

JOHN GJETTING:

Lidt om Modkobling i moderne LF-Forstærkere

Med Williamson-Forstærkeren blev det slået fast, at man kan opnaa en meget fin Gengivelseskvalitet med en Udgangsforstærker paa 6 Rør. Det er der i og for sig intet mærkværdigt i. Andre har jo naaet et helt pænt Resultat med væsentlig mindre!

Det bemærkelsesværdige er imidlertid, at det store Opbud af Rør ikke medfører et lignende Opbud af andre Komponenter. Foruden en Udgangstransformator indeholder selve Forstærkeren kun 26 Modstande og 5 Blokke.

De karakteristiske Træk ved den er: 1) den direkte Kobling mellem første Rør og Fasevenderen, 2) Strømodkoblingen i alle Trin (ingen Katodeblokke!) og 3) den meget simple og meget kraftige Spændingsmodkobling mellem Udgangstransformatoren og første Rør.

Basis for Opstillingen var Marconirørene: som Forrør L63 (eller B65, der blot er to Stk. L63 i een Kolbe) og som Udgangsrør KT66 i Triodekobling.

Det maa bemærkes, at L63 har en Forstærkningsfaktor paa kun 20, og saa er Udnyttelsen af Rørene tilmed saarc beskednen. Paa Fig. 1 angiver de *understregede* Tal de Vekselsspændinger, der skal maales ved fuld Udstyring, naar Forstærkeren er justeret rigtigt: ved en Indgangsspænding paa 1,9 Volt skal der kun maales 3 Volt paa Mellemintrinet Gitre og 38 Volt paa Mellemintrinet Anoder. Indgangsrøret og Fasevenderen yder altsaa praktisk talt ingen Forstærkning.

Ved Anvendelse af Rør med større Forstærkningsfaktor maa man være opmærksom paa dette Forhold. Ellers kan Opstillingen nemt blive saa

følsom, at Stabiliteten sættes overstyr.

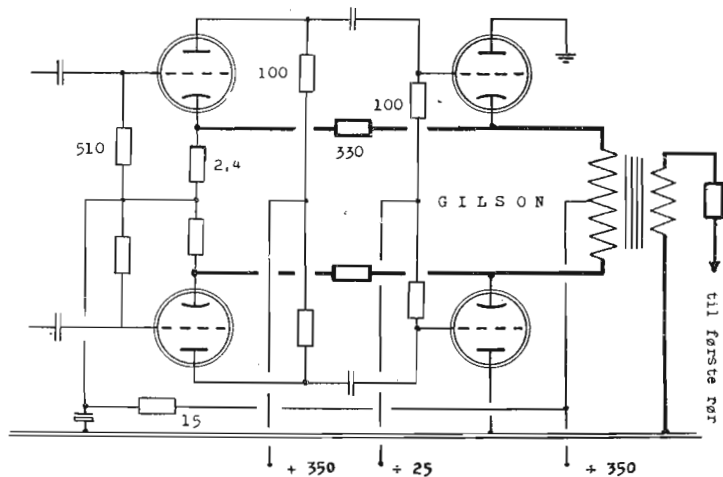
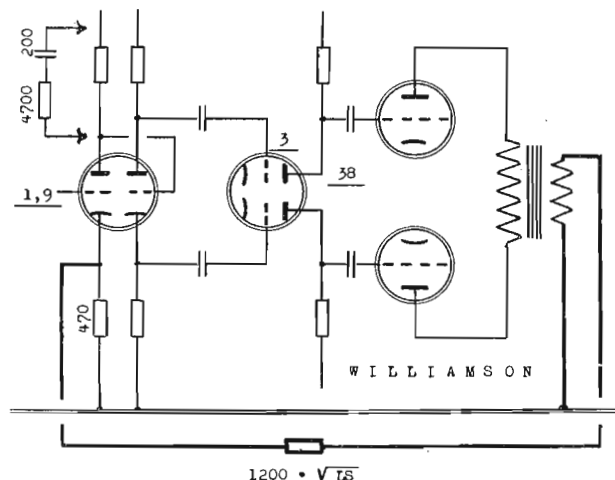
Som det fremgaar af Diagrammet Fig. 1, dimensioneres Modkoblingsmodstanden ud fra den tilsluttede Højttalers Svingspoleimpedans (LS). Modstanden skal være paa 1200 Ohm gange Kvadratrod af Svingspoleimpedansen, naar første Rørs Katodemodstand er paa 470 Ohm.

En saa simpel Modkobling skulde jo være faseren og ikke kunne bringe Stabiliteten i Fare. Alligevel kan der opstaa Selvsving, nemlig hvis Højttaleren tilsluttes gennem en lang Dobbeltledning. Dennes Kapacitet shunter Udgangstransformatorens Sekundær og indgaar altsaa i Modkoblingskæden, hvilket kan medføre en konstant høj Hyletone.

Denne Ulempe modvirkes ved, at man shunter første Rørs Anodemodstand med et fasedrejende Filter (4700 Ohm og 200 pF).

Williamson-Forstærkerens kraftige Modkobling er jo ikke gratis, den koster et Forstærkningstab paa 30 dB. Og da yderligere et Par af Rørene yder grumme lidt til den samlede Forstærkning, kan det ikke undre, at smarte Amerikanere har fundet ud af, at der kan bringes meget mere ud af Opstillingen.

Sun Radio and Electronics Co., der fremstiller Forstærkeren industrielt, dimensionerer Modstanden mellem Udgangstransformatoren og første Rørs Katode saadan, at der kun ofres 20 dB paa Modkoblingen. Derved stiger Opstillingens Følsomhed, men naturligvis paa Bekostning af Frekvenskurven, der falder blødt under 60 og over 6000 Hz. Ved Toneomraa-



dets Yderender (16 og 16000Hz) er Faldet 2dB.

Et andet amerikansk Firma, *Gilson Medical Electronics Co.*, leverer Forstærkeren med katodekoblet Udgangstrin, hvorved opnaas en kraftig Dæmpning af Højttaleren.

Indgangstrin og Fasevender er som i den originale Opstilling, blot med større Anodemodstande. Mellemtrin og Udgangstrin er vist paa Fig. 2. I Mellemtrinet er benyttet Dobbelttrioden 6SN7 og i Udgangen 4-6V6 i Triodekobling.

I Gilson-Forstærkeren er Mellemtrinets Ydelse bragt op til 2 gange 300 Volt, hvilket jo er nødvendigt, da Forstærkningen i et katodekoblet Udgangstrin er mindre end 1.

Her er Modkobling efter en større Maalestok: først og fremmest Modkoblingen i Udgangstransformatorens Primær, dernæst Spændingsmodkoblingen mellem Udgangstransformator og Indgangsrør, endvidere Strømodkoblingen i Mellemtrinet (ingen Katodeblokke) og endelig de to Modstande (330kΩ) mellem Udgangsrørene og Mellemtrinets Katoder.

Gengivelsen karakteriseres som „overordentlig klar“.

Strømforsyningen sker fra et temmelig stort Aggregat med to særskilte Ensrettere, hvoraf den ene leverer + 350 Volt med lav Strømstyrke til Forrørene, den anden ÷ 350 Volt med stor Strømstyrke til Udgangstrinet.

Modkobling kan jo være drilagtig, navnlig hvor man søger at „forbedre“ Tonen ved Hjælp af fase-drejende Komponenter: Kapaciteter og Selvinduktioner. Og selv, hvor Modkoblingen fremkaldes med Modstande alene, kan man komme ud for ubehagelige Overraskelser. En lille Snyltekapacitet kan afstedkomme forfærdelig Ravage, navnlig i Forstærkere med stort Toneomraade.

Radio-Literatur

Radio-Servicebog

W. T. Cocking: Wireless Servicing. 8. Udgave. 296 Sider. Pris 12sh 6d indbundet. Udgivet af: Iliffe & Sons Ltd., Dorset House, Stamford Street, London S. E. 1.

Denne Servicebog er efterhaanden blevet et Standardværk i engelsktalende Lande og har fundet en meget stor Udbredelse overalt i Verden. Forfatteren, som er Medlem af „Wireless World“'s tekniske Stab, er en kendt og skattet radioteknisk Skribent og en dygtig Radioingeniør. Vi har tidligere anmeldt forudgaaende Udgaver og skal kun her oplyse, at den nu foreliggende „8. edition“ er

blevet ændret og forbedret, hvor dete har været nødvendigt af Hensyn til den tekniske Udvikling. Det gælder i særlig høj Grad Afsnittet om Televisionsmodtager-Service. Et særligt Kapitel omhandler Fejl og disses Udbedring i Katodestraaleoscillografer. Konstruktionsanvisning paa en Maalebro til Kapacitets- og Modstandsmaaling afslutter den egentlige Tekst, og der gives i et Appendix en Række Formler og andre tekniske Data, som det er godt at have ved Haanden saavel under Servicearbejdet som under Eksperimenter. Stikordsregistret, der afslutter Bogen, er meget omhyggelig og grundigt udarbejdet.

RUBRIK-ANNONCER

SÆLGES

SÆLGES: Maalesender „Elektro-Kontrol“ Type 120 sælges billigt. — B. Sørensen, Holger Danskesvej 16, København F. Tlf. GOthaab 3715x mellem Kl. 17 og 20. [1222]

SÆLGES eller byttes: 1 Stk „Elektro-Kontrol“ Maalesender, Type 130, ombygget for Batteridrift med D-Rør, sælges for højeste Bud eller byttes eventuelt med Rørvoltmeter. — Kr. Bakke, Møgelvang, V. Vildsund. [1250]

SÆLGES: Skæreggregat for Lakplader (Synkronmotor plus Fremføring plus fint Skærehoved), Kr. 165; CL2, som nyt, Kr. 5; „Siemens“ Safir-Pickup med Transformator og Korrektionsled, Kr. 35. — Andersen, Livjægergade 134 th, København Ø, Tlf. ØBro 5729y (om Dagen: Central 343, Lokal 3). [1251]

SÆLGES: 8 Stk ubrugte, afprøvede Maaleventiler, IMA, pr Stk Kr. 5, samlet Kr. 35. — O. Bækklund, Raadmandsgade 90, St tv, København N. [1252]

SÆLGES: „Marconiphone“ Letvægts-Pickup, Kr. 40; Drivertransformator „Lübcke“ Model LOO-109, Kr. 20; „Torotor“ Spolecentral, Type 20H3, med Drejekondensator og Glasskala, Kr. 25; „Prah“ MF-Transformator 17 og 18 (447kHz), Kr. 10; ECH3, Kr. 12; EF9, Kr. 12; CL4, Kr. 10; CY2, Kr. 10. — Sv. Aage Hansen, Enighedsvej 55, Charlottenlund. [1253]

Sortiments:

10 diverse, gode Radiorør: 25 00 Kr., 10 Bagklædninger f. Radio: 3,00 Kr., 10 m. 35 mm. Underholdn. Film: 1,50 Kr., 10 Drosselspoler: 15,00 Kr., 10 L.F. Transformere 15,00 Kr., 10 Drejekondensatorer: 20,00 Kr., 10 Relæer: 25,00 Kr., 10 Afbrydere og Omskiftere: 10,00 Kr., 50 Vinkler (Værdi: 10,-) 2,50 Kr., 10 Aksler: 1,00 Kr., 20 Støttebukke: 2,50 Kr., 100 Bolte: 1,50 Kr., 100 Møtrikker: 1,50 Kr., 100 Træskruer: 1,50 Kr., 100 Skiver: 1,00 Kr.

