

ACOUSTICAL QUAD 33/ 303

Ryktena om den kommande, heltransistoriserade Quad-förstärkaren från Acoustical Mfg tog konkret gestalt mot slutet av 1967, då Sverige blev första land i världen där nyheten presenterades.

På nytt har firman befest sin ställning som tillverkare av svårslagbar kvalitetsmateriel — de nya enheterna 33 och 303 har överlag utomordentliga data.

■ ■ En icke obetydlig del av de tekniker, forskare och för ljudåtergivning allmänt entusiastiska privatkonstruktörer vilka sedan 1930-talet och den elektromagnetiska inspelningsteknikens födelse på något område verkat för nya landvinningar eller förbättringar inom elektroakustiken har varit engelsmän. Man kan dra en parallell till den motorindustri som en gång fanns, före de fusionerade industrikoncernernas nästan totala dominans av standardbilar: Många hängivna gentleman sysslade i större eller mindre skala med att framställa bilar med individuella särdrag för andra, likasinnade, i en hantverksmässigt särpräglad, trivsamt orationell märkes- och modellflora. Bilmärkena av brittiskt ursprung, sas byggda av entusiaster för entusiaster, var en gång legio. — Något ditåt har också alltid kännetecknat engelsmännen tillverkning av audiomateriel. Än i dag vimlar det av intressanta småfirmor, vars annonser fyl-

ler brittisk fackpress, och vilka i inte så få fall bedriver sin verksamhet i blygsam skala, jämfört med tyska och amerikanska tillverkare. (Framför allt tycks det idag vara högtalare och tonarmar man intresserar sig för.) Utan att göra några jämförelser kan man låta åtminstone några av de genom tiderna mest kända namnen inom audio passera revy: *Allan, Baker, Baxendall, Briggs, Blumlein, Jordan, Leak, Walker, Watts, Williamson, Voigt* — listan kan göras lång.

Det finns alltså här en fin tradition som i sig förenat ett i många fall starkt intresse för musik med ett lika utpräglat intresse för frågorna kring överföring och återgivning. Draget av idealism — och en viss romantisk syn på hithörande frågor — har satt sin prägel på den offentliga debatten kring begreppet High Fidelity, som alltid varit livaktig i England. Inte minst har den berikats av att så många högt kvalificerade specialister aldrig dra-

git sig för att skriva om sina rön eller ställa upp till föreläsningar och »folkbildning» utom fackmännens led. Betydelsen av detta kan knappast överskattas.

En av dagens mest namnkunniga brittiska konstruktörer är *Peter Walker*, mannen bakom firman Acoustical Manufacturing Co Ltd i Huntingdon som i snart två årtionden marknadsfört sina förstärkare och högtalare under den kvalitetsmedvetna devisen »The closest approach to the original sound». Lite av Rolls-Royce...?

Från början sysslade Walkers industri alls inte med audio, utan man framställde teleteknisk materiel. Firman var liten och

f----- EFFEKTEN-----

har ju, jämfört med den gamla konstruktionen, verkligen stigit. Den nya effektförstärkaren ger hela 2x45 W ut. Vadan detta? Från Huntingdon svaras:

— Moderna högtalare är ett skäl. Nästan alla som konstruerats under senare år har följt samma mönster:

Låg verkningsgrad som kräver hög tillförd effekt. Så har vi pickuperna. Trenden här är lika klar — allt mindre, lättare don med do rörliga system som inte kan ge särskilt hög utspänning. De fordrar ökad känslighet och förbättrat signal/brusförhållande hos förförstärkaren.

