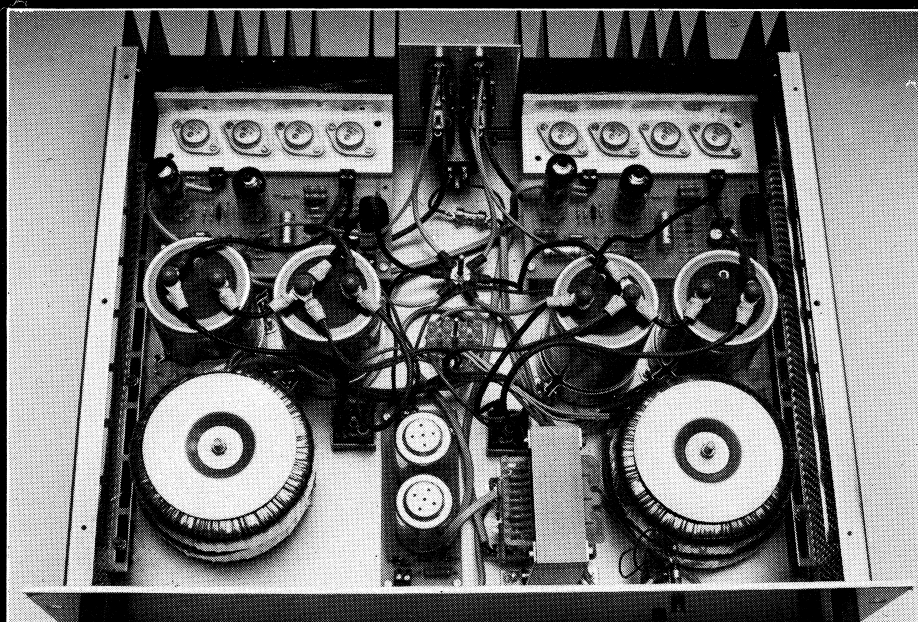


The tubes

NY ELEKTRONIK TESTER



Her ses tydeligt hvorfor, det er nødvendigt med så stor en kasse til stereo-udgaven. De mange trafoer og store lytter fylder helt pænt i landskabet.



Bemærk den nydelige opbygning på printet.

■ Ideen med at parre MOSFET's med rør i effektforstærkere er ikke så forfærdelig gammel.

Så vidt vi ved, kom den første af slagsen fra New York Audio Labs for et par år siden, - den MOSCODE-forstærker, som vores søsterblad "high fidelity" med stor succes testede sidste sommer.

D'herrer testere - og mange andre verden over - fandt, at MOSCODE'n på det lyttemæssige plan var væsentlig bedre end så meget andet. Det resultat har sat en del skub i tingene.

Siden har vi her i "ny elektronik" testet LV-103 fra Luxman, - en integreret forstærker, som er bygget med transistorer undtagen i drivertrinnet til udgangstransistorerne.

