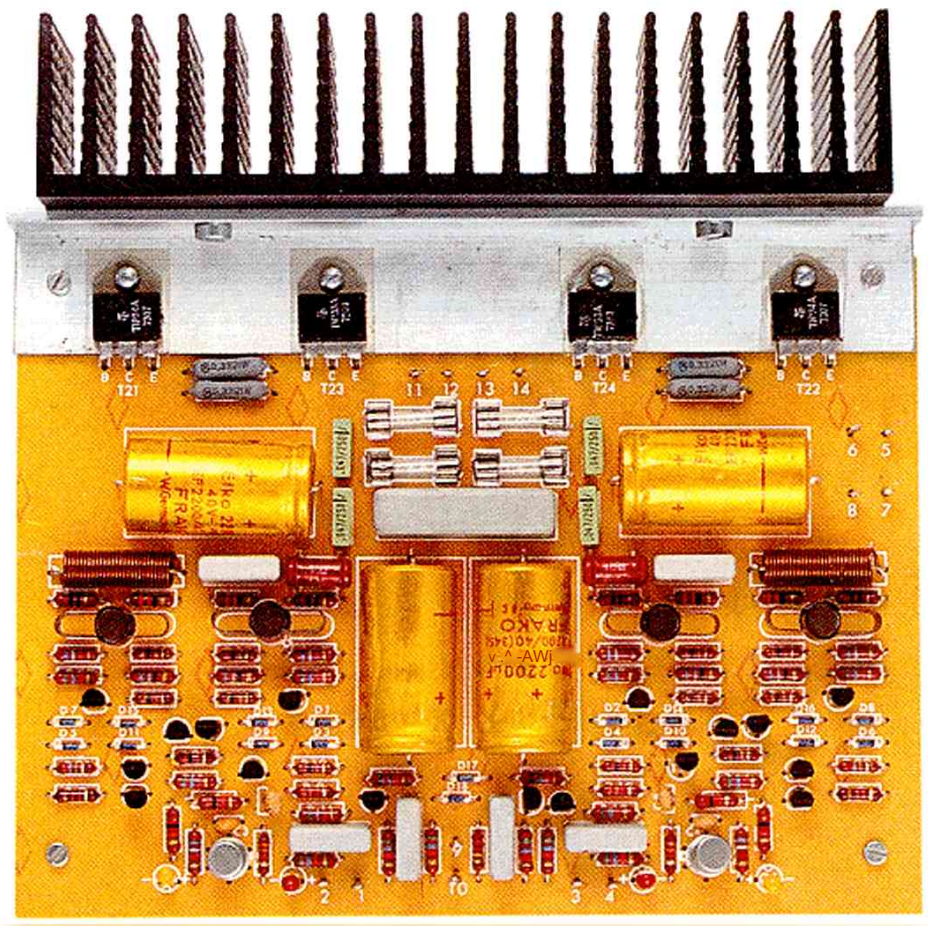
SENTEC PA 77

EFFEKTSLUTSTEG

SENTEC PA 77 är ett helkomplementärt effektslutsteg i stereoutförande, uppbyggd efter moderna principer och med en hel del nytänkande. Största tänkbara driftsäkerhet vid ogynnsamma belastningar och temperaturförhållanden samt försumbar harmonisk och intermodulationsdistorsion har varit målet.



PA 77 kan köras med öppen utgång eller med en högohmig belastning — t.ex. 400 ohm lurar utan risk. Slutsteget tål dessutom mycket stora reaktiva laster från elektrostatiska högtalare eller linjetransformatorer. Skulle du råka kortsluta högtalarutgången, så händer ingenting annat än att "over load" lampan tänds — slutsteget skyddas av en inverterad strömbegränsare och kan köras kortsluten under obegränsad tid.

PA 77 är rejält temperaturstabiliserad — arbetspunkterna bibehålls även vid mycket stora yttre och inre temperaturvariationer.

Vid normal musikåtergivning klipper förstärkaren vid ca 45 W/kanal. "over load" lampan mäter distorsionen vid klippning och tänds då denna överstiger 0,1%.