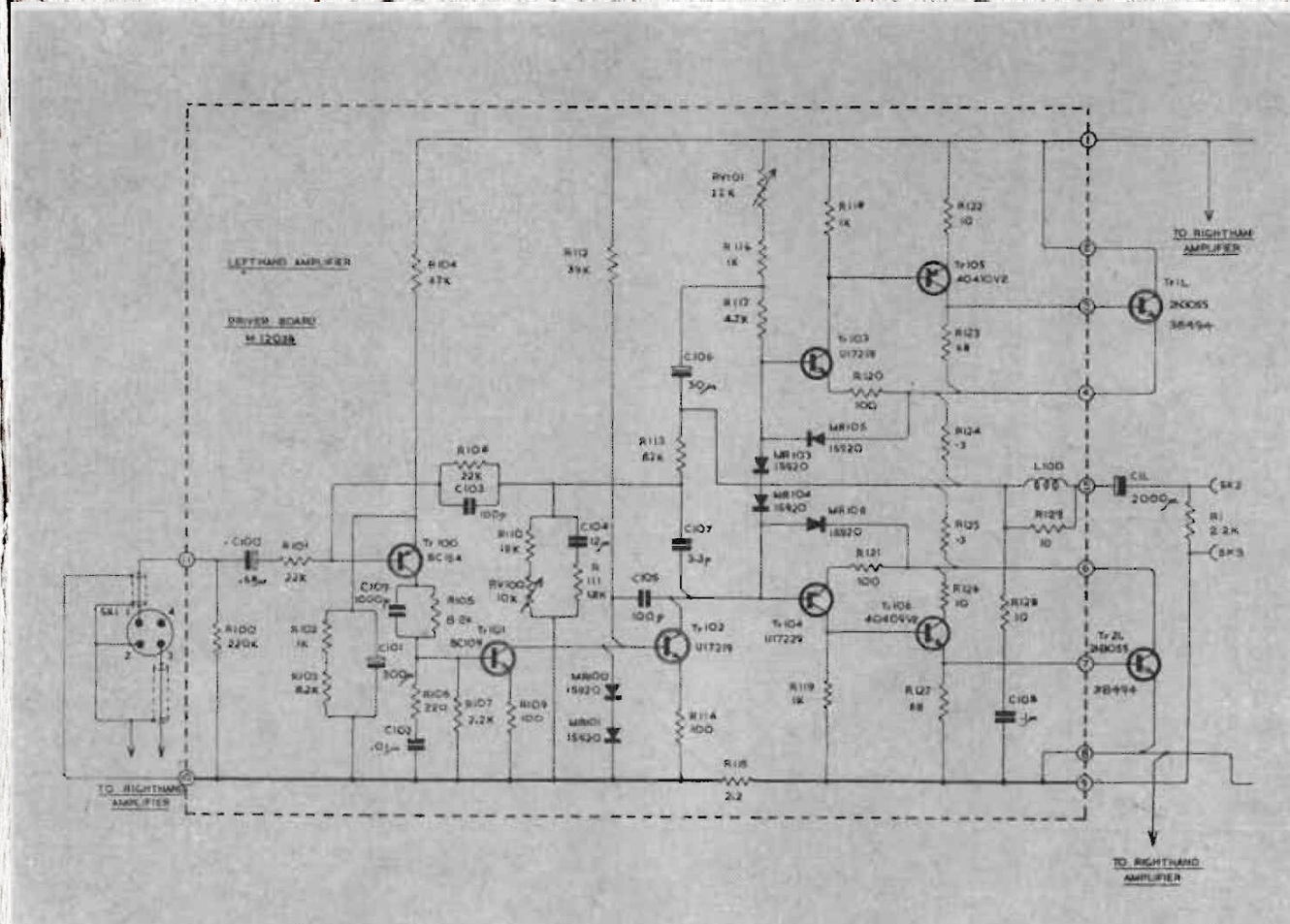


Fig 1. Ur tillverkarens schema för effektförstärkaren 303. Driv- och slutsteg komplementära. Här visas blott vänsterkanalens slutförstärkarkort. Strömförsörjningsdelen lämnar +66 V (vänster- t högerkanal).



Fig 2. En slående likhet med sina föregångare uppvisar den nya Quad-förförstärkaren 33, som dock fått alltigenom kantiga linjer och ny färgsättning åt det dova hållet. — Märk funktionsväljarna. De kommande enheterna för FM-stereotunern ansluter sig designmässigt till denna kantiga, nya giv i brungrått/orange.

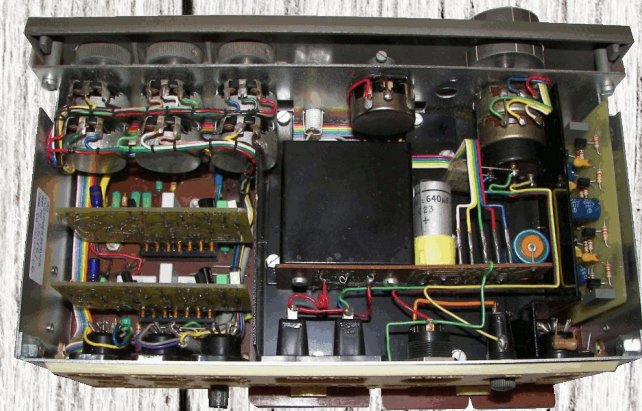


Fig 3. Förförstärkarens inre, sett uppifrån. Den är uppbyggd på kretskort med alla komponenter lättåtkomliga.