Ovenstående er kun et Udp'uk af vor Prisliste Nr. 14 med 10,000 Numre til Fantasipriser. - Listen sendes mod 25 Øre i Frimærker.

BERG RADIO - Århus.

SÆLGES: Et nyt „Davometer“ Universalinstrument med Outputmeter sælges billigt; Brochure og Tilbud sendes. — H. P. Marcussen, Brede 154B, Lyngby. [1254]

SÆLGES: En „Elektro-Kontrol“ Maalesender, Type 110, sælges eller byttes med hvad som helst. — Henvendelse til: Tage Christensen, Aarhusvej 167, Viborg. [1255]

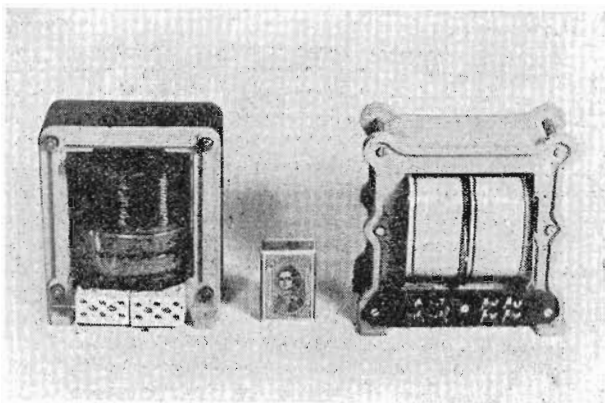
Ny adresse:

Marselisborg Alle 33,

Aarhus

Alt transformatorarbejde i bedste udførelse til rimelige priser.





Fotografiet viser Kraft-Transformatoren (tilvenstre) og Udgangstransformatoren (tilhøjre). Tændstikæsken giver et Indtryk af Transformatorernes Størrelsesforhold.

John Gjetting:

Vi vikler vore Transformatorer selv

(Williamson-Forstærkeren 3)

Inden vi tager fat paa Emnet for denne tredje Artikel, skal der gøres opmærksom paa en Bommert i den første Artikel om Udgangstransformatoren. En Transformatorfabrikant har været saa venlig at oplyse, at Grunden til de Besværligheder, vi havde med Maalingerne, ikke er det, vi formodede — en Trykfejl.

Som omtalt i nævnte Artikel fandt vi Primærens Selvinduktion ved en simpel Ohmmaaling — en Fremgangsmaade, der er angivet baade i Nentwigs „Funkmesstechnik“ og Langford Smiths „Radiotron“. Ved Anvendelse af lav Maalefrekvens bliver Fasevinklen saa lille, at man kan se bort fra den og alligevel faa Selvinduktion med en Tolerance paa faa Procent.

Denne Maaling anvendte vi saa — fejlagtigt — ved Maaling af „Kortslutningsselvinduktion“ — og det gaar ikke. Det er netop den lille Fasevinkel, der spolerer Tegningen. Jo mindre Vinklen er, jo større bliver Forskellen mellem Resultatet af Ohmmaalingen og Spredningen.

Den rigtige Fremgangsmaade er altsaa, at man baade maaler Kortslutningsimpedansen og Fasevinklen, tegner Vektorbilledet og maaler Spredningen med et Centimetermaal.

Ved at bruge en lav Maalefrekvens opnaar man at udelukke (til Dels) den capacitive Komponent, saa at Spredningen (eller, som dens rigtige Navn er, Spredningsselvinduktion) bliver hovedsagelig induktiv. Med en Tak til Fabrikanten overlades ovenstaaende til Læserne som en tiltrængt Korrektur til foregaaende Artikel.

Nye Maalinger hos „Radio-Service“ i Jyderup maatte desværre afbrydes, da der under Arbejdet opstod Formodning om en Defekt ved den anvendte Bro. Naar den har været „paa Bedding“, skal Resultatet nok komme her i Bladet.

Vi naaede dog at faa foretaget nogle sammenlignende Maalinger og fik konstateret det, vi havde tilstræbt og ogsaa regnet med, nemlig, at „vor egen“ Transformator har en meget lille Spredning.

Den redaktionelle Billedtekst Side 61 i forrige Nummer er følgelig kun delvis rigtig. Det bør ogsaa tilføjes, at Billedtekstens Ros til den „dygtige Amatør“ helt og fuldt staar for Redaktionssekretærens Regning.

Efter disse — nødvendige — indledende Bemærkninger gaar vi saa over til

Krafttransformatoren

Grundlaget for Beregningen af Krafttransformatoren er naturligvis Rørene og deres Forbrug. Udgangsrørene (KT66) bruger 6,3 Volt, 1,27 Amp. og Førrørene (L63 eller B65) 6,3 Volt, 0,3 Amp. pr. Katode, alt i alt ca. 4 Amp.

Anodespændingen skal op paa ca. 480 Volt over Ladeblokken. Hele Opstillingen bruger 150 Milliampere.

Ensretterrøret er allerede nævnt som noget af et Problem. Det var Meningen at løse det ved at bruge to Ensretterrør. Men siden da har Marconis herværende Repræsentant, Skandinavisk Grammophon Aktieselskab, fundet et Rør frem, som lige passer. Det er et indirekte opvarmet 6,3 Volts Rør, der er beregnet til

Fjernsynsmodtagere. Det hedder U81 og har Loctalsokkel. Typen er helt ny og findes ikke i de hidtidige Rørkataloger. Forbruget af Glødestrøm er ret lavt (6,3 Volt, 1,6 Amp.); Transformatorspænding maksimalt 2×500 Volt. Afgiven Jævnstrøm: 150 Milliampere.

Det samlede Glødestrømsforbrug bliver saa 33—34 VA, og Forbruget af Anodestøm 72 VA. Dertil lægges ca. 20 Procent til Dækning af diverse Tab. Maaling af Tomgangsstrømmen i den færdige Transformator gav 63 Milliampere ved 220 Volt.

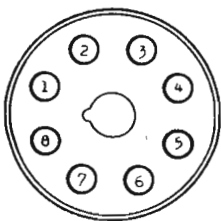
Alt i alt skal der saa aftages ca. 130 VA fra Nettet, og ud fra dette Tal bestemmes Kernetværsnittet. Vi uddrager Kvadratrod af 130. Det bliver 11,4. Dertil lægges 5—10 pCt. til Dækning af Pladstab, foraarsaget af Lak- eller Papirisolation, og vi har Kernetværsnittet i cm^2 , altsaa ca. 12 cm^2 .

Derudfra finder vi

Vindingstallet pr. Volt,

idet vi dividerer 12 op i et Tal omkring 40 (ikke under 38), altsaa 3,2—3,3. Dernæst tages der Hensyn bl. a. til det Spændingsfald, som Beviklingernes ohmske Modstand foraarsager. Hvis dette ikke gøres, afgiver Transformatoren Spændinger, der kun er ca. 90 pCt. af det, de skulde være. Af det beregnede Vindingstal pr. Volt finder man det primære Vindingstal pr. Volt ved at trække 5 pCt. fra, og det sekundære Vindingstal pr. Volt ved at lægge 5 pCt. til.

Og saa foretager man endnu en Justering, idet man undersøger, om Glødeviklingerne faar et helt Vin-



Rørtype	1	2	3	4	5	6	7	8
U81	—	—	A	—	—	A	K+F	F
KT66	—	F	A	G 2	G 1	—	F	K
L63	—	F	A	—	G	—	F	K
B65	G 2	A 2	K 2	G 1	A 1	K 1	F	F

A = Anode, G = Gitter, K = Katode, F = Glødetraad.

Ved Dobbelttrioden betyder Tallene 1 og 2 blot første og anden Triode.

dingstal og — hvis de skal have Midtpunktsudtag — et lige Vindingstal. Man kan jo ikke saa godt have en Glødevikling med f. Eks. 27,5 Vindinger. Den skal have 28. Og derfra regner man saa baglæns, til man har de endelige Vindingstal pr. Volt (sekundær og primær). Disse ganges saa med de forskellige Spændinger, og Beregningen af Vindingstallene er færdig. Vi mangler saa blot at bestemme Traadtykkelserne.

I denne Forbindelse kan der være Grund til at skrive lidt om en Krafttransformator

Kvalitet

En Transformator viklet efter ovenstaaende Retningslinjer maa betegnes som en god Transformator med et rimeligt Opbud af Materialer.

Imidlertid er det jo en Kvalitetsforstærker, vi vil bygge, og der er sikkert Læsere, der gerne vil ofre lidt ekstra paa at vikle en Transformator i Topklasse.

Kvalitet betyder i denne Forbindelse: mindre Varmeudvikling, mindre Brum og længere Levetid. Alle disse Forhold kan man forbedre ved at overdimensionere Transformatoren, idet man forøger baade Kernetværsnittet og det ovenfor nævnte Tal omkring 40 med 10, 20 eller 30 pCt. Højere er der ingen Grund til at gaa.

Reglerne for Bestemmelsen af

Traadtykkelserne

er følgende: Man skelner mellem 1) Viklinger, hvis Strøm skal ensrettes, og 2) andre Viklinger.

Førstnævnte dimensioneres ved Dobbeltensretning ud fra den afgivne Jævnstrøm gange 1,12, naar der anvendes Ladeblok. Uden Ladeblok — 0,75 Gange Jævnstrømmen. Ved Enkeltensretning fordobles disse Tal.

Sidstnævnte dimensioneres simpelt hen ud fra den beregnede Vekselsstrøm.

Ved ganske smaa Transformatorer kan man paa Grund af de gode Afkølingsforhold gaa op til en Strømtæthed mellem 3 og 3,5 Amp. pr. mm² Traadtværsnit. Ved lidt større Transformatorer (op til 50 VA) 2,5 til 3 Amp. pr. mm². Og ved endnu større Transformatorer 2 til 2,5 Amp. Anvendelse af tykkere Traad end nødvendigt skader naturligvis ikke, blot der er Plads nok.

Vor egen Transformator,

som ses i Overskriftsbilledet, er viklet paa følgende Maade: først Primæren (220 Volt) 790 Vindinger 0,6 mm. Dernæst Anodeviklingen (2×425 Volt) 1620 + 1620 Vindinger 0,38. Det skulde være 0,35, men denne Dimension fandtes ikke paa eget Lager. Endelig ligger der yderst de to 6,3 Volts Viklinger med 24 Vindinger hver, 1mm (Ensretterrøret) og 1,4mm (de andre Rør). Isolation overalt: Emalje.

