom förnyad beröring med iakttagande av samma polaritet som förut. Hörs då knäppningarna svagt eller inte alls är läckningen liten, d. v. s. isolationen hos kondensatorn är god. Med någon övning lär man sig snart skilja på de karakteristiska ljuden från motstånd, kondensatorer, drosslar och transformatorer, felfria eller defekta.

Uttag för antenn, signalspänningar och olika nätspänningar monteras lämpligen på en servicepanel, placerad mitt för arbetsplatsen, någon decimeter ovanför bordet. På panelen bör finnas volt- och amperemeter för nätet, regleringsmotstånd för eventuell likriktare samt särskild omkopplare för lik- och växelström. Kontroller för kolv samt servicehjälpmedel, som ofta komma till användning, såsom test, provhögtalare, voltmeter, m. fl., monteras ofta på servicepanelen. Den inbördes placeringen bör vara väl genomtänkt och kontroller och uttag ordentligt märkta.

I en följande artikel kommer att avhandlas servicearbetsplanering.

RADIOELAR

från väl sorterat lager.

Amerikanska Radiorör
Permanent Dyn. Högtalare
El. och blockkondensatorer
Potentiometrar

Omkopplare av amerikansk modell
Motstånd, grafit och trådlindade
1/2 watt. t. o. m. 100 watt, även justerbara.

Rekv. vår nya radiokatalog som utkommer i april.

UNIVERSAL-IMPORT A.B.

S:t Eriksgatan 84, Stockholm Telefon 33 38 18



FÖR LABORATORIEBRUK:

Groot's Frekvensmätare

för kalibrering av skalor, justering av bandbredden på kortvåg, kontroll av andra frekvensmätare etc.
Mätområde: 3000—9,7 m.

Noggrannhet: bättre än $\pm 0,01$ procent.

Demonstration och upplysningar

AKTIEBOLAGET

INDIKATOR

Växel 31 45 00 RÅDMANSGATAN 84 STOCKHOLM

ningen *P* måste gå runt kärnan i motsatt riktning mot den ström, som tänkes gå från gallret genom lindningen *S*, alldeles som vid en återkopplad detektor. Försök därför med att växla anslutningarna till den ena av de båda lindningarna.

»Teknikus». Heter det verkligen »två volt spänning» och »fem ohm impedans» i stället för »två volts spänning» osv.? Man skriver ju nämligen numera »2 V spänning» och ej »2 V:s spänning», »7 mm avstånd» och ej »7 mm:s avstånd». Vilket är rätt?

Svar: Böjningsändelser utsätts ej efter beteckningar, men detta hindrar ej att man uttalar dessa ändelser. Man skriver alltså »2 V spänning» men utläser detta som »två volts spänning». Man skriver »7 mm avstånd», men säger »sju millimeters avstånd», alldeles som i vanligt språk.

»Kritisk läsare». Som svar på en fråga i ett tidigare nummer av Populär Radio angav Ni, att kopplingen skulle göras fastare i mellanfrekvenstransformatorerna, för att ljudet skulle bli ljusare. Men då blir väl samtidigt apparatens selektivitet sämre, vilket ju icke är önskvärt?

Svar: Man måste alltid göra en kompromiss mellan selektivitet och fidelitet (ljudkvalitet). Vill man ha hög selektivitet, måste man i regel nöja sig med sämre ljudkvalitet (mörk klangfärg) och tvärtom. En utväg är naturligtvis att ha variabel bandbredd (variabel selektivitet) i mellanfrekvenstransformatorerna. Eder anmärkning är emellertid fullt berättigad såtillvida, att detta om selektiviteten med fördel kunde ha påpekats i svaret, ty det är ju ej säkert att vederbörande kände till det.