låg i London. En morgon under kriget anlände Walker till den anspråkslösa byggnaden, bara för att finna att den inte längre existerade. En bombraid blev alltså orsaken till flyttningen ut till Huntingdon och större förhållanden. Efterkrigsårens försök med andra objekt än de dittills gängse blev lyckosamma: År 1949 kom »ur-Quaden» ut, en effektförstärkare som faktiskt i sig innehöll allt det som senare skulle bestå i 1950-talets apparatur. Det var exakt samma koppling; enda undantagen från senare typer var att transformatorerna ej var inkapslade. Omkring 1950 fanns en förförstärkare som förbådade den senare så välkända, avfasade formen med tryckknappsreglage. I effektdelen fanns då KT 66-orna och spänningsförstärkarrören var GZ 32 — som var av den »röda» sorten många audio veteraner säkerligen väl minns.

Quad-systemet debuterade 1953 Membranbyten bra för »brasskärmen»

Sin egentliga debut fick Quad-systemet i september 1953. Dess avvikande tekniska uppbyggnad och många fördelar — hög kvalitet, låg distorsion, god stabilitet och allmän driftsäkerhet — gjorde snart den dåvarande 15-wattaren känd. Tusentals exemplar fann under 1950-talet vägen till hemanläggningar, men även i mycket stor utsträckning till inspelningsstudios, radiostationer och filmateljéer världen över, där de flesta förtorde göra god tjänst än i dag, jämsides med den efterhand modifierade och förbättrade elektrostatiske högtalaren, Walkers kanske mest remarkabla insats, av många ansedd som den originalljudtrognaste högtalare som någonsin gjorts. (Sveriges Radio har i alla år hört till storavnamnarna av apparaterna från Quad.) Som tidigare nämnts i RT¹ har högtalarens diskant-system förbättrats och gjorts effektivare genom ändrad membrankonstruktion — tidigare inverkade hetta, torr luft och andra atmosfäriska fenomen ogynnsamt på membranen som även kunde »ätas upp» efterhand av ozonförekomsten i luften. På köpet har man vunnit ca 5 dB bättre basåtergivning (basen har varit Quad-högtalarens svaga punkt).

Komponenterna kritiska vid övergången från rör

Efter att »utan framgång» ha ägnat sex års konstruktionsmödor och laborieförsök på en liten elektrostatiske högtal-

¹ Nya transistorenheter från Acoustical Quad, Radio & Television 1967 nr 11.



Fig 4. Slutsteget Quad 303.

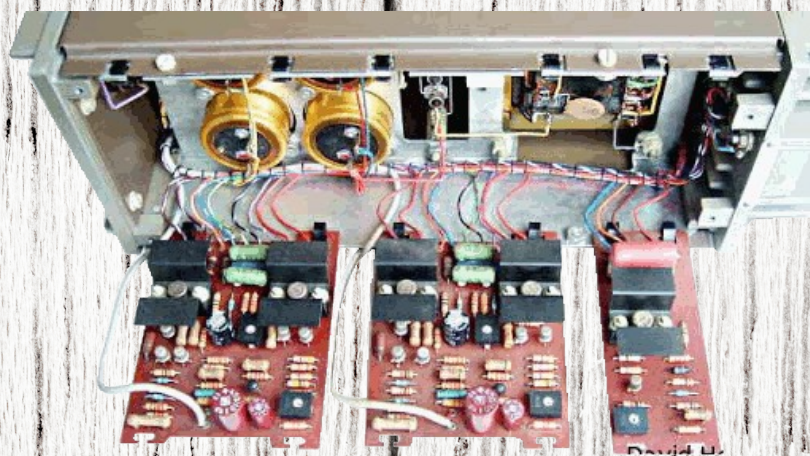


Fig 5. Effektförstärkaren med avskruvat bottenhölje så att kretskorten syns, två för varje kanal och ett för nätdelen.