Ensretterrøret skal have egen Glødevikling, da Katoden er forbundet med Glødetraaden inde i Røret (U81).

Kernen, der er ulegeret, er Lübeckes Type 12. Tværsnit 15,5 cm².

Mellem Beviklingerne er der isole-ret med 3 Lag Olielærred 0,25mm tykt.

Kernens Anbringelse

i Spolen er der ikke meget at skrive om. Den skal jo spændes haardt sammen for ikke at brumme. Navnlig gælder det at faa Midterbenet til at sidde i Spænd. Det gøres ved at drive nogle skærfede Stykker Pertinax ned mellem Spoleformen og Kernen.

Til sidst skal lige angives Sokkel-skitse og Forbindelser. Ensretterrøret har som nævnt Loctalsokkel. KT 66, L63 og B65 har Oktalsokkel. Paa vedføjede Skitse ses en Rørsokkel

nedefra med 8 nummererede Ben, og i Tabellen ved Siden af Forbindelserne til disse.

NB: Ledige Sokkelkontakter bør ikke bruges som Jordpunkter, medmindre Rørene ligefrem mangler de tilsvarende Ben!

Moderne UKB-Rør

L. Ratheiser: Eigenschaften und Anwendung der neuen UKW-Röhren. 128 Sider. Pris: DM 16 indbundet. Udgivet af Regeliens Verlag, Berlin-Grunewald, Hubertusbaderstrasse 16.

I Nr. 5/1950 anmeldte vi L. Ratheisers udmærkede Bog om Radiorør. Det drejede sig her om 1. Bind, omhandlende de paa det Tidspunkt benyttede Radiorør. Nu foreligger Bind 2, som behandler de specielle UKB-Rør fra Philips/Velvo og Telefunken og nogle af Lorenz-Rørene samt de nye AEG-Tørensrettere. Den foreliggende Røroversigt er ikke blot en Dataliste over Rørene, men der gives praktiske Arbejdsdata, Diagrammer for Rørenes Koblinger og Beskrivelser af komplette UKB-Modtagere for AM og FM.

Som i de tidligere Ratheiser-Bøger er Stoffet her ordnet overordentlig godt. Henvisningerne er yderst indgaaende. Sokkelskitserne klare og overskuelige, og et Stikordsregister bag i Bogen gør det nemt at slaa ned paa netop det Rør eller det Emne, man søger. Mange af de i Bogen omtalte Rør kender vi allerede fra Philips-Meddelelser, hvorimod de nye Telefunkenrør — særligt af den udmærkede Staalrørsrør — endnu ikke er fremme paa det danske Marked. Vi haaber ikke, det varer længe. Med et enkelt af disse Rør — Telefunken ECF12 (UCF12) — kan man bygge en komplet superregenerativ UKB-Modtagerforsats, der kan kobles til en normal Radiofonomodtagers Pickupsbøsninger, saaledes at man kan modtage UKB-Radiofoni uden at skulle anskaffe sig en helt ny Modtager.

★

Fra det verdenskendte Firma A/G Brown, Boveri & Co.s herværende Repræsentant, A/S Nordisk Brown Boveri, har vi modtaget Data over Sender- og Ensretterrør. Fabriken specialiserer sig i Kviksølvensrettere for høje Spændinger og store Senderrør, saavel Pentoder som Trioder med Luft- og Vandkøling. De fleste af Senderrørene er lovligt store til Amatørbrug, men vi hæfter os ved eet specielt, Pentoden P120-2, som ikke er meget større, end at vi kan „spænde over den“. Paa Grund af den usædvanlig ringe Anode/Gitterkapacitet kan denne Pentode arbejde uden nogen Form for Neutrodyntabilisering og afgive over 100W med 1500 Volt paa Pladen og med fuld Virkningsgrad op til 30MHz. Men iøvrigt omfatter Fabrikens Dataliste adskillige interessante „Flasker“, som det nok er værd at kigge lidt paa.

John Gjetting:

Vi laver vore Transformatorer selv

Naar man vikler selv, hænder det jævnlig, at man har en Kerne, men ingen Spændestykker, Ben, eller hvad man nu vil kalde dem.

Der skal derfor i det følgende gives Anvisning paa, hvordan man med en særdeles rimelig Udgift kan forsyne sine Transformatorer med støbte Aluminiumsrammer.

Fremgangsmaaden er den, at man fremstiller en Model nøjagtig Magen til den ønskede Ramme. Denne Model indleverer man til et Metalstøberi, idet man samtidig opgiver, hvor mange Afstøbninger man ønsker.

Paa Støberiet laver de et tilsvarende Antal todelte Sandforme, hvorefter disse fyldes med det flydende Metal. Efter Afkølingen splittes Formene ad, og Godset kommer til Syne. Støberiet fjerner saa Støbetappen og de værste Grater. Den endelige Afpuddning maa man selv udføre.

Saadanne Rammer har mange Fordele: 1) de er billige. I den Størrelse, vi skal bruge her, koster de ca. 1,50 Kr. pr. Stk. 2) Naar de er

udført rigtigt, kan man spænde Kernen haardt sammen, hvilket jo navnlig har Betydning ved Krafttransformatorer. 3) Det er nemt at udstyre Rammerne med Fødder og diverse „Knaster“ til Fastgørelse f. Eks. af Kronemuffer.

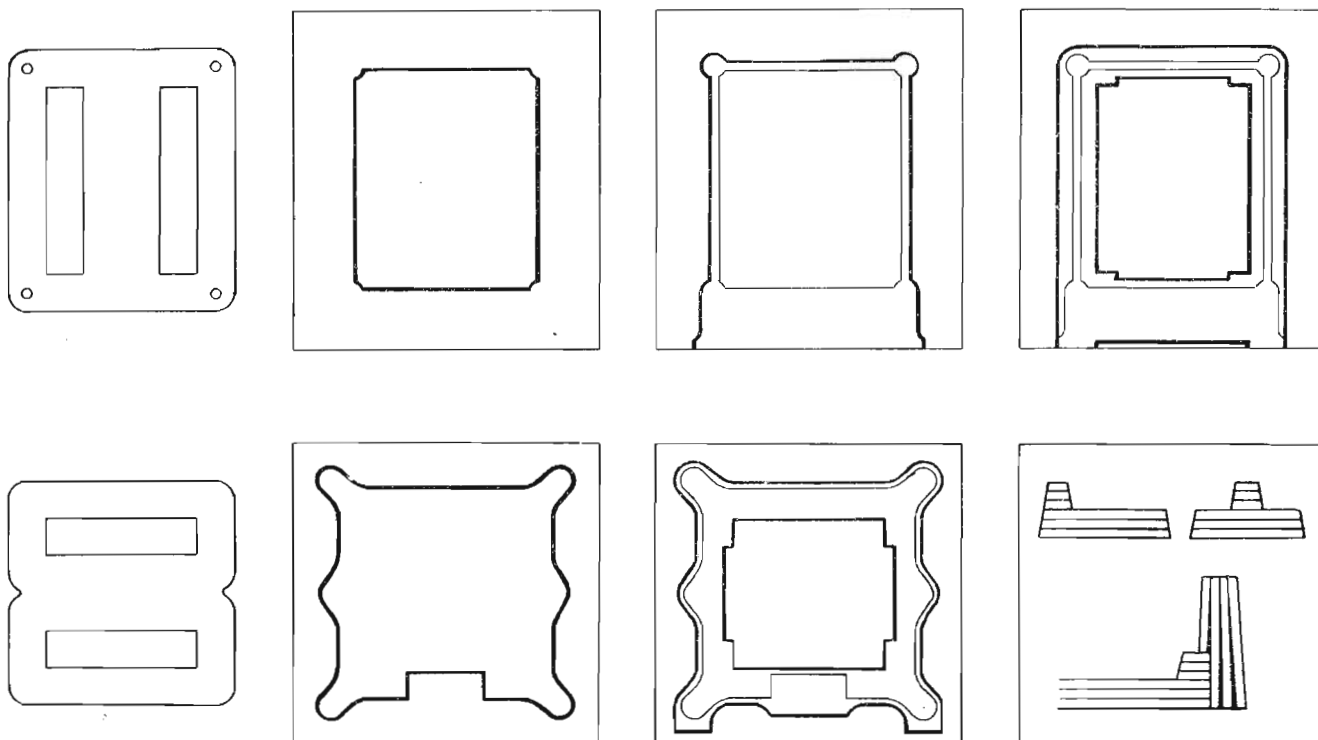
Det, vi selv skal gøre, er altsaa først og fremmest at lave en Model. Modelsnedkeriet er jo et af de „dyre“ Haandværk, og som Navnet antyder, er Materialet, hvoraf Modeller almindeligvis fremstilles, Træ. Det blev ogsaa forsøgt, idet to Rammer blev skaaret ud af Krydsfinér. Den ene holdt sig plan, den anden kastede sig og blev vindskævt, skønt de var skaaret ud af samme Stykke Krydsfinér. Da Vindskævhed som bekendt ikke kan rettes, blev det i Stedet for bestemt at bruge Pap. Det viste sig at være ganske udmærket, og det er derfor denne, vistnok ny Teknik, der skal beskrives her.

(Williamson-Forstærkeren, 4)

Forinden maa vi imidlertid gøre os klart, hvilke Krav der stilles til en Model: 1) den skal være glat, saa Sandet ikke hænger i; 2) den skal have „Slip“, ellers kan den ikke tages af Formen; 3) den skal være lidt for stor, grundet paa, at Støbegodset svinder en Ubetydelighed ved Afkølingen.

Det første Krav opfylder vi ved at lakere Modellen, bedst med en „fed“ Lak, der flyder godt og glatter smaa Ujævnheder ud. Emaljelak, Cykelak, Maskinglasur -- der er nok at vælge imellem.

For at opfylde det andet Krav maa vi være klare over, hvorledes Modellen kommer til at ligge i Formen. Skal vi f. Eks. have støbt en Kugle, er det klart, at Halvdelen af Kuglen skal ligge i den underste Del af Formen og den anden Halvdel i den øverste. Paa Modellen skal vi altsaa tænke os en Linje, „Skillelinjen“.



som ligger der, hvor de to Halvdele af Formen mødes. Ved Kuglen altsaa en Ækvatorlinje. Over og under denne Linje maa der ikke findes parallelle Linjer. De skal alle hælde en Ubetydelighed. Ved at kaste et Blik paa vedføjede Tegning, nederste Felt til højre, er det vist let at forstaa Meningen. Vi ser her øverst et Snit af de to Rammetyper, den til venstre med en Forstærkning af den ene Kant og den til højre med en Midterribbe. Underne ses Opbygningen af en Fod. Læg Mærke til, hvorledes alle Dele spidser opefter.

Ved saa simple Modeller som vore Rammer kommer Skillelinjen til at falde sammen med Rammens Bagkant. Den ene Halvdel af Formen bliver altsaa plan, og hele Modellen kommer til at ligge i den anden Halvdel.