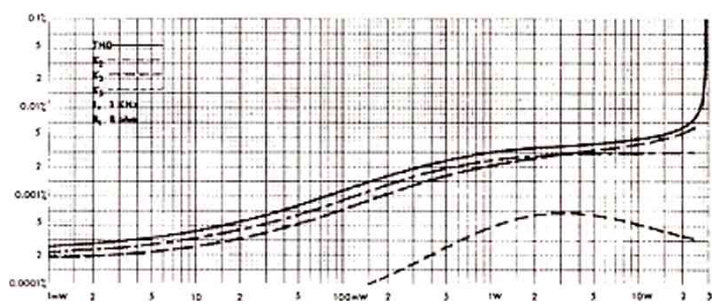
En behaglig återgivning kräver naturligtvis låg distorsion — dvs en låg halt av övertoner, genererade i förstärkaren. Speciellt 3:e och 5:e övertonen kan vara mycket besvärande — framför allt vid låga nivåer. PA 77 kan här — som framgår i diagrammen — visa upp extremt goda värden.

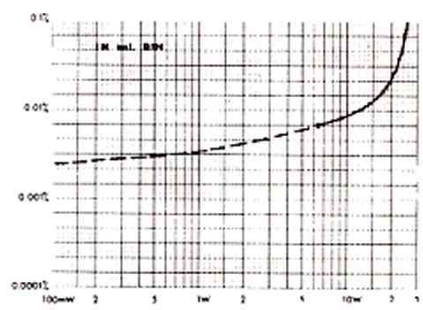
PA 77 är lätt att bygga. Samtliga komponenter placeras på ett enda kretskort. Nättransformatorn är av toroidtyp och slutsteget har samma panelmått som förförstärkaren SE 77.

DATA

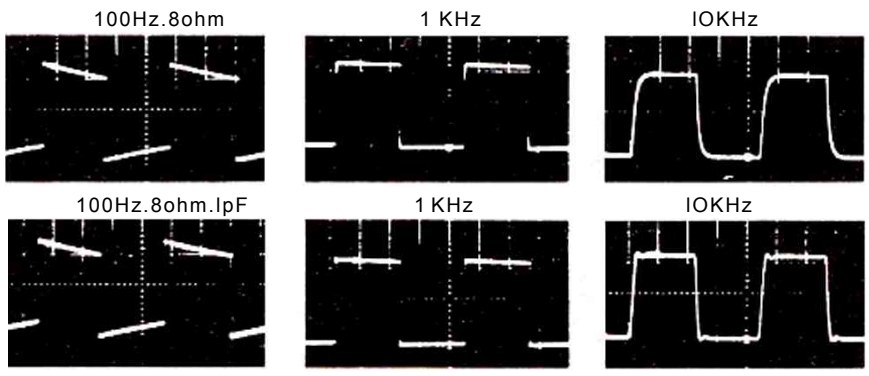
Uteffekt. Sinus. En kanal utstyrd. 8 ohm ... .40 W/kanal
Uteffekt. Sinus. Två kanaler utstyrda. 8 ohm . 30 W/kanal
Belastningsimpedans.....4, 8,16 ohm
Ingångskänslighet.....1,3 V
Ingångsimpedans..... 13 Kohm
Störavstånd. Under full uteffekt..... > 100 dBA
Frekvensgång 12 Hz - 110 KHz..... ±0,5 dB
Effektbandbredd 2 Hz — 50 KHz..... —3 dB
Dämpfaktor, 8 ohm, 1 KHz..... >100
Drivspänning. Växelström.....220 V
Dimensioner apparatlåda.....H51xD185xB360mm
Dimensioner kretskort..... 200x145 mm

DISTORSION





KANTVÅGSVAR



PRISER

PA 77 levereras som en komplett byggsats med samtliga komponenter, apparatlåda, svartlackerat hölje och frontpanel i slipad "silver". Pris 590:- inklusive moms.

Pris med monterat och kontrollerat kretskort 625:-

Semicon PA 77 effektförstärkare

RT har PROVAT

Som utlovades i marsnumret av RADIO & TELEVISION — då Semicons förförstärkare SE77 presenterades — kommer här en kort presentation med provningsdata på effektförstärkaren PA77, som just har börjat marknadsföras.