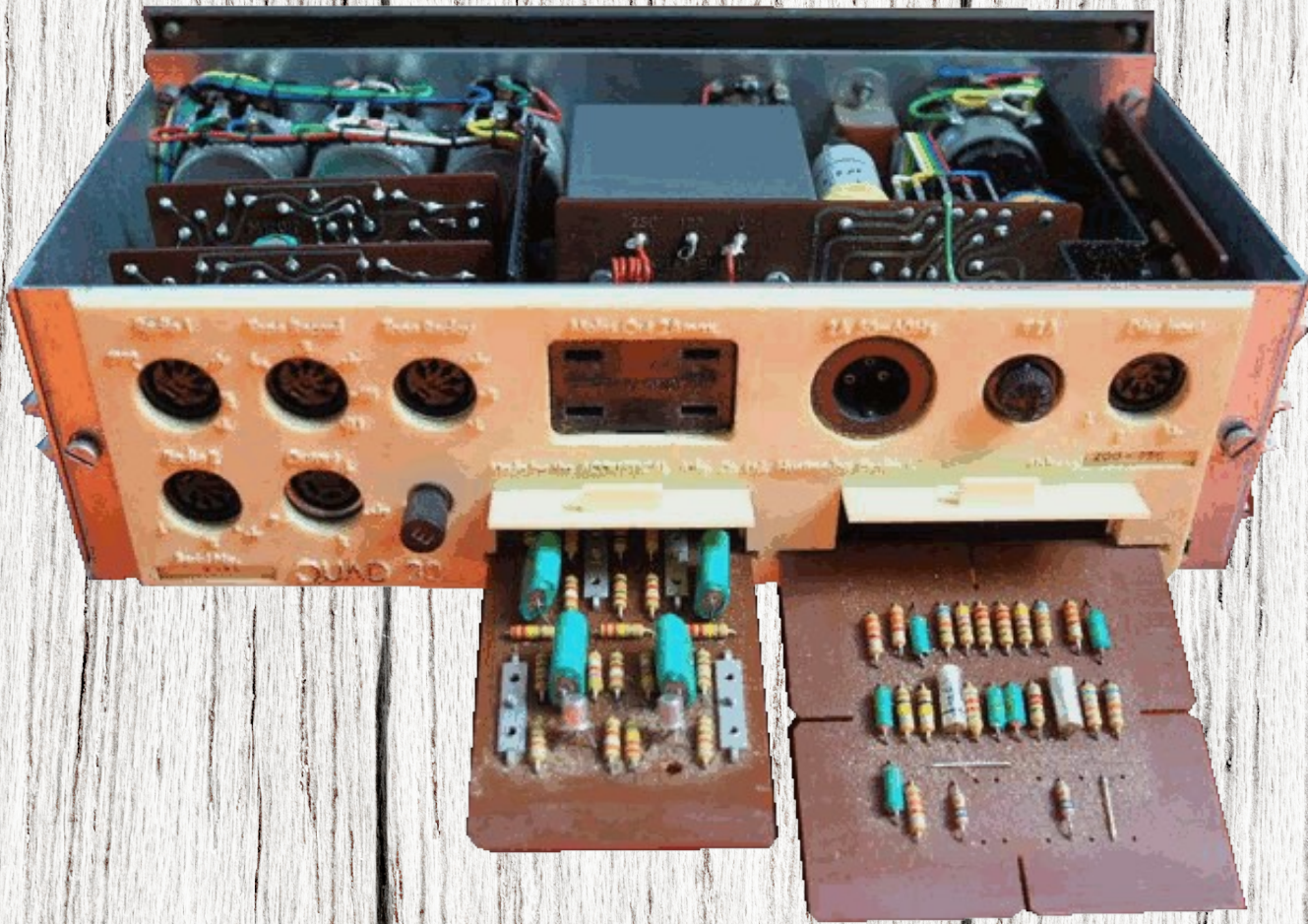


Fig 6. Förförstärkarens bakpanel. Märk de nya anslutningarna för DIN-kotakter! Huvudintresset tilldrar sig de två kretskorten som ses utskjutna ur resp hållare. De innehåller de komponenter vilka anpassar frekvenskorrektionen för grammofoningången. Kortet kan pluggas in på fyra olika sätt för lika många korrekationer.

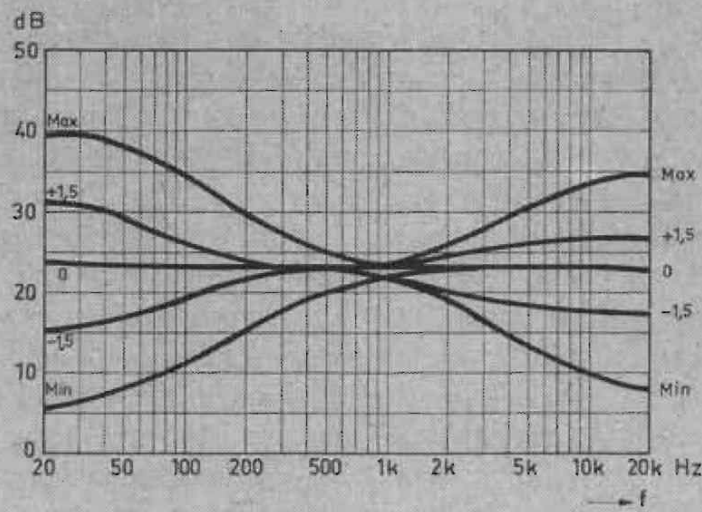


Fig 7. Tv. Tonkontrollernas regleringsområde. Siffrorna hänvisar till graderingen på tonkontrollerna.