Det tredje Krav lyder teoretisk paa, at man ved Aluminiumsstøbning skal lægge 1,8 % til alle Maal. Dette gælder ogsaa Hullet i Rammen!

Vort Arbejde begynder med Fremstillingen af en Arbejdstegning. En Kerneplade lægges paa et Stykke Papir, og vi lader en Blyant følge dens Kontur. I Kernepladens Vinduer afsætter vi fire Mærker, et i hvert Hjørne, og saa tegner vi det firkantede Hul, idet vi samtidig flytter alle fire Linjer 1—1½ mm ud efter. Hvis Kernepladerne har Huller til Spændebolte, indtegnes disse. Vi har nu tegnet det underste Lag til Modellen. Saa indtegner vi det øverste paa samme Tegning: i de fire Hjørner tegnes Cirkler omkring Hullerne. Disse Cirkler forbindes med smalle Ribber. Derefter indtegnes passende Flader til Anbringelse af Klembrædt eller Kronemuffer. Der sættes Plads af til Fødderne, og saa forener man disse Figurer til een Flade, saa det smeltede Metal ikke skal løbe ud og ind i overflødige Krinkelkroge. Se øverste Række paa Tegningen.

Saa skærer vi Pappet til i Firkanter, der er rigeligt store paa begge Ledder, og limes dem sammen, til vi har to ca. 4 mm tykke Plader. Paa den ene overføres Tegningen til det øverste Lag og paa den anden Tegningen til det underste.

Udskæringen foregaar som vist paa Tegningen: først Hullet i øverste Lag. Det skæres efter en Staal-

lineal, og Kniven hældes lidt til Siden, saa Kanterne bliver skraa (Slippet). Derefter skæres Laget til udvendig, og det limes paa den Plade, der skal danne underste Lag. Naar Limningen er tør, udskæres først Hullet i underste Lag og til sidst de udvendige Kanter.

Saa kommer Turen til Fødderne, der laves af et passende Antal Firkanter med to parallelle Sider og to, der hældes lidt mod hinanden. Nederst til højre paa Tegningen er vist, hvorledes Fødderne bygges op: først anbringes Lag Nr. 2 fra venstre, saa Lag Nr. 1 fra venstre, dernæst Nr. 3 og 4. Der er ingen Grund til at skærpe Lagene for at faa det nødvendige Slip. Man bruger blot et tykt Lag Lim og klemmer Lagene lidt mere sammen i den øverste Ende. Det er meget nemmere, end det lyder!

Inden Modellen lakeres, gaar man den efter med „plastisk Træ“ og udfylder eventuelle smaa Unøjagtigheder, Revner osv. Plastisk Træ faas i smaa Daaser til 1 Kr. Det tørrer hurtigt og kan bearbejdes med Kniv, Fil og Sandpapir.

Saafernt Kernepladerne ikke har Huller, maa Spændeboltene jo anbringes uden for Kernen. I saa Fald udstyrer man Rammerne med di-

verse „Ører“, og Ribben, der skal gøre Rammerne stive, lægges langs Konturen og uden om Boltene. Se nederste Række paa Tegningen.

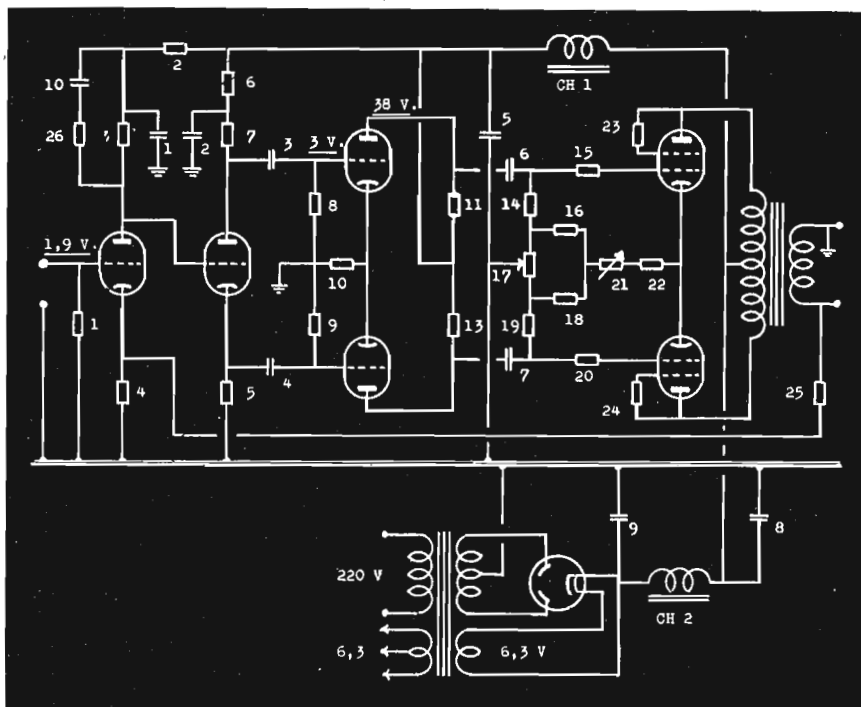
Fremstillingen er omtrent den samme som beskrevet ovenfor: samme Materialetykkelse, Udskæring af Hullet i øverste Lag, Sammenlimning af de to Lag, Udskæring af Hullet i underste Lag og til sidst Omridset. Da det er vanskeligt at skære gennem 8 mm Pap, bruger vi i Stedet for Løvsaven og pudser Kanten af med fint Sandpapir.

Derefter anbringes Fødderne, og Modellen lakeres.

Naar Godset kommer fra Støberiet, pudses Kanterne efter med en lille Grovfil. Ønsker man en finere Afpudsning, bruges en Sletfil, der hyppigt maa renses for Spaaner.

Og saa til Slut et Par Linjer om det økonomiske. Prisen paa Aluminiumsgods ligger omkring 9 Kr. pr. kg. Men det betyder jo ikke, at man kan faa støbt en Ting, der vejer 100 Gram, for 90 Øre. Hvor meget man skal lade støbe paa een Gang for at faa det til Kiloprisen, afhænger vist mest af ganske personlige Forhold. Er man jævnlig Kunde paa Støberiet, kan man godt faa støbt flere Dele paa tilsammen ½—1 Kilo til Kiloprisen.

Næste Gang tager vi fat paa selve Forstærkerkonstruktionen. — Her viser vi som en „Forsmag“ dens Strømskema.



Williamson - Forstærkeren (5)

Diagrammet

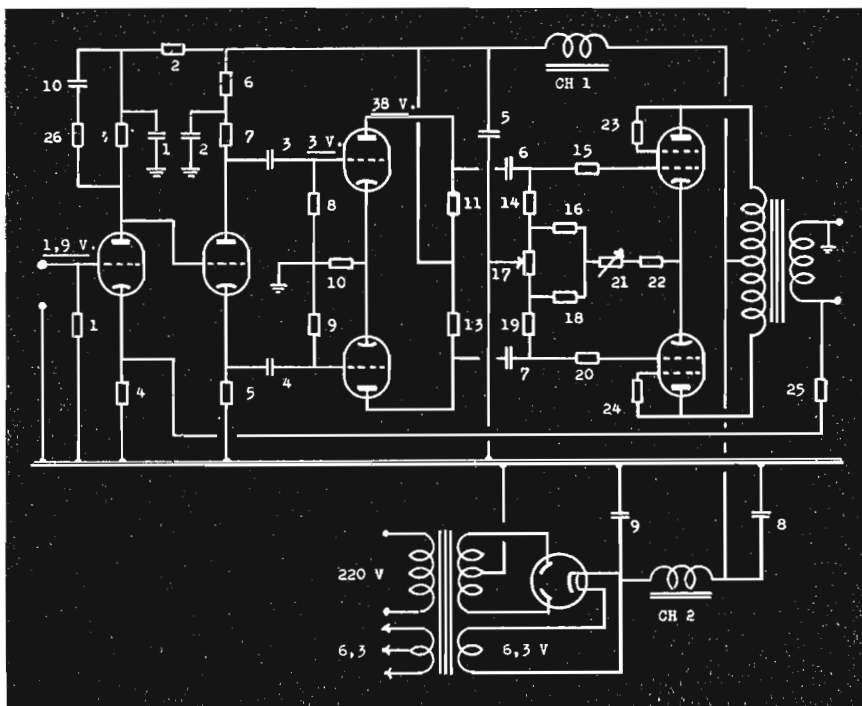
Af John Gjetting

Inden man gaar i Gang med det praktiske Arbejde, bør man altid gennemgaa den foreliggende Opgave teoretisk, saa man er klar over, hvilke Problemer der skal løses, og hvilke Muligheder der er for at naa til en tilfredsstillende Løsning. Det gælder baade, naar man arbejder paa egen Haand, og naar man — som her — bygger en Konstruktion efter. Vi vil derfor først se paa de karakteristiske Træk ved Williamsonforstærkeren.

Fasevenderen

Der begyndes med et kombineret Indgangs- og Fasevendertrin, kendetegnet ved, at første Rørs Anode er direkte forbundet med andet Rørs Gitter (Loftin-White-Kobling). Derved opnaar man — med en Indgangsspænding paa maksimalt 1,9 Volt — at kunne tilføje Melleltrinet to modsat fasede Spændinger paa hver 3 Volt. Som Forstærkning betragtet er det jo ikke ret meget, men det er jo heller ikke Forstærkning, vi er ude efter paa dette Sted. Det er Symmetri, det gælder. Fasevenderen med lige store Anode- og Katodemodstande (R7 og 5) er sikkert den mest symmetriske Opstilling, der findes, og saa er det endda saa som saa med Symmetrien ved meget lave Frekvenser, hvor Afkoblingsblokken (C2) jo har en vis Modstand og følgelig ikke udgør noget helt ideelt Jordpunkt.

Sammenligner man denne Fasevender med f. Eks. Parafasekoblingen, er det let at se dens Fortrin: ved Parafasekoblingen faar den ene Halvdel af Forstærkeren et lige og den anden et ulige Antal RC-Led. Ved den her anvendte Fasevender bliver der lige mange Overføringsled i begge Halvdele, og disse kan



Modstande:

Nr.	Værdi	Belastning	Tolerance (max.)
1	1MΩ	1/4 W	±20%
2	33kΩ	1W	±20%
3	47kΩ	1W	±20%
4	470 Ohm	1/4 W	±10%
5, 7	22kΩ	1W	matchet
6	22kΩ	1W	±20%
8, 9	470kΩ	1/4 W	±20%
10	390 Ohm	1/4 W	±10%
11, 13	47kΩ	2W	matchet
14, 19	100kΩ	1/4 W	±10%
15, 20	1kΩ	1/4 W	±20%
16, 18	100 Ohm	1W	±20%
17, 21	100 Ohm	2W	Potentiometer
22	150 Ohm	3W	±20%
23, 24	100 Ohm	1/2 W	±20%
25	se Teksten.		
26	4700 Ohm	1/4 W	±20%

Kondensatorer:

Nr.	Værdi	Spænding
1, 2, 5, 8	8MF	500V Arbejdssp.
3, 4	0,05MF	350V
6, 7	0,25MF	350V
9	8MF	600V
10	200pF	350V

Endvidere:

Ch1 30Hy ved 20 Milliampère.
Ch2 10Hy ved 150 Milliampère.
Krafttransformator: 2X425V/150mA. 6,3 V/2Amp. 6,3V/4Amp.
Rørene: 4 Stk. L63 el. 2 Stk. B65 Marconi
2 Stk. KT66 do.
1 Stk. U81 do.
Disse Rør faas hos Skandinavisk Gramophon A/S. Høffdingsvej 18. København-Valby.

nemt matches, saa Pushpull-Delen af Opstillingen er fuldstændig symmetrisk.