Mätningarna utförda av
av Ulf Ekendahl,
Musikhögskolan
Text och data-sammanställning
Göran Uvner

— Nästan en professionell skapelse, blev expertutlåtandet om denna svenskkonstruerade effektförstärkare, som till alla delar uppvisar myc ket goda data och egenskaper.

■ ■ Efter alt ha provat *Semicons* förförstär kare *SE77* med sina utmärkta data. var det inte utan att vi var lite spända på hur den avi serade effektforstärkaren PA77 skulle te sig när den presenterades på marknaden. Skulle den uppfylla de förväntningar som ställdes på grundval av erfarenheterna från SE77?

Efter en mycket noggrann genomgång både tekniskt och mekaniskt, är svaret utan tvekan: Ja. det gjorde den! Bedömningen av PA77 sammanfaller resultatmässigt med de omdö men som fälldes om förförstärkaren i RT nr 3, möjligen med undantag för den medföljande byggbeskrivningen. som gjorts utförligare.

”Ren” uppbyggnad

Byggsatsen är föredömligt planerad och bör inte ställa till något problem ens för en oruti nerad hembyggare. I själva verket är det den enklaste förstärkarbyggsatsen av den här kali bern som vi har sett på marknaden.

Som *fig 1* visar, är alla komponenter med undantag för transformatorn — vilken är av toroidtyp — uppbyggda på ett enda kretskort. Genom att effektforstärkaren inte är försedd med så många kontroller och anslutningar med placering på frontpanel eller bakstycke, blir ledningsdragningen här verkligen reduceiad till ett minimum.

En stor fördel är att loroidtransformator an vänds i förstärkaren, då detta helt eliminerar alla störfält och brumstörningar från trans formatorn.

Som nämnts har byggsatsen bestålts en nå got utförligare byggbeskrivning än tidigare Semicon-förstärkare — måhända har firman tagit fasta på kritiken från föregående RT-test — även om det inte heller denna gång är någon steg för steg-beskrivning. Förutom kopplingsschema och placeringsritning över kretskortet, medföljer även en placeringsrit ning över hela lädan samt detaljritningar. All ting passar exakt på sina platser, och monte ringen behöver inte ta mer än en kväll för en händig person.

Det kan här finnas anledning att påpeka att ett universalinstrument behövs för att ställa in tomgångsströmmen i slutsteget. Tyvärr har trimpotentiometrar måst användas för ända målet i stället för fasta motstånd, pga sprid ningen i transistorer och motståndsvärden.

Förnuftig schemalösning

Effektforstärkarens principschema visas i *fig 2*. Den är uppbyggd på en konventionell krets lösning — komplementärt driv- och slutsteg — där man tagit tillvara alla de små finesser som tillsammans kännetecknar en modern förstär kare av hög kvalitet.

Transistorerna T108—109. dioderna Dl03 — 104 samt motstånden Rl 12 och R116—121 ger en god strömbegränsning, som tillåter kon tinuerlig kortslutning av utgången. — Vi har kortslutningstestat förstärkaren i 30 sekunder, vilket inte på något sätt inverkade på dess fort satta funktion. Dessutom kan förstärkaren kö ras med öppen utgång eller med en högohmig belastning, t ex högohmiga hörlurar.

D108—109 skyddar sluttransistorerna mot transienter i backriktningen.

Motstånden R114 och 115 går inte. som brukligt, till förstärkarens mittpunkt utan till 4- resp —, vilket gör att transistorerna kan utnyttjas i ett mer linjärt område. Bl a detta, bidrar till att övergångsdistorsionen så gott som helt eliminerats. Vid kontroll på oscillo-skop kunde vi inte upptäcka något spår av denna typ av distorsion.

Förstärkaren är också försedd med en kon stant ström-generator (T105). som håller för stärkningen konstant även vid stora belast ningar. Trots att drivspänningen från nätagg-

regatet sjunker från 61 V — vid tomgång — till 56 V — vid full uteffekt — hålls förstärk ningen hela tiden konstant vid 23,5 dB (15,5 ggr).

En praktisk detalj eller en säljande gim mick? Båda omdömena kan få gälla för den överstyrningsindikator, som syns på vinjett bilden (overload-lampan på frontpanelen). Den träder i funktion så fort utsignalen klipps det minsta och ger alltså en indikering på när förstärkardistorsionen börjar göra sig gällan de.