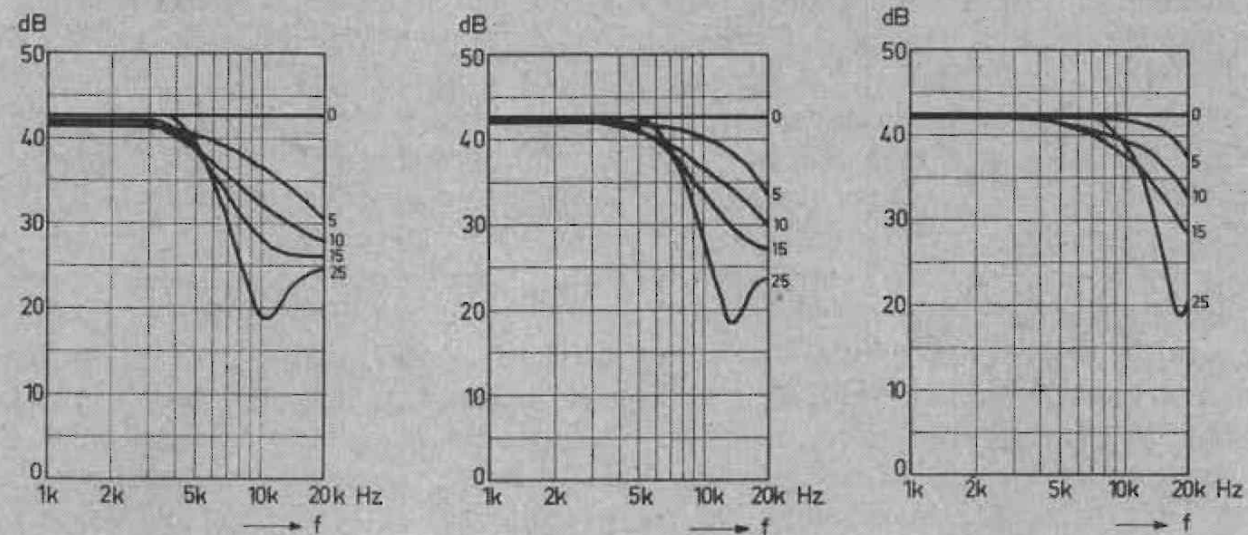


Fig 8. (Nedan.) Diskantavskärningsfiltrets frekvenskurvor. Siffrorna hänför sig till potentiometerns gradering. Frekvensen f kan väljas till a) 5 kHz, b) 7 kHz och c) 10 kHz.

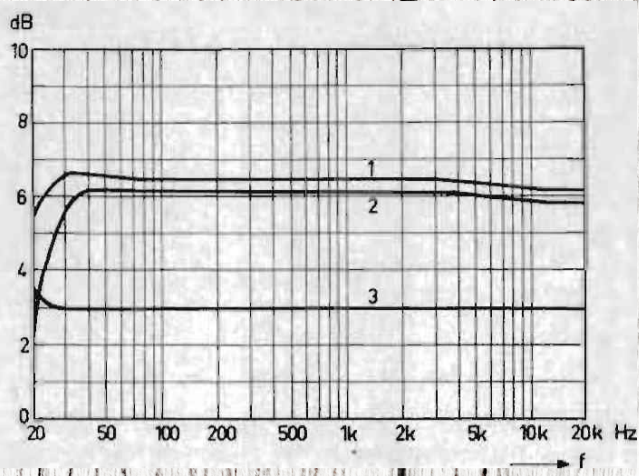


Fig 9. Tonkurva, vänster kanal (Radio 2). 1) volym 2, cancelläge för tonkontrollerna, innivå 3,4 mV, utnivå 0,52 V. 2) Max volym, cancelläge, innivå 100 mV, utnivå 0,5 V. 3) Tongeneratoren.