»Finsk amatör», Nykarleby. Hur skola de två avstämningskondensatorerna i mottagaren nr 4 i Populär Radios handbok »Kortvägsmottagning» manövreras? De ha ju olika kapacitet. Antennkretsen har enbart en vridkondensator på 200 pF. Den avstämda anodkretsen har en fast kondensator på 200 pF, shuntad med en vridkondensator på 25 pF. Kretsarna kunna väl ej följas åt såsom vid äldre mottagare med högfrekvenssteg, på grund av olikheten i avstämningskapacitet?

Svar: Dessa kretsar skola ej följas åt. Den avstämda anodkretsen är utförd med s. k. bandspridning, dvs. med 25 pF kondensatorn täcker man endast ett av amatörbanden åt gången. För vart och ett av dessa band göres en särskild spole med fast shuntkondensator av keramisk typ. Dennes storlek och spolens varvtal avpassas så, att 25 pF kondensatorn täcker det önskade bandet. Antennkretsen avstämmer med 200 pF vridkondensatorn mitt på varje amatörband och behöver ej avstämmas för varje särskild station, då den är ganska oselektiv.

I stället för utbytbara spolar för varje amatörband kan man ha färre spolar i förening med en variabel »bandväljarkondensator» på 200 pF, förutom bandspridningskondensatorn på 25 pF. Med bandväljarkondensatorn, som installeras på förut utprovade gradtal (och kan vara mekaniskt kopplad med antennkretskondensatorn), väljer man önskat amatörband och avstämmer inom detta med 25 pF kondensatorn.

Vill man täcka ett flertal amatörband, fordras flera spolar för såväl antenn- som anodkretsen. Utbytbara spolar måste alltså användas, oavsett om man har bandväljarkondensator eller ej. Tabellerna på sid. 29 i »Kortvägsmottagning» uppta data för olika alternativ.

P. E., Stockholm. Kan Populär Radio säga, hur man med hjälp av en blyertspenna kan avgöra, om belysningsnätet har växelström eller likström? Har sett en annan person göra det och ville gärna själv lära mig det.

Svar: Man håller pennan så, att ljuset från en elektrisk glödlampa reflekteras mot pennan in i ögat (pennan blänker i ljuset), varefter man svänger pennan fram och tillbaka, helst mot en mörk bakgrund, så hastigt att ett lysande band bildas. (Obs! Ej för hastigt!) I detta lysande band kan man, om det är växelström, urskilja ljusare och mörkare partier, ej vid likström. Detta beror på att växelströmmen går ned till noll mellan varje halvperiod, och härvid hinner lampans lystråd svalna så mycket, att en variation i ljusstyrkan uppkommer. Denna variation är vid 50-periodigt nät alltför snabb för att kunna uppfattas av ögat; vid 25 p/s går det bättre. Variationerna kunna

emellertid lätt iakttagas på ovan angivet sätt. Med en glimlampa går det ännu bättre, ty den slocknar mellan varje halvperiod, dvs. variationerna i ljusstyrka bli större.

Prenumerant, Tibble. Hur skall jag koppla ett likriktarrör, Philips 1802, och var skall likströmmen tas ut? Hur stark blir den?

Svar: Glödtråden anslutes till nättransformatorns glödströmslindning (4 volt, 0,5 ampere). Anoden anslutes till ena änden av högspänningslindningen (max. 250 volt, 30 milliampere). Andra änden av denna lindning samt ena änden (vilken som helst) av glödströmslindningen utgöra uttagsklämmorna, den förra minuspol, den senare pluspol. Mellan dessa inkopplas en kondensator om 4 μ F, den s. k. reservoarkondensatorn. Hur stor likströmmen blir är beroende av den anslutna belastningen. Emellertid får man ej uttaga mer än 30 mA från detta rör, dvs. man får ej ansluta t. ex. en radioapparat, som tar mer anodström än totalt 30 mA. Spänningen som man får över belastningen, dvs. den anodspänning som radioapparaten får, är naturligtvis också av intresse. Denna blir i sin tur beroende av hur stor anodström apparaten tar. Vid 30 mA total anodströmsförbrukning blir sålunda i detta fall anodspänningen ca 200 V. Tar apparaten 20 mA, blir anodspänningen omkring 250 V, och vid endast 5 mA total anodström blir anodspänningen så hög som 300 V. Vi ha här bortsett från spänningsfallet i sildrosseln; en sådan är nödvändig, då det gäller drift av en radioapparat. Denna jämte den tillhörande sil- eller filterkondensatorn, som kan ha ett värde från 4 upp till 32 μ F, inkopplas som vid växelströmsmottagare med helväglikriktning.