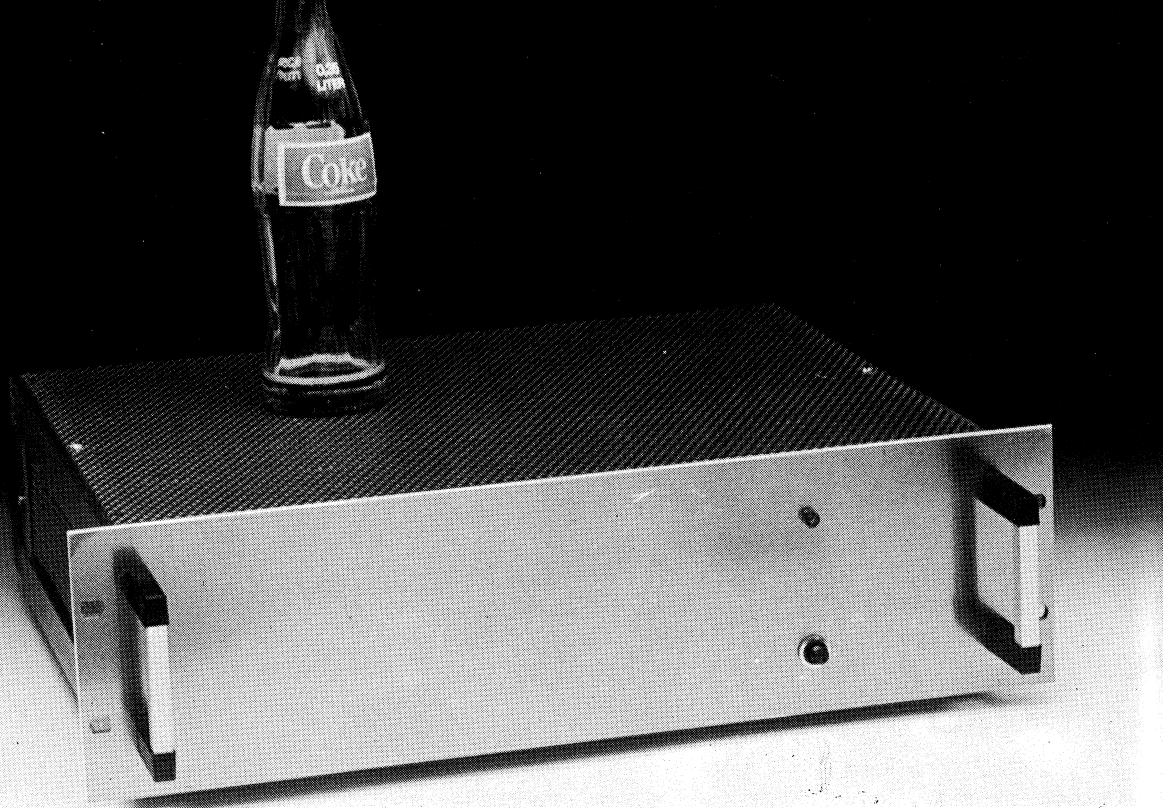
Drivertrinnet er forsynet med rør, og udgangstransistorerne af MOSFET-typen, så ideen er altså den samme. Lyden blev i øvrigt meget positivt bedømt, så der er måske noget om, at rør og MOSFET's kan godt sammen?

På det sidste har der også vist sig et par danske initiativer på denne front, og blandt dem er sandelig et BYGGESÆT. Det er Brinck, som har sendt deres MOS-TUBE forstærker på markedet, og alt efter hvilken strømforsyning man hægter på den, kan den levere mellem 100 W og 250 W.'

Som de nysgerrige og interesserede folk vi er, bad vi straks om et testeksemplar; og se om ikke vi fik et færdigt apparat stillet til rådighed. Samtidig fik vi udleveret et usamlet byggesæt, så vi også havde mulighed for at se på den side af sagen.

Diagrammet

Da det ikke er en af vore egne konstrukti-



oner, kan vi ikke gengive diagrammet her. Der er dog alligevel grund til at bruge lidt plads på det:

Hele indgangstrinnet er lavet med rør. Der bruges 2 dobbelt-trioder pr. kanal. Af det ene rør er lavet 2 kaskadekoblede fælleskatode trin, som er spændingsforstærkende. Det andet rør er brugt til en kaskadekoblet katodefølger. Dette trin driver MOSFET transistorerne direkte. I udgangen sidder i alt 4 MOSFET'er af de sædvanlige Hitachi-typer, og mere er de faktisk ikke i forstærkeren!

Der er intet servokredsløb til at holde udgangen på 0V DC-mæssigt. Det er klart på anden vis uden at forstærkeren er DC-koblet. Til indgangstrinnet kræves 240 V DC (+ en 6,3V glødespænding) og udgangstrinnet kan køre på alt op til 2*70V DC.

I det store og hele er kredsløbets topologi det samme som i MOSCODE-forstærkeren fra NYAL, men det betyder ikke, at Brink-byggesættet er en tro kopi. Der er forskelle i de enkelte trin, og strømforsyningen er heller ikke den samme, men principdiagrammerne for de to forstærkere er ens.

Luxman's to hybride forstærkere lægger sig i øvrigt også tæt op ad dette princip, så der lader til at være nogenlunde enighed om, hvordan det skal gøres.

Byggesættet

Alle stumperne med printplade, overføringskølevinkel og hele molesjavsens leveres i en lille plasticpose sammen med en vejledning. Første testpunkt er at undersøge, om folkene hos Brinck kan tælle, og

det kan de efter posens indhold at domme. Der er lige hvad der skal bruges. Selv skrues, afstandsstykker og glimmerskiver til montering af effekttransistorerne findes i korrekt antal. Udmærket.

Printet er rullefortinnet og boret, men der er ikke trykt komponentplacering på. Det er efter vores mening ikke nogen alvorlig mangel, for der er selvfølgelig vist en komponentplacering i byggevejledningen.

