

MOS-FET-förstärkare

Från rör till MOS/FET

I radions och HiFi:s barndom var det elektronröret som utgjorde den aktiva delen i förstärkarna. I röret strömmar elektroner genom vacuum från en katod som kan avge elektroner genom att den värms upp kraftigt till en anod som suger upp strömmen. Man kan reglera strömmen med en styrelektron som kallas galler och därigenom få en effektförstärkning. Elektronrör är relativt stora och avger en hel del värme. En rörförstärkare blir därför stor till formatet både på gallerens storlek och behovet av kylning.

Sedan kom transistorer som innebar en revolution inom förstärkartekniken. Den är liten och betydligt effektivare. Där strömmar elektronerna i halvledarmaterial och styrs av den ström som finns i ljudsignalen.

Den senaste typen av förstärkarelement är Fält-Effekt-Transistor (FET). Problemet har varit att få den tillräckligt kraftig så att den klarar av de kraftiga strömmarna. De första firmor som kom med effektransistorer av den här typen var Sony och Yamaha med sina vertikal-FET-transistorer. Båda firmorna har med dessa transistorer konstruerat förstärkare som nu finns att köpa.

Den senaste typen av FET-transistorer kommer från Hitachi och är av typen MOS-FET där MOS är förkortning av Metal-Oxide-Semiconductor. Små transistorer av denna typ har funnits i flera år men problemet har varit att få ut hög effekt ur dem. Detta problem har nu Hitachi bemästrat och den första förstärkarmodellen ger 2x75 W vilket är en respektabel effekt.

Körlijtid och transistorljud

Det finns än i dag HiFi-entusiaster som håller på att rörförstärkare låter bättre än transistorförstärkare. Det ligger nog lite sanning i det. Har man nämligen en rörförstärkare och en transistorförstärkare som ger exakt lika många procent distorsion så brukar rörförstärkaren låta bättre. Det beror på att rörförstärkarens distorsion till största delen består av andra och tredje övertoner till ljudet och har ganska litet av övertoner högre upp i registret. Transistorförstärkaren däremot ger en hel del övertoner i det högre registret och de avslöjas lättare av örat som tycker att ljudet låter sämre.

FET-ljudet låter som rörljudet??

Det ljud man får från förstärkare med FET-transistorer. Både vertikaltypen och MOS-FET-typen, har den typ av distorsion som man hittar i rörförstärkare. När man överbelastar en

MOS-FET-förstärkare så att det blir hörbar distorsion så låter den mindre förgärlig än med vanliga transistorer och påminner därigenom om "rörljudet".

Fördelar hos MOS/FET

MOS-FET-transistorer har tre egenskaper som gör dem lämpliga som Hi-Fi-förstärkare.

Den första egenskapen är lineariteten. Släpper man en dubbelt så kraftig ljudsignal i en förstärkare så skall man få ut en dubbelt så kraftig signal också. Det får man inte riktigt men MOS-FET-transistorer är i det här av-

seendet bättre än de andra transistortyper. Den är ovanligt linjär. Felet olinjariteten kan man bota genom motkoppling i förstärkaren men då kan man i stället få andra problem t.ex. TIM-distorsion. En förstärkare som utan extra åtgärder har en bra grundkonstruktion är bättre än en halv-

dålig grund som bättre på efteråt.

Den andra egenskapen som utmärker MOS-FET-transistorer är att den är snabb. Man får en ytterst liten fördröjning av ljudsignalen i den. I vanliga effektransistorer kan eftersläpningen av ljudsignalen bli märkbar i diskanten. Hos MOS-FET-transistorer

räknar man med att den blir mätbar först vid 100 000 Hz eller högre, alltså en bra bit över det hörbara området.

Den tredje egenskapen är viktig för tillförlitligheten. I MOS-FET-transistorer är strömmen jämnare fördelad i materialet och den värme som alltid uppstår blir jämnare utspridd. Det blir lättare att effektivt kyla transistorer och den bör därför hålla bättre mot överbelastningar.