H. Th. Är ägare av en rundradiomottagare av äldre modell, försedd med gramfonuttag. Grammofonåtergivningen blir dålig. Har en ganska tung elektromagnetisk pick-up av äldre typ. Kan en motvikt anordnas för att få mindre nåltryck? Vad kan för övrigt göras för att få bättre musikåtergivning?

Svar: En sak som ej får förbises, när det gäller en äldre pick-up, är att gummipackningarna, i vilka ankaret är lagrat, kunna ha torkat. Dessa måste i så fall ersättas med nya. Att lätta trycket mot skivan genom en motvikt kan medföra, att nålspetsen vägrar följa spåret vid de låga frekvenserna med sina stora amplituder, varför detta ej är tillrådligt. För övrigt bör Ni pröva det i nr 10, 1941 beskrivna korrektionsnätet, som höjer basen och därigenom ger bättre återgivning av musik.

»Teoretiker». Har i en tidskrift sett en konstruktionsbeskrivning, där ett rör användes som förstärkare efter en kristalldetektor. Detta måste väl anses felaktigt av den orsaken, att röret ju på samma gång skulle kunna användas som gallerlikriktande detektor och förstärkarrör, utan att graden av lågfrekvensförstärkning bleve mindre än vid användande av kristalldetektor. Alltså skulle man kunna slippa ifrån kristalldetektorn med dess besvärliga inställning och ändå få samma förstärkning. Dessutom skulle man ju ha möjlighet att använda återkoppling och skulle därigenom kunna driva upp förstärkningen ytterligare, så att även utländska sttaioner ev. skulle kunna avlyssnas.

Svar: Edra synpunkter äro fullt riktiga under viss förutsättning, nämligen att det förstärkarrör, vilket samtidigt skall arbeta som detektor, ej användes som slutrör, dvs. för matning av högtalare. Den effekt som ett visst rör kan avgiva utan märkbar distortion, då det arbetar som gallerlikriktande detektor, är nämligen endast omkring fjärdedelen så stor som den effekt man får, då röret arbetar enbart som lågfrekvensförstärkare. Vid drift av högtalare vill man ju med hänsyn till fortissimstälлена i musiken ha största möjliga effekt-reserv i slutröret, fastän man vid normal ljudstyrkenivå ej på långa vägar tar ut all effekt som går att få. Den ifrågavarande konstruktionen, där förstärkarröret just användes som slutrör, är därför ur principiell synpunkt fullt korrekt.

Gäller det däremot lyssning i hörtelefon, som ju fordrar mycket ringa effekt, kan kristalldetektorn med fördel slopas, likaså om slutröret föregås av ett förstärkarrör, som då kan omändras till gallerlikriktande detektor. Dock måste man i sistnämnda fallet vid beräkning av mottagaren vara på sin vakt mot överbelastning i detta rör, som därvid kan ave långt mindre distortionsfri spänning till slutröret än om det fungerade enbart som förstärkarrör. Speciellt vid negativ återkoppling i enbart slutsteget är denna fråga av betydelse, emedan slutröret då fordrar större signalspänning på gallret än eljest för full utstyrning.