Ved Indgangsrøret er der to ting at bemærke: 1) Katodemodstanden (R4) er kun paa 470 Ohm, altsaa 1/10 af den normale Værdi i et LF-Trin. Røret kommer derved til at trække en Anodestrom paa hele 4,4 mA; 2) tværs over Anodemodstanden ligger et RC-Led, bestaaende af Modstanden R26 og Blokken C10. Derved indføres der en Fasedrejning i gunstig Retning samt en Afsvækning af Frekvenser over 20kHz. Om dette Led er nødvendigt, afhænger af de „ydre Omstændigheder“. Anvendes der en lang Højttalerledning,

virker den jo som en Kapacitet tværs over Udgangstransformatorens Sekundær, hvorved Modkoblingen bliver illusorisk for de højere Frekvensers Vedkommende. Tegner man denne Kapacitet ind paa Diagrammet, er det jo nemt at se Virkningen.

Fasevenderens Gitterspænding fremkommer som Forskellen mellem Spændingen paa Indgangsrørets Anode og Fasevenderens Katode-spænding. Den justeres til 5 Volt, hvorved Fasevenderens Anodestrom bliver 5,25mA.

Mellem- og Udgangstrin

Via Blokkene 3 og 4 kommer vi til Melleltrinet, der ikke byder paa

store Problemer. Paa Diagrammet, hvor Williamsons egne Benævnelser er benyttet, savnes en Modstand 12. Den fandtes i den oprindelige Konstruktion og bestod af et Potentiometer paa 25kO, indskudt mellem Modstandene 11 og 13. Naar den er faldet bort i anden Udgave, skyldes det, at Mellemtrinets Anodestømme nemt kan indstilles til samme Værdi (5mA pr. Rør) ved at matche Anodemodstandene (11 og 13).

Over Blokkene 6 og 7 kommer vi til Udgangstrinet, der er bestykket med 2 Stk. Marconirør KT66 i Triodekobling (100 Ohm mellem Anode og Skærmgitter). Overføringskomplekserne (C6/R14 og C7/R19) har her helt andre Værdier end i Mellemtrinet, men — Tidskonstanten er den samme.

Udgangsrørene Gitterspændinger skal jo indstilles meget nøje. Det sker med Modstanden 21, hvormed Udgangstrinets samlede Anodestøm indstilles til 125mA, og Modstanden 17, der tjener til at justere Gitterspændingerne individuelt.

Modkoblingen

er dels Spændingsmodkobling fra Udgangstransformatorens Sekundær til Indgangsrørets Katode, dels Strømodkobling i alle Trin, idet der slet ikke findes Katodeblokke.

Modkoblingsmodstanden (R25) skal tilpasses Svingspoleimpedansen. Dens Størrelse skal (med 470 Ohm i Indgangsrørets Katode) være 1200 Ohm gange Kvadratroden af Svingspoleimpedansen. Med en 15-Ohms Højttaler altsaa 4650 Ohm.

Ved Strømforsyningen

bemærker man den kraftige Filttering af Anodestømmen med Spolerne Ch1 og Ch2. Sidstnævnte svarer omtrent til Lübckes E200, der dog er lidt i Underkanten. Til Ch1 kan anvendes K1500 eller (bedre) D4-1000.

Læg Mærke til Filtermodstandene 2 og 6. De ligger ikke i Serie, men er begge forbundet til Ch1. Det er jo ikke ualmindeligt, at man filterer Forrørene Anodestøm meget fint ved at „hægte“ det ene Afkob-

lingsled til det andet. Det har gaaet udmærket i mange Aar. Men efterhaanden som Kravet om en virkelig „tilbundsgaaende“ Basgengivelse opfyldes, kommer Kvalerne. Ved meget lave Frekvenser er Effektiviteten af 8MF-Blokkene for lille. Og saa kan det ske, at en Filtermodstand, der er fælles for flere Trin, kommer til at virke som en fælles Anodemodstand (!) ved de meget lave Frekvenser.

Flere af Bladets Læsere har f. Eks. beklaget sig over en variabel Bas-kontrol, der fungerer upaaklageligt indtil et vist Punkt, men gaar i Sving, naar Kontrollen drejes paa Maximum. Teoretisk kan Misøren vel afhjælpes ved at bruge større Elektrolitter; men det er baade billigere og mere sikkert at følge Williamsons Eksempel: hvert Trin sin Filtermodstand, som kun føder dette ene Trin.

Pastor Gjetting har fornylig maattet tage Sygeorlov, og det er derfor muligt, at Artiklens Fortsættelse maa springe et Nr. over.

VERDENS FØRENDE SOLISTER & DIRIGENTER

paa

TELEFUNKEN

Plader

Klassisk musik:

E. Kleiber	Erna Sack
W. Mengelberg	Peter Anders
G. Kulenkampf	K. Schmitt-Walter
W. Furtwängler	Rupert Glawitsch
H. Schmidt-Isserstedt	Shura Cherkassky

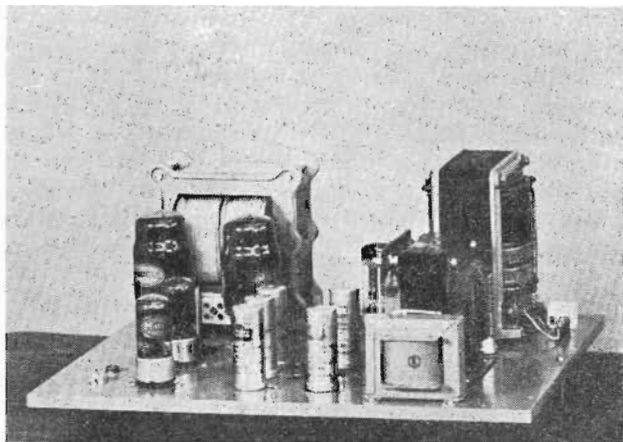
m. fl.

Jazz og underholdningsmusik:

Nat »King« Cole	Børge Friis
Stan Kenton	Max Skalka
Les Paul	Rosita Serrano
Nellie Lutcher	Albert Vossen
Jo Stafford	Thore Ehrling
June Christy	Harmony Sisters
Gordon MacRae	Yngve Stoor

m. fl.





Forstærkeren set fra Indgangssiden. Yderst til venstre en Coaxialbøsning, hvortil Forforstærkeren sluttet. Bagved en Bøsning til Jordforbindelsen. Saa kommer selve Forstærkerdelen med de to B65 — og bag ved dem Udgangsrørene, KT66. Bagest Udgangstransformatoren. De tre Elektrolyter i Rad er C1, C2 og C5. Derefter kommer C8, der bestaar af to 320/350 Volts Elektrolyter i Serie. Bag ved dem skimtes Ensretterrøret U81. I højre Side Filterspolerne CH1 og CH2 samt Krafttransformatoren. Yderst til højre ses en Kronemuffe, hvortil Lysnettet sluttet. Desuden Sikringsholder med Sikring. Blokken C9 (to Elektrolyter i Serie) er anbragt mellem Krafttransformatoren og Filterspolen CH2.

John Gjetting:

Williamson- Forstærkeren (6)

DEN PRAKTISKE UDFØRELSE

Efter sin langvarige Sygdom har vor Medarbejder nu igen kunnet tage fat paa den af vore Læsere saa længe ventede Konstruktionsbeskrivelse af Williamsonforstærkeren. Beskrivelsen og Diagrammet bragte vi i Nr. 7/51, og her tager John Gjetting fat paa den praktiske Udførelse af Opgaven, nemlig selve Konstruktionen. Vi ser, at Forstærkeren ikke som sædvanligt er bygget paa Metalchassis, men paa en Plade af Krydsfinér. For at ogsaa Begyndere kan gaa i Lag med at bygge denne fine Grammofonforstærker, bringer vi ikke blot den sædvanlige Boreplan, men ogsaa Monteringsplan med alle Forbindelser angivet. John Gjetting har stadig Ønsker med Hensyn til dette fine Anlæg — dog ikke hvad selve Forstærkeren angaar, for den kan næppe forbedres, men en ny Pickup? Formodentlig vil det paagældende Firma ikke sidde dette Ønske overhørigt.

Alerede inden Tilrettelæggelsen af Udgangsforstærkeren bør man være klar over, hvorledes man vil sammenbygge de forskellige Enheder, der horer med til det færdige Anlæg.

Her spiller jo baade tekniske og arkitektoniske Hensyn en Rolle, desuden de mere indiskutable personlige Ønsker, baade ens egne og Familiens!

Til „mit eget Anlæg“ er der — med ikke ringe Styrke — stillet det Krav, at det skal indbygges i et Skab, saa det er „nemt at støve af“. Saa kan Læserne selv regne ud, hvem der staar bag dette Krav.

Den naturlige Løsning bliver saa at sammenbygge Højttalerne og Delfiltret til en Enhed og Pladespilleren, Styrkeforstærkeren og Udgangsforstærkeren til en anden Enhed.

Min Pladespiller bestaar af et Synkronværk med automatisk Stop og en „Ortofon“ Pickup, ogsaa kaldet „LL“. Til Afspilning af langsomtgaaende Plader skal Pladespilleren desuden (naar der bliver Raad til det) udstyres med en Pickup af samme Fabrikat, men af den lange Radiofonitype med variabelt Naaletryk. Dennes naturlige Plads bliver til venstre for Grammofonværket, hvorved der ligeledes i venstre

Side — bliver Plads til Styreforstærkeren med Kontrollerne liggende i Pladebordet.

Udgangsforstærkeren, der med sin store Vægt horer hjemme i Bunden af Skabet, faar saa selv Forstærkerdelen til venstre lige under Styreforstærkeren og Strømforsyningsdelen til højre lige under Pladespilleren. Og den vendes naturligt saadan, at de varmeproducerende Komponenter, Ensretter- og Udgangsrørene samt Nettransformatoren vender bagud mod den perforerede Bagklædning.

Ved Bygningen af

Udgangsforstærkeren

er der ikke anvendt Metalchassis, men et Chassis af Krydsfinér. Det skal først og fremmest være stift og kunne bære de tunge Transformatorer, og nogen Skærmvirkning er der slet ikke Brug for i en Forstærker med en Følsomhed paa kun 2 Volt.