lare (säger W. själv) arbetar han nu på ett nytt, stort projekt som lovar bli något särdeles. Det var »i skarven» mellan dessa saker som han satsade för fullt på här föreliggande förstärkare 331303, som alltså inte gjorts integrerad utan alltjämt är uppdelad på två separata enheter. Att hans nu till åren komna rörkonstruktion, som för några år sedan som eftergi ; åt den framflyttande stereofonin fick en något omdesignad ny förförstärkare (i övrigt fick man hålla sig med två separata slutsteg!) inte förrän mot slutet av förra året fått någon halvlederbestyckad efterföljare kan väl förklaras med flera än ovanstående skäl, men knappast, som skett, med hänvisning till »brittisk konservatism» (vad nu detta är för något). Den gamla konstruktionen har sålts utmärkt, och dess data står sig hyggligt i konkurrensen ännu — enligt uppgift från mr Walker själv i Stockholm i höstas skall den följande kvarstå i produktionen t v. Sist, men inte minst, har goda transistorer att ersätta de högkvalitativa elektronrör man använt ställt sig dyra. Erfarenheterna av den första generationen transistorbestyckade förstärkare uppmuntrade heller inte till efterföljd i Huntingdon. Där var man beredd att vänta ... Men, som så många tillverkare fått erfara, hysterin på USA-marknaden lyckades ta död på allt som var rörbestyckat, oavsett vilka lösningar man fick i stället. Efter ett mindre lyckat mellanspel med en transistoriserad 50-wattare för laboratorie- och industribruk för ett par år sedan var man så mogen att sätta in resurserna på den blivande 33/303-serien.

Genom att avvakta med att gå ut med den nya förstärkaren till dess tillförlitliga, högkvalitativa och i pris rimliga halvledare och övriga ingående komponenter blivit tillgängliga, har man förväntat sig om två saker: Att den nya produkten verkligen innebär ett framsteg framför den tidigare, och att man skall slippa barnsjukdomar och/eller dyra serieändringar. Erfarenheterna hittills — våra som andras — av apparaturen i drift, och givetvis, datamässigt, är också de bästa. Genomgående har kiseltransistorer använts i såväl förstärkaren som förförstärkaren: 12 st i den senare, nio för varje

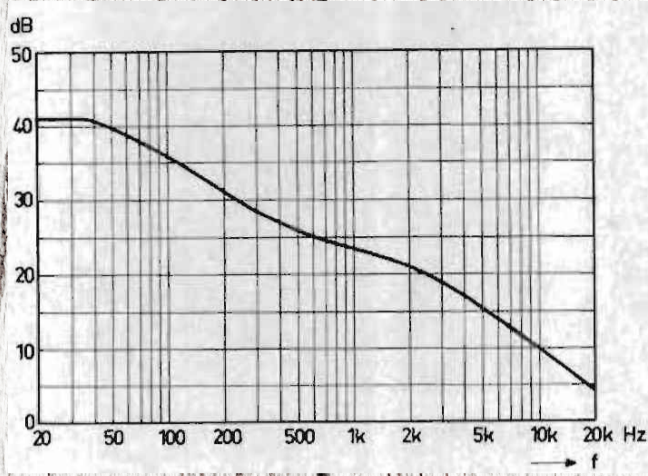


Fig 10-11. Vänster kanal, granunofoninsång, M 2. Max volym, cancelläge, innivå 2,5 mV; för M 1. och samma förhållanden och innivå 1,0 mV identisk kurva.

kanal i slutsteget jämte tre i det stabiliserade nätaggregatet. Hårtill kommer inalles 14 kisel-dioder samt de i likriktardelens Graetzbrygga.

Egen nådel hos förförstärkaren som byggts upp med kretskort

Den gamla formen på förförstärkaren kan anas i den nya, kantigare versionen, 33, som fortfarande är särpräglad och inte lik någon annan audiomateriel. Färgsättningen är ljusbrun frontpanel mot vilken kontrollrattamas (eller -skivornas) mörkare ton kontrasterar. Tryckknapparna/funktionsväljarna är vita och orange och ett orange färgfält finns i fronten. Quad-emblemet är upplyst vid drift.

Frontens uppsättning av kontroller ligger försänkta i denna på välkänt Quad-manér. Till/från-slaget är kombinerat med volymkontrollen. Denna är numera utskjutande och så graverad att man kan se inställningen från olika håll, inte bara precis intill förförstärkaren.

Under den stora ratten ligger balanskontrollen med regleringsområdet ca -2 till 0 till +6 dB (0 dB mekaniskt mittläge). Detta innebär en förminskning av regleringsområdet — fullständig dämpning av kanalerna brukar ju kunna ske. Funktionsomkopplaren har hos Quad dock övertagit denna funktion (höger eller vänster kanal) och med balanskontrollen justeras lämpligen enbart mittframtrycket, inte så mycket signalens amplitud. Tonkontrollsteget, dvs bas- och diskantkontrollerna ligger efter volymkontrollen. Av de tre transistorerna detta innehåller är två kopplade som emitterföljare. Tonkontrollerna är av aktiv typ och regleringsområdet framgår av fig. 7.