Hur är det i praktiken?

Efter all denna teori frågar man sig först hur HMA-7500 låter.

Vi har använt den tillsammans med flera olika förstärkare och olika typer av högtalare och även jämfört med konventionella förstärkare. HMA-7500 låter bra men spelar man vanlig musik med normal volym så låter den inte mycket bättre än bra förstärkare med vanliga transistorer (Technics SU-8600 eller Pioneer SA-9500). Spolar man däremot mycket högt så att förstärkaren då och då kommer upp i full utefekt och litet därtill så låter Hitachi renare och öven om ljudet naturligtvis försämrats så blir det ingen så dramatisk skillnad som med vanliga transistorförstärkare.

Vi tycker också att när man lyssnar med normal volym så låter ljudet en aning mjukare och mer musikaliskt än med de flesta konventionella förstärkare.

Mätningar

Vi har mätt upp utefekten från HMA-7500 till 2 x 83 W (IEC) med 8 ohms högtalare. Distorsionen (THD, 1 kHz) var vid nominell utefekt 75 W per kanal mindre än 0,01 % vilket är gränsen för vad vi kan mäta. En analys av distorsionsprodukterna visade att de till största delen bestod av andra och tredje övertoner. Brusnivån låg 112 dB under 75 W (DIN A-vägt). Det är imponerande data som också bekräftas av det ofärgade ljudet.

På ingången finns en omkopplare så att man kan likströmskoppla förstärkaren som då har ett frekvensomfång på 0 - 200 000 Hz eller koppla in en kondensator som skär bort likström eller dovt buller. -1 dB vid 6 Hz. Två effektmätare med logaritmiska skalor gör det lätt att läsa av effekten från mindre än 0,1 W till 200 W. Uttag finns också för hörlurar.

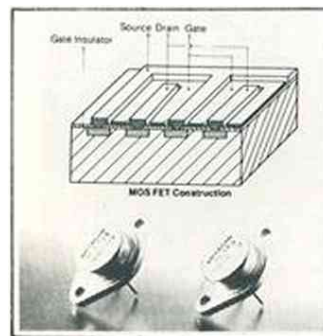
Priset 4 000:- kronor är relativt högt om man bara tar hänsyn till utefekten 2 x 75 W. Men tänker man på den ljudkvalitet man får så är det ganska skäligt.



Hitachi HMA-7500

är den första MOS-FET-förstärkaren

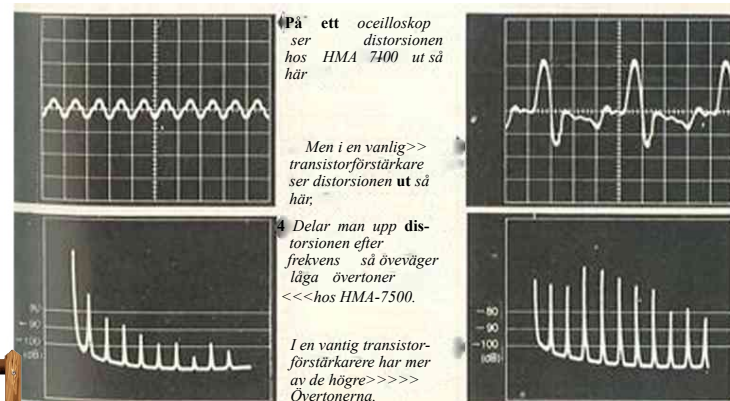
som kommit ut på marknaden. Den ger 2 x 75 W och kostar 4000:- kronor.



Så här ser MOS/FET-transistorerna ut. Överst kristallen i genomskärning.

Betyg	
Uteffekt	+
Distorsion	++
Störningar	++
Utförande	+
Prisvärdhet	±

Skala:	
++	Mycket bra
+	Öra (över genomsnittet)
±	Medelgod
-	Något sämre än genomsnittet
--	Dålig



Loud and Proud

HIFIGOTEBORG.se a



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