Chassiset er limet sammen af to Plader, en ganske tynd (3,5mm) Plade, der udbores akkurat som et Chassis af Metal, og en sværere Plade med tilsvarende, men noget større Huller, som det fremgaar af vedføjede Boreplan. Til den svære Plade har jeg brugt 6mm Krydsfinér, saa den samlede Tykkelse er blevet 10mm,

men det er lovlig lidt. Chassiset kunde uden Skadé være en 5mm tykkere.

Ved at lave Chassiset paa denne Maade opnaar man jo at faa alle Smaadelene og det meste af Ledningsføringen gemt ned akkurat som ved et Metalchassis.

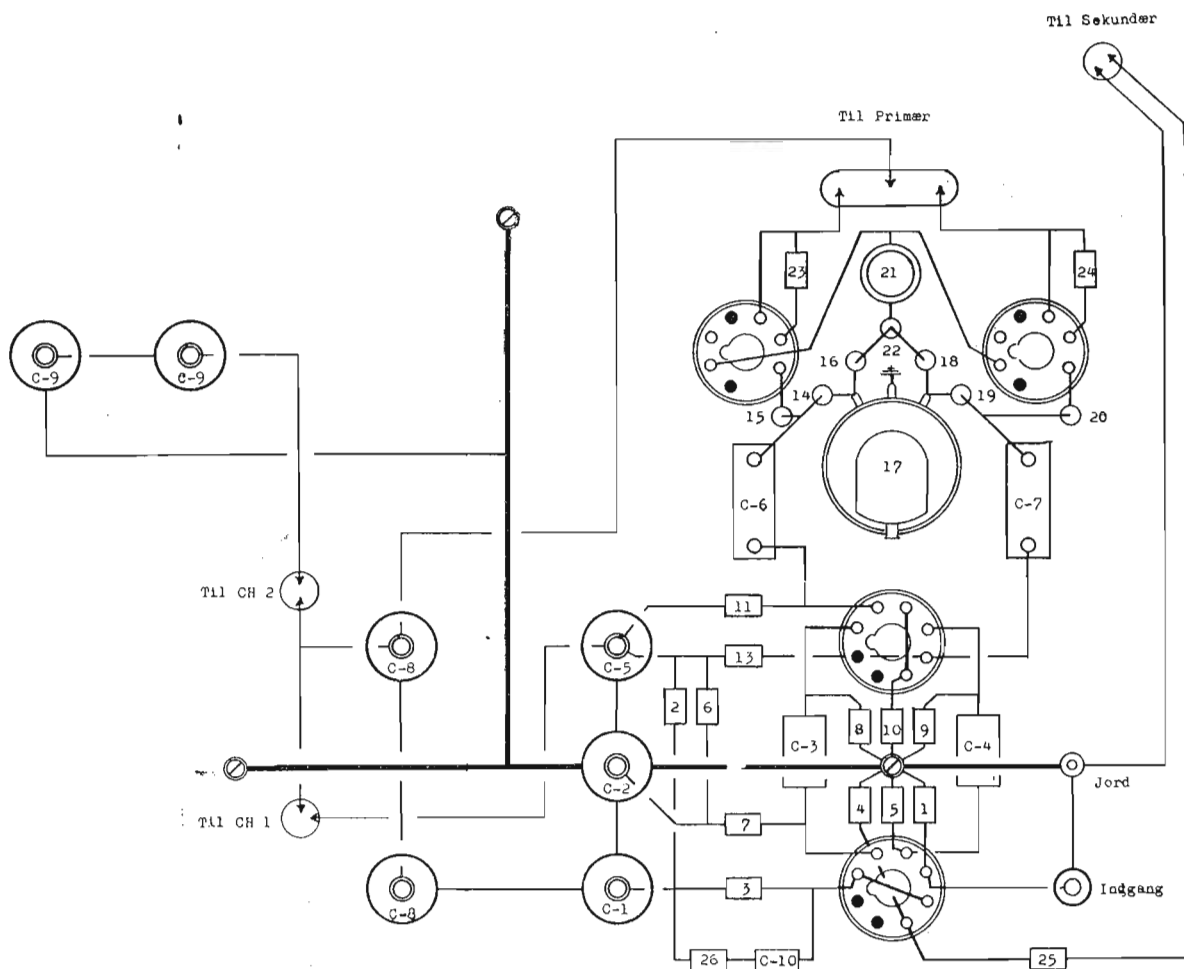
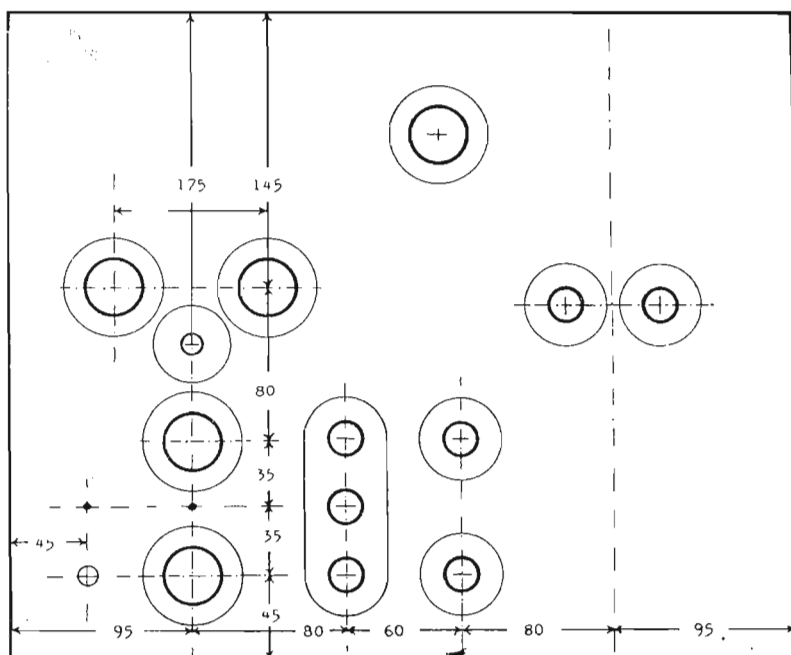
Grunden til, at Chassiset ikke har „nedadbojede“ Kanter, er den, at det skal fastskrues paa to Revler, der indgaar i Afstivningen af Grammofonskabet.

Udlægningen af Forstærkeren er foretaget ganske diagrammæssigt; bagest er Udgangstransformatoren, foran den de to Udgangsrør (KT66) Side om Side. Saa kommer Potentiometret R17, der er forsynet med Kærv og kan indstilles ovenfra. Forrest staar de to Dobbelttrioder (B65), og yderst til venstre ses Indgangsbøsningen og bag den en Jordbøsning.

Skulde nogen af Læserne ønske at anvende almindelige Trioder (som L63) i Stedet for Dobbelttrioderne, er det jo nemt at skaffe den nødvendige Plads uden at ændre den øvrige Opstilling.

Umiddelbart til højre for Forrørene staar Elektrolyterne 1, 3 og 5 lige ud for de respektive Rør og i en saadan Afstand, at en 1-Watt Modstand

Boreplan for Chassis af Krydsfinér. De kraftigt tegnede Cirkler er Hullerne i det øverste Lag, de øvrige Hullerne i nederste Lag. Ved at sammenligne Boreplanen med Fotografiet er det let at finde ud af, hvad der er hvad. Hullerne til Rørene: 30 og 50mm. Til Elektrolyterne: 18 og 42 mm. Mellem Udgangsrørene og Mellemrøret er der boret ud for Potentiometret R17, Maal: 10 og 40mm. Til venstre for Indgangsrøret et gennemgaaende 10mm Hul til Coaxialbøsningen. Mellem de to Forrør er anbragt en lang $\frac{5}{32}$ Bolt, der udgør Jord- og Støttepunkt for Modstandene 1, 4 og 5. — Da de tunge Komponenter (bortset fra CH1, Lübbes D4-1000), er der blot sat Plads af til dem. Af samme Grund er der heller ikke angivet Maal for Anbringelsen af Ensretterrøret og C9.



netop kan naa fra Elektrolyt til Rørholder. Til højre for disse ses C8, der er sammensat af to 320V Elektrolyter i Serie.

I Eliminatorendelen staar bagest Nettransformatoren, foran den C9 (ligeledes to i Serie). Saa kommer Filterspølerne CH2 og CH1.

Mellem Udgangstransformatoren og Nettransformatoren staar Ensretterrøret U81.

Med de samme Komponenter kunde Opstillingen nemt gøres mere kompakt. Men da der jo er god Plads i Bunden af et Skab, er der ikke gjort noget Forsøg i saa Henseende.

Læg Mærke til, at Udgangstransformatoren er placeret saadan, at dens Midterben staar vinkelret paa Midterbenet i baade Nettransformatoren og den store Filterspole, der jo begge spreder Brum om sig.

Monteringen

er udført med almindelig 0,7mm forfinnet Traad, overtrukket med Flex (to Lag, hvor der er høj Spænding!)

Det er nemmest at begynde med Glødedningerne, der naturligvis sammensnoes. Udgangsrørene bruger hver 1,27Amp og skal altsaa have ret svære Glødedninger. Regner man med, at 0,7 Traad kan bære 1Amp, er det jo let at dimensionere disse Ledninger rigtigt.

Derefter anbringes den svære Jordledning, der er lavet af 2mm Købertraad og gaar fra Jordbøsningen til en Støttebolt midt imellem Forrørene, videre til C1 og derfra over til en af de Skrue, der holder CH2. Desuden har den en Udløber, der ender i en Støttebolt lige ved Ensretterrøret.

Paa Støtteboltten mellem Forrørene er fastspændt to 3-fligede Loddeblik (TS 80 A), hvortil Modstandene 1, 4, 5, 8, 9 og 10 forbindes.

Med denne Udlægning bruges der næsten ingen Monteringsstraad til selve Forstærkerdelen. Næsten alle Komponenterne loddes direkte: Rørholderne, Elektrolyterne osv.

Naar Opstillingen er færdig, kommer

Afprøvningen

De forskellige Spændinger kontrolleres: 450 Volt tværs over C8 og 410 Volt tværs over C5. Endvidere kontrolleres Anodestrømmene: 125

mA til Udgangstrinet, 10mA til Mellemtrinet, Fasevenderen 5,25mA og Indgangsrøret 4,4mA.

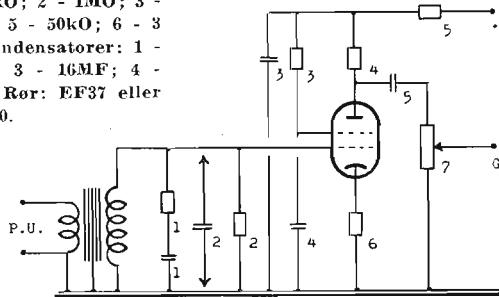
Endvidere balanceres Udgangstrinet, idet man forbinder et Voltmeter (10 Volt max.) fra Anode til Anode og indstiller paa Nul ved Drejning af R17. Denne Justering maa foretages meget omhyggeligt, da Udgangstransformatorens fine Egenskaber forringes, hvis ikke de to modsat rettede Jævnstrømme i Primæren er helt ens.