Diskantavskärningsfiltret, längst t h på frontpanelen, är passivt av LC-typ. Med Potentiometern ställs dämpningsgraden in, under det att gränshöjden — 5,1 eller 10 kHz väljs med tre tryckknappar under. Den gamla »cancel»-funktionen är nerflyttad till en tryckknapp intill de gränshöjdsbestämmande kontrollerna. »Cancel» kopplar alltså bort tonkontrollerna för »rak» återgivning. Hos Quad är kontrollerna gangade, dvs mekaniskt hopkopplade varför individuell kanalreglering inte kan ske. Någon större nackdel

Tabell T. Korrektioner för de olika picknppinsångarna.

Korrektion	Avsedd för:	Ingångsresistans:	Känslighet vid 1 kHz:	Max insignal vid 1 kHz:
M 1	Dynamisk pickup med låg utspänning	68 kohm	2mV	40mV
M 2	Dynamisk pickup med hög utspänning	68 kohm	5,6 mV	120 mV
C 1	Kristallpickup	special	100 mV	1,2 V
S	Efter eget val	—	—	—

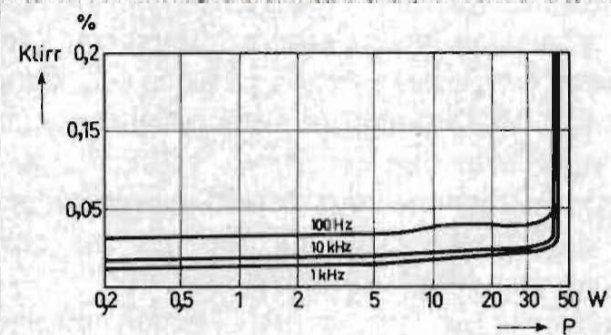


Fig 12. Harmonisk distorsion, klirr, höger kanal, som funktion av uteffekten och frekvensen.

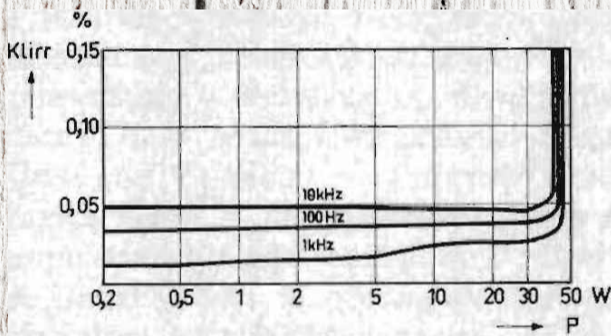


Fig 13. Harmonisk distorsion, klirr, vänster kanal, som funktion av uteffekten och frekvensen.

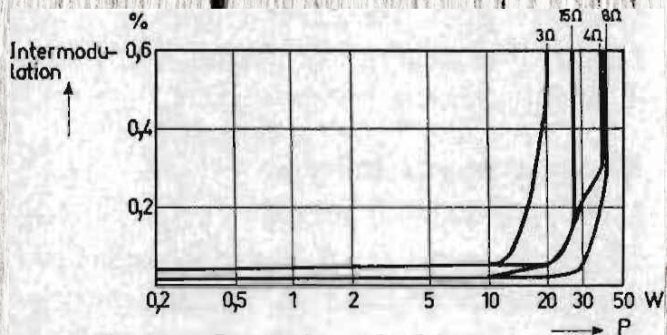
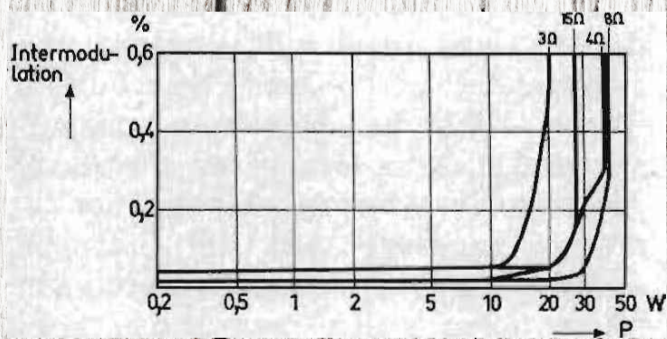


Fig 14. Intermodulationsdistorsion, höger (a) resp vänster (b) kanal, utstyrd till ett toppvärde som motsvarar angiven effekt. 0,2 = IM-meters distorsion.