Populär Radios Handböcker

Modern televisionsteknik

av civilingenjör Harry Stockman

Del I och II

Pris per del kr. 4:50

Utdrag ur fackpressens omdömen:

Teknisk Tidskrift:

»Författaren lämnar på 140 sidor en sammanfattande framställning av televisionens nuvarande stadium, delvis baserad på studieresor. Kapitelrubrikerna äro följande: En återblick på utvecklingen, televiseringens princip, televisionskameran, televisionsstudion, televisionssändarens anordning, frekvensutrymme och vågform, televisionsantennen, televisionsmottagaren.

Boken är enligt slutorden avsedd att göra läsaren förtrogen med televisionsteknikens elementära grunder.

Arbetet läses med behållning, väl också med nöje; man kan dock tillåta sig den misstanken, att en förutsättning härför är, att de elementära grunderna äro för läsaren dessförinnan bekanta. Detta gäller i synnerhet apparatbeskrivningarna, exempelvis den rätt avancerade framställningen av ikonoskopet i kap. III. En alldeles särskild eloge förtjänar kapitlen V och VI, där den icke så lätt förståeliga moduleringen — väl den största stötestenen vid ett mera abstrakt tillägnande av grunderna — mycket klart och med ett detaljerat illustrationsmateriel serveras. Detta är av värde, desto mera som läroböckernas kost i detta hänseende brukar vara skälfärdig mager.

Författarens beskrivning av 1/2-vågsledare plus kabel för mottagning vid ultrakortvåg är utförlig och förtjänstfull och ett av bokens för praktikern viktigaste partier.

Elementa, Tidskrift för elementär matematik, fysik och kemi:

»Med stor sakkunskap, delvis förvärvat genom studier i England, det land som torde ha hunnit längst på televisionsteknikens område, lämnar författaren en redogörelse för den i verklig mening moderna televisionen. Han förbigår sålunda de system, vilka arbeta med sådana 'mekaniska' anordningar som hålskivor och spegeltrummor, och ägnar sig helt åt det 'elektriska' systemet, som använder katodstrålar såväl för bildens 'avsökning' på sändarsidan som för bildalstringen i mottagarens bildrör.

I fråga om televiseringens princip framhålles betydelsen av bildpunktsantalet och bildfrekvensen. Ikonoskopet, sändarens viktigaste detalj, behandlas med tillbörlig bredd liksom även det för televisering speciella sättet för bär-vågens modulering. Ett kapitel ägnas åt anordningarna i televisionsstudion och ger en god föreställning om de speciella svårigheter, som här möta, icke minst i fråga om

belysningen och de agerandes kläder och 'make up'. Mottagarantennen har gjorts till föremål för en mycket ingående behandling, varemot redogörelsen för själva televisionsmottagaren kan synas väl summarisk. Författaren anser dock, att en närmare behandling av den speciella typ av kortvågsmottagare, som användes inom televisionen, skulle falla utom ramen för ett arbete, vars huvuduppgift är att göra läsaren förtrogen med den moderna televisionsteknikens elementära grunder.»

ERA:

»Huvudvikten i framställningen är lagd på televisionens principer och fysikaliska grunder medan apparatkonstruktionerna behandlats mera ytligt.

Ehuru boken egentligen är avsedd för radiokunnigt folk kan den även tänkas ha ett visst värde för den utomstående intresserade, som önskar bilda sig en uppfattning om hur långt denna nya, i vårt land hittills praktiskt taget oprövade gren av radiotekniken avancerat fram till hösten 1939 — då kriget tills vidare satte stopp för utvecklingen i föregångsländerna England och Tyskland.»

Radio Ekko, Danmark:

»Förste Del omhandler Televisionens Principer (og Forhistorie), medens anden Del kommer ind paa de mere tekniske Enkeltheder og omtaler Sender- og Modtagerapparater.

Det lille, særdeles velskrevne Værk vil være till stor Nytte for enhver, som gerne vil have et klart Overblik over Fjernsynsteknikens Virkemaade og Apparaturl. Vi kan anbefale den paa det allerbedste.»