Funktionen är i korta drag följande: T102 känner av den motkopplade signalen från slut steget. och så fort denna klipps uppträder ne gativa spikar över emittermotståndet R109, vilka kopplas vidare via TI 12 och 301 till de spänningsdubblande,'likriktande dioderna. Ge nom att spiken integreras, räcker det med en enda spik för att lampan skall blinka till.

Vissa data professionella

Semicon PA77 uppvisar faktiskt i det närma ste professionella egenskaper för vissa para metrar (med professionell menar vi då en så ideal förstärkare som möjligt, som återger alla signaler inom det aktuella frekvensområdet korrekt, utan förvanskning och med minsta möjliga brustillskott). Speciellt är den harmo niska distorsionen anmärkningsvärt låg och sä är även den redan omnämnda övergångsdis- torsionen. — Vi skall nedan redovisa mätre sultaten punkt för punkt och i förekommande fall jämföra med tillverkardata.

• Frekvenskurvan visas i *fig 3*. Som synes är största avvikelsen mellan 20 och 20 000 Hz — I dB.

• Max uteffekt vid I 000 Hz och kontinuerlig körning av båda kanalerna samtidigt ger 23 W kanal — dvs 13,5 V över 8 ohm. Detta är en obetydlig reducering jämfört med tillverkar data, som anger 2 x 25 W, och kan mycket väl ligga inom spridnings—stoleranserna för tran sistorerna. Max insignal innan klippning blir då 880 mV.

• Vid drivning av endast en kanal i taget upp går uteffekten till 32 W (16,0 V över 8 ohm) i vänster och 34 W (16,5 V) i höger kanal. Detta motsvaras av 1 010 resp 1 040 mV på ingången. För en kanal i taget anger tillverkardata max 30 W.

• Den totala harmoniska distorsionen speci ficeras mycket noggrant av Semicon i ett dia gram. som sträcker sig från full uteffekt ner till 1 mW. De av oss använda mätinstrumen ten — bl a *B & K generator 1022* och *HP distorsionsmeter 330 B* — kunde användas för distorsionsmätningar ner till ca 1 W uteffekt innan instrumentens egendistorsion tog över handen.

Vid 1 kHz håller sig distorsionen enligt våra mätresultat mellan 0.003 och 0.005% för ut- effekter från 1 W upp till full uteffekt — dvs 23 W. Detta måste betecknas som utomordent ligt goda värden för en förstärkare i den här prisklassen. För jämförelsens skull publicerar vi distorsionskurvan ur Semicons datablad (se *fig 4)*. Den är uppmätt med hjälp av mycket smalbandiga, digitala filter, vilket förklarar hur så låga utnivåer kunnat registreras.

• Signal/brusförhållandet (S/N) har uppmätts i analogi med resonemanget i samband med testet av SE77I) $_0$ch presenteras i diagramform i *fig 4* som funktion av inspänningens storlek resp uteffekten i W.

Som *fig 5* utvisar är S/N mycket stort för de flesta insignaler och börjar sjunka ordentligt först vid inspänningar under 10 mV. S/N rela tivt full uteffekt uppmättes till 106 dB: 6 dB högre än vad tillverkaren uppgivit!

• Ingångsimpcdansen uppmättes till 200 kohm.

• Dämpfaktorn — dvs förhållandet mellan belastningsimpedans och förstärkarens utim- pedans — uppmättes för 8 ohm belastning till värdet 60. ett mycket gott värde; gränsen för acceptabelt värde går vid ca 25—30.

För hög utimpedans ger upphov till ring ningar över belastningen, och här kan del vara på sin plats att än en gång varna för att använda för tunna högtalarsladdar. Använd endast nätkabel! En tunn kabels resistans kan lätt förstöra det höga dämpfaktorvärdel (för stärkarens utimpedans är ju endast i storleks ordningen 0,13 ohm).