Overføringskølepladen er ikke boret, og vi kunne tænke os at mange ville foretrække en forboret kølevinkel. Vel er det ikke det store problem, men det er som regel det mekaniske arbejde, som selvbyggere har mindst værktøj og lyst til. Herudover er der ikke noget at udsætte på byggesættet. Vejledningen er udmærket, og ved at følge den slavisk fik vi lavet et fungerende eksemplar i løbet af en times tid. På dette tidspunkt opdagede vi, at vi havde glemt at bore huller i kølevinklen til opspænding på kølepladen. Det står nemlig ikke nævnt i vejledningen, og i vores barneiver efter at få sat strøm på, glemte vi lykkeligt alt om dette lille problem.

Det lykkedes imidlertid uden de store armbevægelser (og uden at berige det danske sprog med nye gloser). Men næste gang borer vi de huller, INDEN vinklen skrues (og loddes) fast i printet.

Selve den praktiske udformning er der ikke meget at kritisere ved. Dog kan man undre sig over, at Brinck ikke har sat de "sædvanlige" kondensatorer over MOSFET'erne i udgangen. De er næsten altid nødvendige for at forebygge selvsving i de meget hurtige MOS-transistorer, men det er i alle tilfælde gået godt i de 3 eksemplarer, vi har stiftet bekendtskab

med. Derimod er der kun grund til at rose, at alle komponenterne er holdt på et print, for det gør det ulige meget nemmere for de mindre øvede at være med. Og det letter montagearbejdet en hel del.

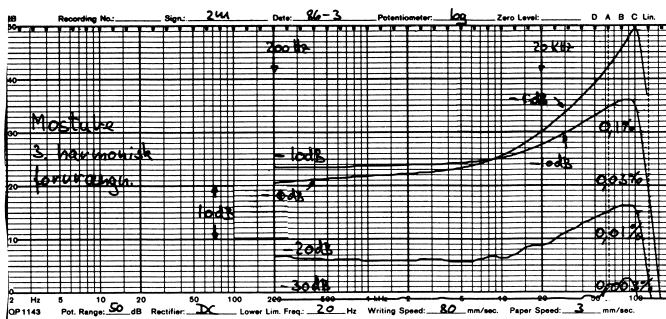
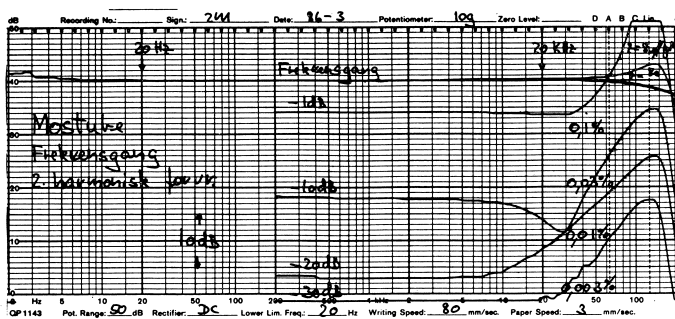
For at bygge en komplet stereoeffektforstærker kræves 2 byggesæt Br398 og en højspændingsforsyning (240 V) Br298. Derudover kræves en højspændingstransformator og en transformator samt ensretter og ladelytter til udgangstrinnet. Alt dette kan Brinck selvfølgelig også levere, men har du noget af det i forvejen kan det selvfølgelig lige så godt bruges.

I skrivende stund var kabinet-spørgsmålet ikke helt afklaret, men Brinck mente at have et kabinet klar når dette læses. Der er altså mulighed for flere forskellige grader af selvbyg, lige fra det helt komplette sæt til de nøgne MOSTUBE-print.

Det betyder, at næsten alle, som har prøvet at lodde lidt før, kan være med - hvis de har lyst. Vejledningen er udmærket, og tegningerne er klare og overskuelige. Måske er den angivne rækkefølge for montering af komponenterne lidt usædvanlig, men det lod sig da gøre ved at følge anvisningen nøje.

Når man sidder her med en konstruktion, som andre har lavet, er der altid et eller andet man selv ville have gjort anderledes. Således er det da også denne gang, men tiden tillod desværre ikke at vi prøvede at eksperimentere med et par småting i opstillingen. Som det vil fremgå af lyttetesten er det tvivlsomt, om der vil være noget at vinde, - men det klør alligevel i fingrene efter at prøve . . .