Siemens Kundtjänst:

»Detta arbete avhandlar såväl televisionens grunder som de moderna televisionssystemen. Verknings sättet hos den moderna televisionskameran med ikonoskop beskrives ingående. Även de ultrakorta vågornas utbredning samt televisionsantennernas konstruktion behandlas. Huvudvikten har lagts på televisionens introduktion för den, som ämnar mera ingående studera televisionstekniken. Därjämte behandlas många praktiska saker, såsom televisionsstudions inredning, studiotekniken, televisionsprogrammet m. m.»

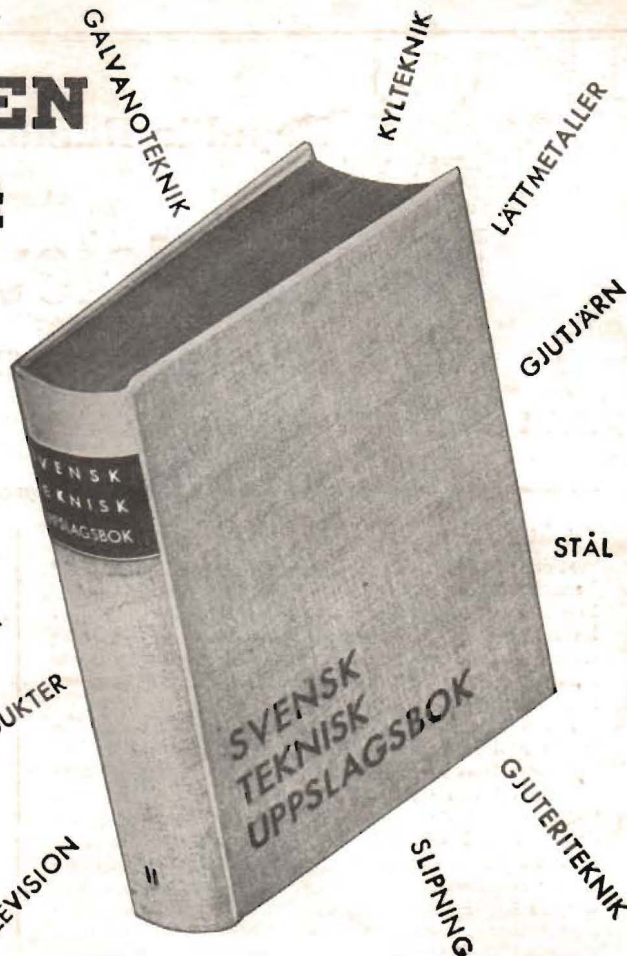
I alla boklädor eller från Populär Radios expedition, Postbox 450, Stockholm.

Prenumeranter på Populär Radio erhålla dessa handböcker för 35 öre per styck, dock endast till ett antal

av en del per abonnemangskvartal. (Gäller även postprenumeranter, om prenumerationskvitto insändes.)

UTVECKLINGEN fordrar tekniskt vetande

SVENSK TEKNISK UPPSLAGSBOK



omspänner flertalet av de tekniska områdena — är uppställd så att alla som arbeta med tekniska frågor i praktiken kan utnyttja den — framstående specialister ha författat den.

DEL 1 910 sid. under medverkan av 36 specialister

DEL 2 1.040 sid. under medverkan av 33 specialister

8.000 exemplar såldes på 3 månader.

Från **NORDISK ROTOGRAVYR**
Box 450, Stockholm 1, rekvideras:

.....ex. Svensk Teknisk Uppslagsbok, del 1, Kr. 18: 50

.....ex. " " " del 2, Kr. 18: 50

Betalningssätt:

Namn:

Titel:

Adress: P. R. 2

VERKETS REDAKTION

Professor E. Hubendick

" S. Velander

Civiling. C. A. Strömberg

Pris i linneband,
per del kr. **18:50**

NORDISK ROTOGRAVYR