• Stegsvaret för 100 Hz fyrkantvåg visas i *fig 6*. Delta stämmer inte riktigt med motsvaran-

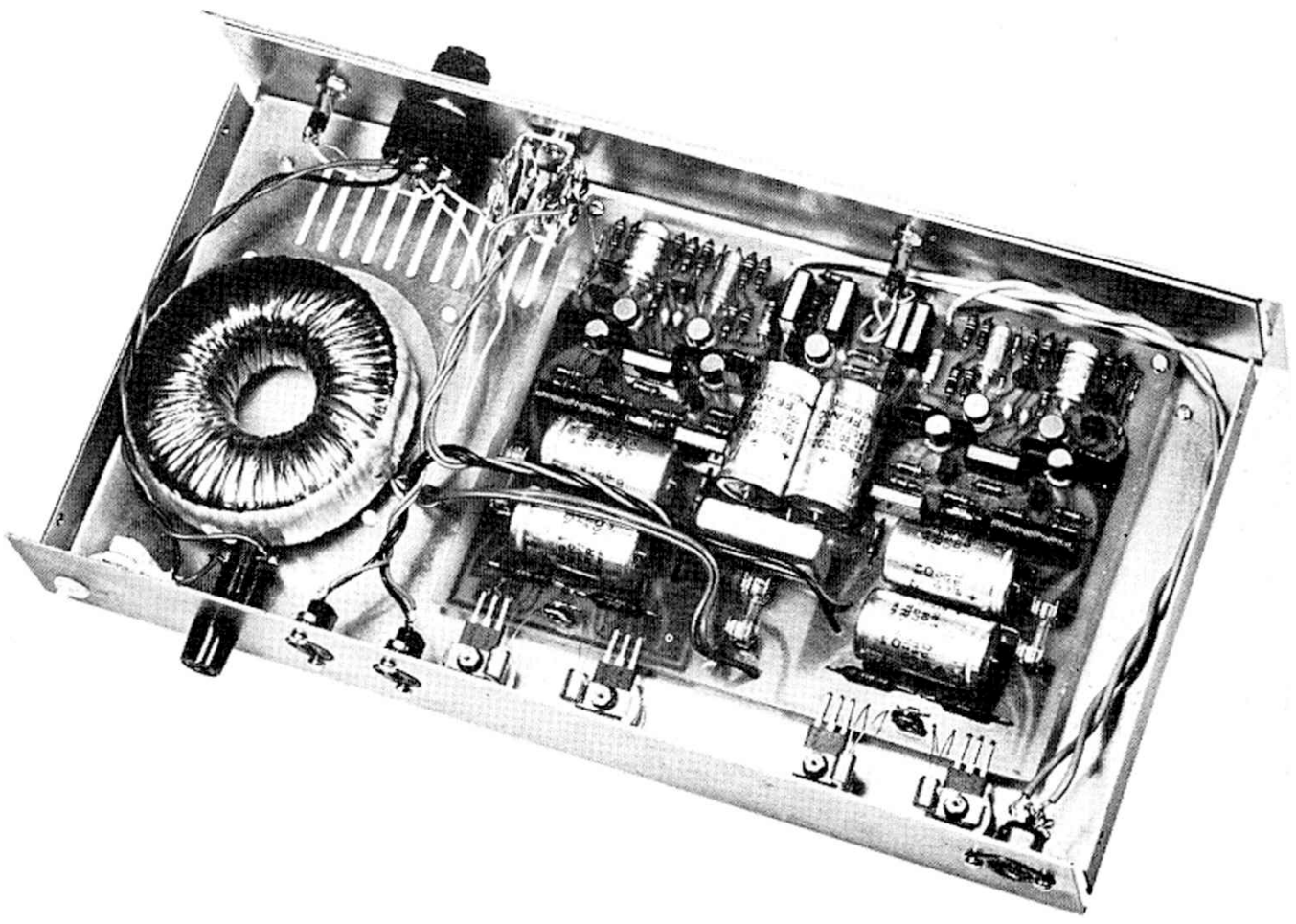


Fig 1. PA77 sedd snett bakifran/uppifrän. Lädan är mycket ren och snygg invändigt med ett minimum av ledningsdragning. Till vänster ses toroidtransformatorn.