Ved denne Justering skal Metrets Viser staa stille. Det gjorde den ikke i mit Tilfælde. Ca. en Gang i Sekundet gjorde den et lille Udslag, ganske vist kun en Brøkdelen af en Volt, men selvfølgelig nok til at antyde „et eller andet“. Fjernelse af Mellemrøret bragte ikke Viseren i Ro. Det var altsaa selve Udgangstrinet, der fejlede noget. Forsøgsvis blev den ene Overføringsblok udskiftet med en anden Magen til, og nu var Viseren i Ro. Altsaa Lækage i Blokken. Det var en induktionsfri Type af tysk Fabrikat (Krigsmateriel) mærket: Arbejdsspænding 500 Volt! Ydermere var den — umiddelbart før Indbygningen — prøvet med 1500 Volt Jævnspænding, derimod ikke med et Megohmmeter. En Spændingsprøve er altsaa ikke nok.

Da Mellemrøret blev sat i, blev Viseren urolig igen. Skulde det være C3, der fejlede noget? Den blev ogsaa udskiftet, hvorefter Viseren faldt til Ro. Og denne Blok var en splinterny dansk Blok af et anerkendt Fabrikat og mærket 2000 Volt Vekselspænding!

Forstærkeren kører nu med Papirblokke, og det gaar fint; men de staar naturligvis for Tur til at udskiftes med Olieblokke.

Diagram for Prøveforsats til Williamson-Forstærkeren: Tr - Pickuptrafo „Ortofon 251“ (1,5:200.000). Modstande: 1 - 20kΩ; 2 - 1MΩ; 3 - 0,5MΩ; 4 - 200kΩ; 5 - 50kΩ; 6 - 3kΩ; 7 - 0,5MΩ. Kondensatorer: 1 - 20nF; 2 - 1500pF; 3 - 16MF; 4 - 0,5MF; 5 - 50nF. Rør: EF37 eller EF40.



En Prøveforsats

Af Hensyn til de Læsere, der — ligesom jeg selv — gerne vil høre noget samme Dag, Udgangsforstærkeren er færdig, bringes her en lille „Prøveforsats“, eet Rør med Gramofonkorrektur og Volumenkontrol. Det tager ikke lang Tid at rigge den op, og selvom den jo ikke er tilfredsstillende til permanent Brug, er den god nok i den Tid, der gaar med at lave den „rigtige“ Styreforstærker.

Den bestaar af den originale Pickup-Transformator med Basopretning (R1 og C1) samt Diskantnedskæring (C2), der jo kun bruges ved Plader med overbetonet Diskant (f. Eks. Decca). Derefter en HF-Pentode i almindelig Modstandskobling, afsluttet med en Volumenkontrol.

STYKLISTE

Modstande:		
1	1MΩ/½W	do. Vitrohm
2	33kΩ/1W	do.
3	47kΩ/1W	do.
4	470 Ohm/½W	do.
5 & 7	22kΩ/1W (match.)	do.
6	22kΩ/1W	do.
8 & 9	0,47MΩ/½W	do.
10	390 Ohm/½W	do.
11 & 13	47kΩ/2W (match.)	do.
14 & 19	0,1MΩ/½W	do.
15 & 20	1kΩ/½W	do.
16 & 18	100 Ohm/1W	do.
17	100 Ohm Pot.	do. T.P. TP.
21	100 Ohm Traadv.	do. EKS
22	150 Ohm do.	do. ELS
23 & 24	100 Ohm/½W	do. GL ell. H
25	1200 Ohm X Kvadratroden af Svingspoleimpedans	do. Vitrohm
26	4,7kΩ/½W	do.

Kondensatorer:

1	32MF/320V	do. TIK
2	32MF/320V	do.
5	32MF/450V	do.
8	2 Stk. 32MF (i Serie) 320V	do.
9	2 Stk. 16MF (i Serie) 320V	do.
3	50nF Olieblok	do.
4	50nF Olieblok	do.
6	0,25MF Olieblok	do.
7	0,25MF Olieblok	do.
10	200pF Rulleblok	do.

Transformatorer og Filterspøler: Se de foregaaende Artikler i Serien.

Rør: Marconi 2 Stk. B65, 2 Stk. KT66, 1 Stk. U81.

Pickuptilslutn.: Coaxialfatn. TS Nr. 4171.

Coaxialstik: TS Nr. 4172.

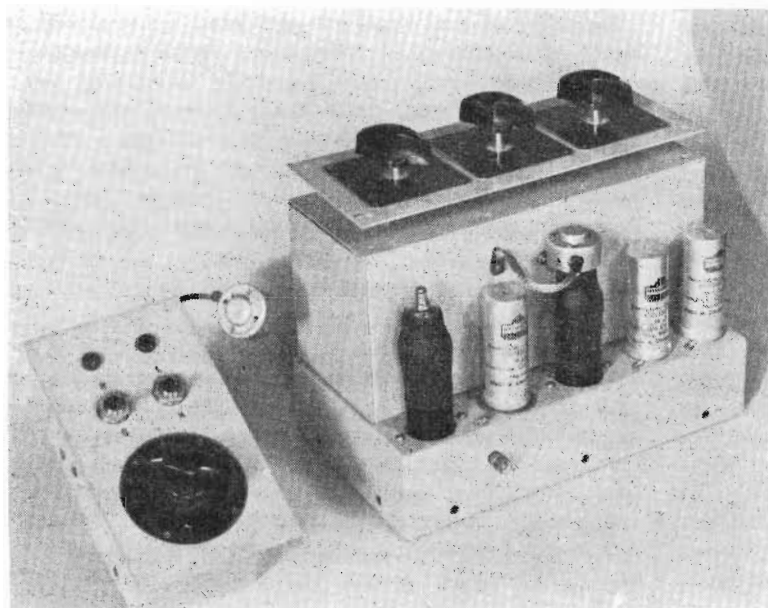
Holder til Sikring: TS Nr. 1030.

John Gjetting:

Williamson-Forstærkeren

(7)

Min egen Styreforstærker



Styreforstærkerens to Enheder: tilvenstre den lille Korrekturforsats, tilhøjre selve Forstærkeren. Bemærk, at Forbindelsen mellem dem udgøres af en Stelforbindelse og en Tophætte, der sidder fast paa Korrekturforsatsen.

Nærværende lille Konstruktion har ikke andet med „Williamson“ at gøre, end at den bruges i Forbindelse med en Udgangsforstærker bygget efter hans Opskrift (se tidligere Numre).

Grunden hertil er, at Williamsons Styreforstærker, der naturligvis er af fremragende Kvalitet, blev til, da der var flere Problemer at løse, end der er i Dag. Derfor blev hans Opstilling paa hele seks Rør: eet Rør til Basopretning med Maximum omkring 30 Hertz, et til Basnedsækering fra 20 Hertz og nedefter (til Fjernelse af Rumlen fra Grammofonmotoren), dernæst et katodekoblet Rør, der muliggør Fjernbetjening af Anlægget, derefter et Tonekontrollør og til sidst to Rør til Fjernelse af Naalestøj.

Antallet af Rør rejser ganske naturligt det Spørgsmaal, om man ikke i Dag kan klare sig med mindre.

Giver vi Afkald paa Fjernbetjeningen, der vel kun er aktuel i ganske enkelte Tilfælde, bortfalder det katodekoblede Trin. Benytter vi en af de moderne Grammofonmotorer med elastisk Ophængning af Motoren og Kraftoverføring gennem Gummirulle eller Gummisnor, er det ikke nødvendigt at ofre et Rør paa at fjerne Frekvenser under 20 Hertz. Og et 2-Rørs Naalestøjfilter synes heller ikke rigtig paakrævet, efter at Skæretekniken er blevet forbedret saa meget, som det er sket i de sidste Par Aar.

Slutresultatet bliver derfor en 2-Rørs Opstilling, vel at mærke med en virkelig fin Kvalitet og med Mulighed for vidtgaaende Indgrib i Gengivelsens Kvalitet.

Det næste Spørgsmaal, der rejser sig, er

hvor mange Kanaler

i Indgangen? Udgangsforstærkeren kan jo bruges til alt muligt; men vil man have dens fine Kvalitet udnyttet,

begrænses Mulighederne til Gengivelse af Grammofonplader samt lokal Radiofoni, enten man (i umiddelbar Nærhed af Senderen) nøjes med en Bølgefælde + en Ventil, eller man bygger sig en FM-Forsats.

Valg af Rør

er forholdsvis nemt. Det skal være brumfri og antimikrofoniske Rør. Og dem er der ikke mange af. I Praxis kommer der næppe andre i Betragtning end EF40 og EF37 eller den yderligere forbedrede Type EF37A.

Naar jeg har benyttet sidstnævnte Type, skyldes det et praktisk Hensyn, idet Rørene blev anskaffet paa et Tidspunkt, da der var Mangel paa Højfrekvenspentoder. Der var simpelthen ikke noget at vælge imellem. At nævnte Rørtype er udmærket til Formaalet, behøver ikke at understreges.

Men lad os se paa

Diagrammet

Umiddelbart foran første Rør ligger en topolet Vippeomskifter, der i øverste Stilling fører Rørets Gitter ud til en Telefonbøsning og i nederste Stilling indkobler Pickup-Transformatoren og Grammofonkorrektoren.

Transformatorens Type bestemmes af Pickup'en. I mit Tilfælde er det Ortofon Nr. 251, der har 1,5 Ohm i Primæren og 200.000 Ohm i Sekundæren. Derefter følger to Omskiftere. Den første shunter Transformatoren med forskellige Kapaciteter (Nul, 0,5, 1,5, 3 og 5 Nanofarad) og er beregnet til at udligne den Forbetoning af Diskanten, der er ved at blive almindelig i disse Aar. Den anden Omskifter er en Vippeomskifter, der indskyder et R/C-Led til Basopretning. Til Plader med 78 Omdrejninger anvendes 20kO og 20nF, og til long-playing Plader 40kO og 7nF. Værdierne er angivet af Fremstillerfirmaet.

Første Rør er koblet som Pentode med ganske normale Modstands- og Kapacitetsværdier. Opstillingens Følsomhed kan tilpasses ved Hjælp af Anodemodstanden, der skal ligge mellem 50 og 200kO.

Via en Olieblok paa 0,1MF kommer vi til Volumenkontrollen, en almindelig „Torotor“ Omskifter med 11 Stillinger. Modstandene vælges saadan, at Potentiometret bliver logaritmisk. Med en samlet Modstandsværdi paa 0,5MO giver man den øverste Modstand 250kO, den næste 125, og fortsætter saa med at halvere indtil den sidste Modstand, der bliver paa 500 Ohm.