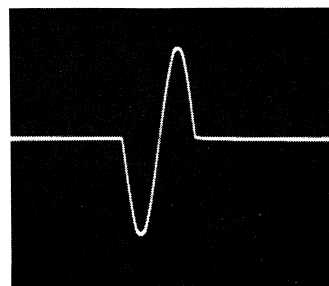
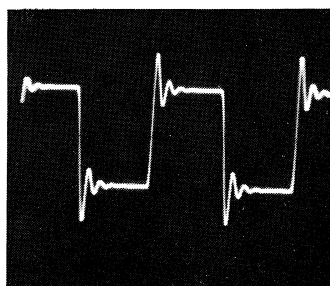
Måske vender vi tilbage senere, hvis vore anstrengelser har båret frugt (hvad der



Mostube-konstruktionen viste sig i stand til at afgive godt 160 W i 8 ohm uden synlige tegn på overstyring. 1 dB fra klipping er den anden-harmoniske komponent udpræget frekvenslineær til godt 30 kHz.

3. harmonisk forvrængning ligger en anelse under 0,1% ved både 1 og 10 dB under klipping. Ved lavere udstyring er forvrængningen forsvindende. Alle forløb er kendetegnet ved særdeles frekvenslineær forvrængning.

The tubes



10 kHz firkant, $z=8 \text{ ohm}/1 \mu$.

Kortvarigt har forstærkeren intet imod at blive belastet med 2 ohm samtidig med at den afgiver ± 44 volt spids. Dette svarer til ± 22 A i spidserne.

kan være nogen tvivl om).

Den er god

Lyttetesten er baseret på afprøvningen af det spilleklare apparat, som Brinck stillede til rådighed for os. Det skulle være magen til det komplette sæt, som vil blive solgt, og vi kan derfor teste den som en »normal« forstærker.

Uden forsinket tilkobling (fås som ekstraudstyr) tænder MOSTUBE med et behersket bløp, og den forholder sig i øvrigt tavs i opvarmingsperioden. Som tilfældet er med alt rørgrej, kræver den et halvt minuts opvarmning før der er "hul igennem". Det viste sig under testen, at den skulle stå en times tid før den ydede sit bedste. Det er ikke usædvanligt, - selv udstyret baseret 100% på transistorer kan behøve flere timer før det er på toppen.

Testeksemplaret var helt fri for brum, og da det så vidt vi kunne se er bygget som angivet i vejledningen, lover det godt for de mindre erfarne selvbyggere. Der er ikke noget så træls som at sidde og lede efter den lille fejl, som gør forstærkeren til en plage at høre på. Sus og støj er der heller ikke meget af. Fra lyttepositionen var det uhørligt. Mere effektive højttalere end vore vil næppe give problemer her, for støjniveauet er vitterlig lavt.

Endelig kommer pladen på grammofo- nen, og alle venter spændt. Især det første indtryk er vigtigt, for ørerne vænner sig hurtigt til de nye forhold. Selv om resten af anlægget desværre ikke var helt som det plejer, kunne det hurtigt slås fast, at Br398 er en meget fin forstærker. Frekvensgangen fornemmes som værende ret, og forstærkeren har den vigtige egenskab, at den gør musikken levende at høre på. For at opnå det sælger vi gerne ud på mange andre områder, - men det er ikke nødvendigt i særlig stor omfang her. Der er fine detaljer og god nuancering over det meste af området, og transient gengivelsen er også OK.

Sidstnævnte er ganske vist hørt bedre i andre forstærkere, men forskellen er ikke stor. Fænomenet lytteatræthed kan umuligt opstå med denne forstærker, dertil er den alt for venlig overfor musikken. Ikke desto mindre er den i stand til at afsløre svagheder andre steder i kæden, så det går ikke an at sætte den sammen med hvad som helst.

Følsomheden er i øvrigt lav. Der skulle skrues højere op på styrkekontrollen end sædvanligt. Det er ikke noget alvorligt ankepunkt, medmindre ens forforstærker ikke kan give så meget ud. Kun få vil få problemer med at udstyre den fuldt ud.

Konklusion

Br398 er et modigt udspil fra den danske byggesætfabrikant. At dømme efter testeksemplaret må den få stor udbredelse, for den giver en meget fin, detaljeret og ikke mindst musikalsk lyd.

Transientgengivelsen mangler måske en lille tand, men det er ikke noget man bemærker - undtagen i sammenligning med det allerbedste. Når det samtidig tages i betragtning, at man kan bygge selv efter egen smag og behov, fristes man til at kalde det for dagens tilbud indenfor effektforstærkere.

Thomas Evers