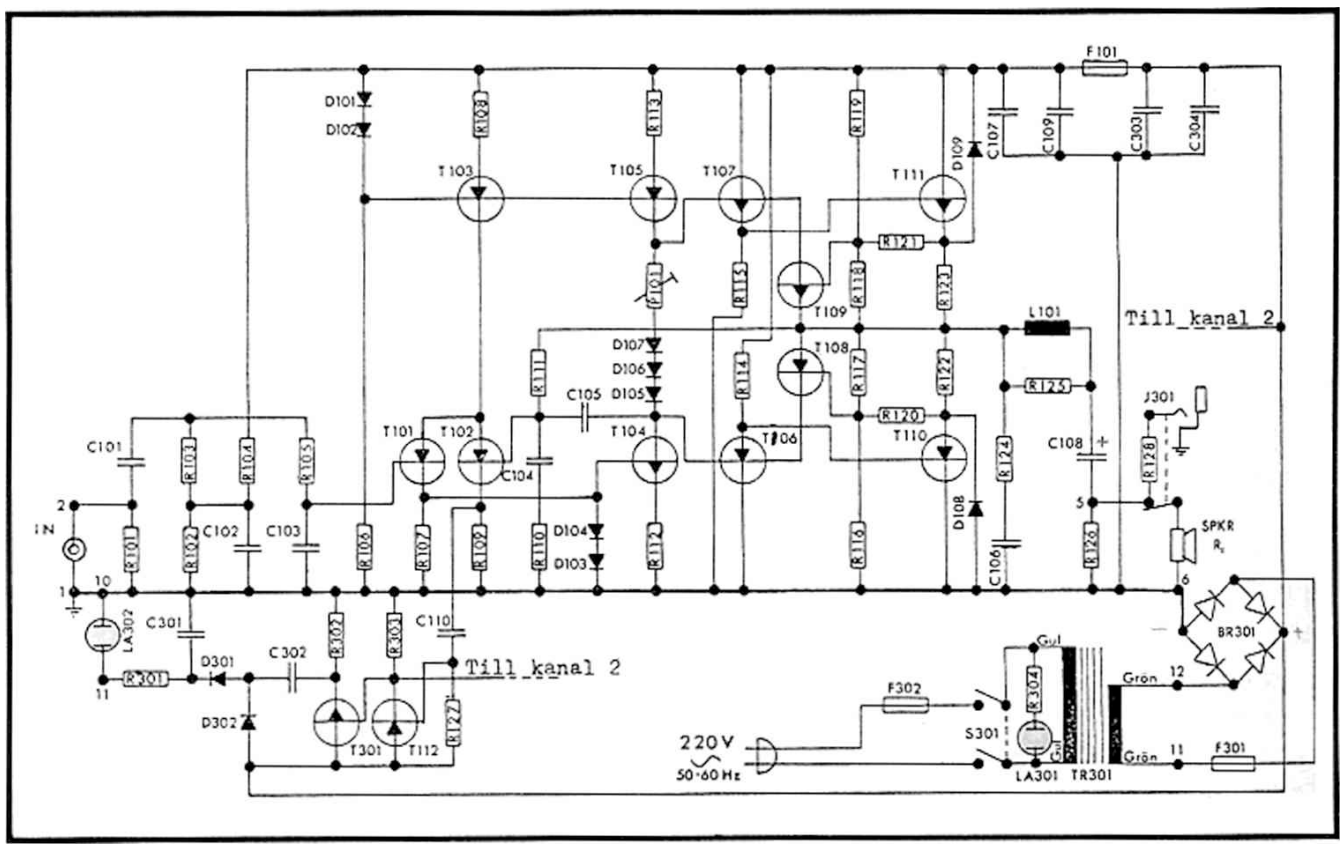


Fig 2. Principschema för ena kanalen i PA77.

■) *Se RT 1971, nr 3. sid 32:* **Intetsägande** S/N- **värden i datablad omöjliggör alla direktjäm- förclser!**

LoudandProud
HIFIGOTEBORG.se
WANT TO RELAX TO BEAUTIFUL MUSIC
WELCOME
WE HAVE GOOD HIFI AT YOUR SERVICE
PLEASE WAIT HERE & A MEMBER OF OUR TEAM WILL BE WITH YOU SHORTLY.
Or press finger HERE
SENTEC AB