Via endnu en Olieblok (0,1MF) kommer vi til andet Rørs Gitter. Andet Rør er identisk med første Rør, men triodekoblet. Det har lige store Anode- og Katodemodstande samt et Katodekompleks, til hvis Bændende Gittermodstanden føres.

Andet Rør yder altsaa ingen Forstærkning. Det er heller ikke nødvendigt. Røret skal blot virke som Tonekontrolrør. Princippet er den i 1947 angivne „hollandske Tonekontrol (RE 1947 Side 100 og 113). Der anvendes to afstemte Kredse, en Baskontrol med en Filterdrossel paa 30 Henry og en Blok paa 1 Mikrofarad, hvilket giver Resonans omkring 30 Hertz, samt en Diskantkontrol med en Spole paa ca. 200 Millihenry og en Blok omkring 1 Nanofarad med Resonans omkring 11.000 Hertz. Disse Kredse kan alternativt lægges over Katodemodstanden, hvorved de kommer til at fremhæve, og over Anodemodstanden, hvorved de kommer til at svække.

Deres Funktion kontrolleres af to Omskiftere (11 Stillinger) med ti paaloddede Modstande.

For at faa Kurverne for henholdsvis Forstærkning og Afsvækning nogenlunde symmetriske, indskydes der i Anodeenden en Modstand af samme Størrelse som Katodemodstanden.

Fra Kontrolrørets Anode fører en Blok paa 0,1 Mikrofarad Signalerne videre til Udgangsforstærkeren.

Det var ventet, at Faseforskydningen i Kontrolkredsene kunde blive Aarsag til Ustabilitet. Dette er imidlertid ikke Tilfældet.

Naar jeg har valgt dette Kontrolsystem, skyldes det dels, at man kan faa en kraftig Kontrol frem — nemlig et Rørs fulde Forstærkning — dels, at denne Kontrol kan justeres med Seriemodstande til at „tage fat“ nøjagtigt, hvor man ønsker det, saa Mellemtonelejet lades uberørt af Kontrollen.

Strømforsyningen

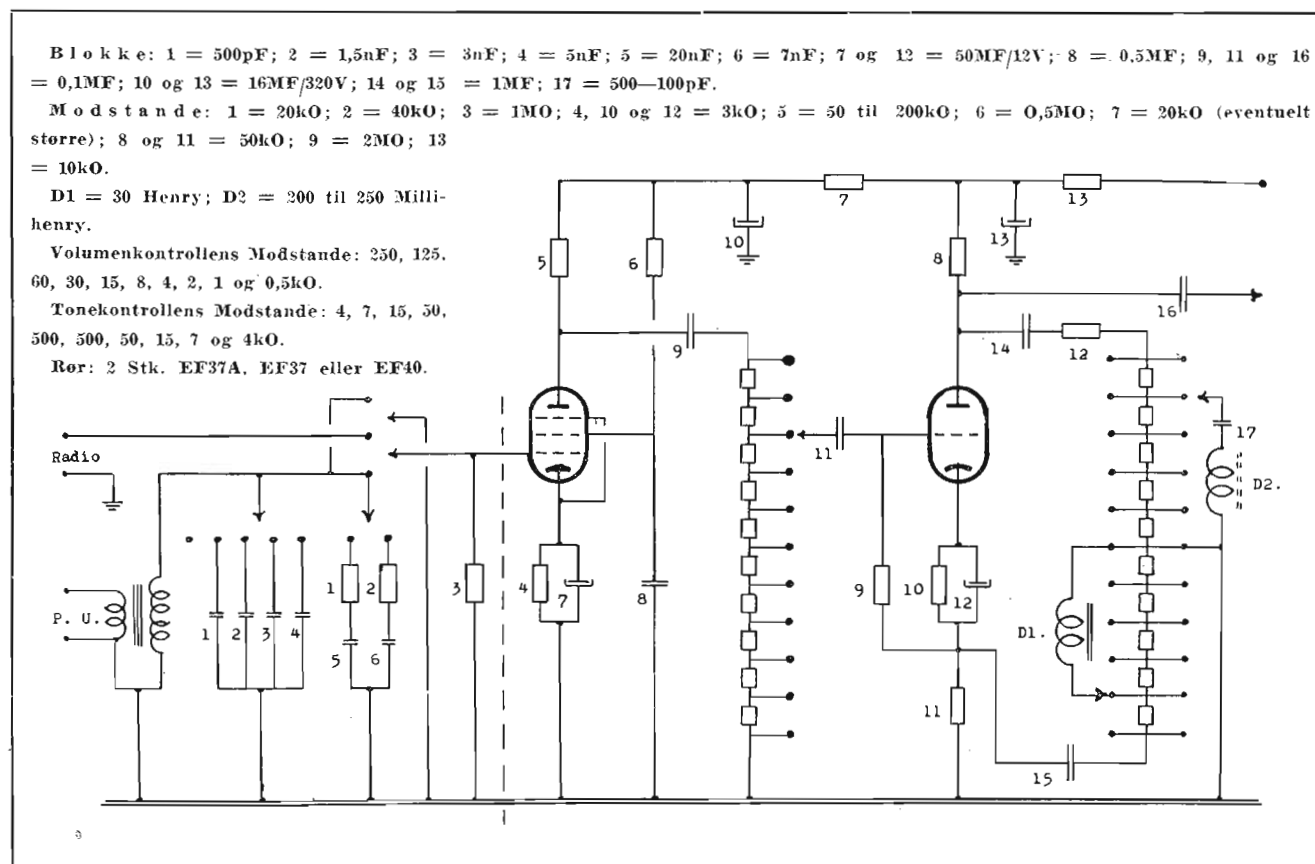
tages fra Udgangsforstærkeren. Anodespændingen tages fra det Punkt, hvorfra Mellemtrinet forsynes.

Anodestrømmen til Forsatsens to Rør filtreres først gennem en Modstand paa 10kO + en Elektrolyt paa 16 Mikrofarad. Derefter filtreres Strømmen til Indgangsrøret yderligere med en Modstand paa 20kO + endnu en Elektrolyt paa 16 Mikrofarad.

Paa Fotografiet ses endnu en Elektrolyt, hvortil der ogsaa hører en Filtermodstand. Men Kortslutning af Modstanden visere, at dette tredje Led er overflødigt.

Den praktiske Opbygning

er præget af, at Styreforstærkeren skal bygges ned i Pladebordet, hvorfor Kontrollerne vender opad.



Efter at have overvejet forskellige Muligheder er jeg blevet staaende ved den: at have Pickup-Transformatoren, Grammofonkorrektoren og Radio/Grammofon-Omskifteren i en lille Kasse for sig og den egentlige Styreforstærker opbygget paa et ganske almindeligt Chassis med Rørene og Elektrolytterne anbragt i een Række, og ved Siden af dem en Kasse, der rummer de tre Kontroller, Tonedroslerne m. m.

Det hele er let haandterligt under Fremstillingen, og Skilte til Markeringen kan købes fiks og færdige, saa Styreforstærkeren faar et præsenteret Ydre.

Paa den lille Kasse med Grammofonkorrektoren ser man en Omskifterknap (T.S. 8636) og under den et rundt Skilt (T.S. 8941), desuden to symmetrisk anbragte Vippe-omskiftere og to Telefonbøsninger. De tre Kontroller paa den egentlige Forstærker sidder i Række og er udstyrede med samme Knap, men med firkantede Skilte (T.S. 8955).

Der er formodentlig Læsere, der synes, det vilde være nok saa oplysende med nogle specielle Tonekontrolskalaer med Nulpunkt i Midten. Saadanne findes imidlertid ikke i Handelen. Og ved Anvendelsen af de angivne Skalaer er der dog ogsaa en vis Logik, idet Drejning til højre forøger henholdsvis Bassen og Diskanten fra kraftig Afskæring (Stilling 1) til kraftig Fremhævning (Stilling 11).

Schouboe fører ogsaa Skilte, der er mærket „Bas“, „Diskant“ og „Styrke“, men Afstanden mellem Tallene paa disse Skalaer passer ikke til Omskiftere. Disse Skalaer er beregnede til almindelige Potentiometre.

Til en saa simpel Opstilling er der jo ikke Grund til at bringe nogen Monteringsplan. Men af Hensyn til de Læsere, der vil indrette deres Anlæg paa samme Maade, bringes her Maalene paa de tre Kasser, der er lavet af 1,5mm Aluminiumplade:

Den lille Kasse: 70×135mm. Højde 60mm. Dækspladen, der sidder fast paa Kassen: 90×160mm.

Chassiset: 140×235mm. Højde 50mm.

Kontrolkassen: 90×230mm. Højde 100mm.

Dækspladen, der er løs: 90×230mm.

Anbringelsen i Pladebordet er lidt forskellig for de to Enheders Vedkommende. Den lille Korrekturforsats lægges ned i en passende Udsækning og fæstnes med fire (forniklede!) Træskruer, hvorimod den egentlige Forstærker hænges op under Pladebordet og fastgøres med fire Metalskruer, der ogsaa holder den løse Dæksplade paa Plads.

Med Hensyn til

Spolerne til Tonekontrollen

henvises til Artiklen i Nr. 6/1947. Blot er Diskantdroslens lavet paa en lidt fiksere Maade, idet der er anvendt to „Torotor“ Spoleforme, monterede Side om Side paa en lille Pertinaxplade. De har syv Kamre, der hver kan rumme 500 Vindinger 0,1mm Emailleraad. Fuldt beviklede (ialt 7000 Vindinger) giver to Spoler en Selvinduktion omkring 250 Millihenry. Kniber det med at faa Plads til Vindingerne, kan man udstyre dem med de almindelige Kerner af Højfrekvensjern, hvorved Selvinduktionen forøges med 20—30 Procent.

Værdien af Diskantdroslens er ikke særlig kritisk, da man jo altid kan justere Resonansfrekvensen ved at ændre Blokkens Størrelse.

Stort mere er der ikke at sige om Fremstillingen af denne lille, men gode Styreforstærker. Derimod kan det være paa sin Plads med et Par Ord om Brugen af den.

Naar den ikke har noget Naalestøjfilter, skyldes det ogsaa, at man kan fjerne en væsentlig Part af Naalestøjen ved samtidig Brug af Diskantkontrollen og Diskantdæmperen lige efter Pickup-Transformatoren. Denne Kombination virker udmærket, naar det da ikke ligefrem gælder Afspilning af Plader, der er kørt saa mange Gange, at de ikke fortjener at komme i Berøring med en Safir.

Det var Meningen, at denne Artikel skulde have været ledsaget af et Kurveblad, der viser, hvorledes Kontrol-lærne virker. Desværre maa det vente til næste Nummer, da der var røget en Blok i Rørvoltmetret — tilmed af en Type, der ikke er Lagervare, men kun fremstilles paa Bestilling. Undskyld!

Alt mellem



Antenne
og
Jord

ELECTRONIC RADIO

St. Kongensgade 35 . København K . Tlf. Palæ 708