är detta knappast då erfarenheten ger vid handen att samma tonkorrigering görs för båda kanalerna, oavsett om man har skilda tonkontroller eller icke.

I övrigt finns sju tryckknappar: Fyra ingångar ger programkälla: En lågnivåingång (»Disc») för grammofon jämte tre högnivåingångar — »Radio 1», »Radio 2» och »Tape» (för radio och bandspelare). Tre funktionsväljare finns för mono resp stereo: Mono → ger höger ingång till höger kanal och mono -e- ger vänster ingång till vänster kanal. Kanalerna parallellkopplas dock om grammofoningången är inkopplad innan de ansluts till resp högtalare.

Till skillnad från föregångaren har modell 33 egen nät-del. Tidigare bestods ju strömförsörjningen till förförstärkaren från slutsteget. Förförstärkarens inre uppvisar vid granskning en traditionellt serviceunderlättande och genomtänkt uppbyggnad på kretskort (se fig). Tre kretskort innehåller förförstärkaren (gemensam) och förstärkarna för resp höger och vänster kanal. Alla tryckomkopplarna är monterade på två långsgående paneler med tryckta kretsar, vilka innehåller alla komponenter för korrektionsnäten. I mitten ligger nättrafon, likriktardelen m m, allt lättillgängligt och åskådligt. Den i kontrasterande ljus material hållna bakre panelen till förförstärkaren erbjuder överraskningen att anslutningarna fördrar kontakter av DIN-typ i stället för de gängse »phonopluggarna» av amerikansk typ. Ändringen har skett i medvetande om att DIN-kontakterna håller på att bli europeisk standard, och det är på exportmarknaderna man måste hävda sig. DIN-kontakterna är jobbigare att löda men ger dels överlag bättre tillförlitlighet, dels kan brum undvikas genom att signal- och jordanslutningen sker samtidigt. DIN-kontakterna är heller inte så veka och motstår mekaniska påfrestningar vida bättre. Man får fö två kontakttyper att röra sig med, då signalanslutningarna är fempoliga, under det att fyrpolig anslutning (av ovanlig sort, se fig!) valts för signalutgången till slutsteget. Alla funktioner är tydligt utmärkta baktill, något som ju förenklar handhavande och uppkoppling.

Endast två, »fasta» adaptrar anpassar p-u och bandspelare

»Disc Input», dvs lågnivåingången är ansluten till en förstärkare med två lågbrusiga BC109 kisel planar transistorer och med en motkopplings slinga från transistor nr 2 till emittern på transistor nr 1. Denna motkopplings slinga ligger på ett kvadratisk kretskort av plug in-typ, avsett att skjutas in i förförstärkaren via »luckan» märkt »Disc Adapter». Och här är vi framme vid en välkommen förbättring hos Quad: Tidigare fick man ju laborera med ett antal runda s k M- och R-adaptrar för att anpassa de olika, aktuella nålmikrofonerna till förstärkaren.

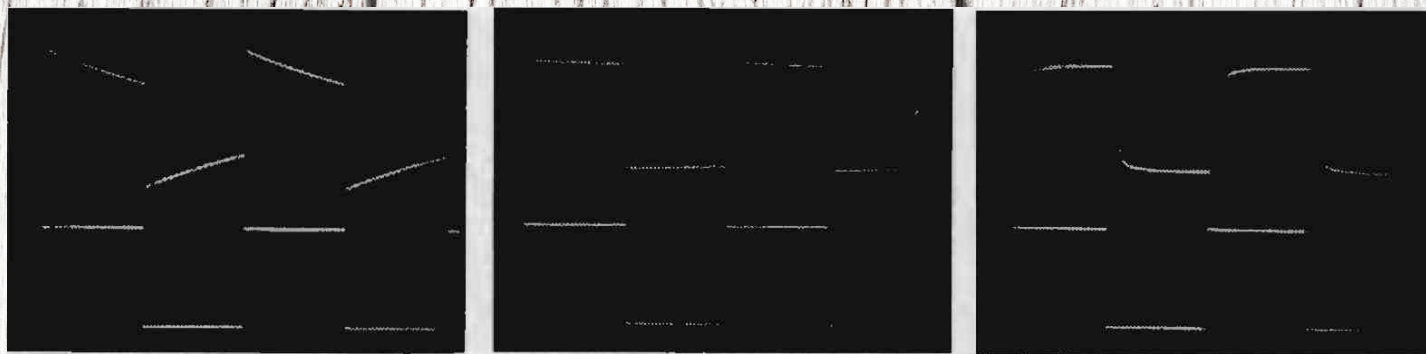


Fig 15. Kantvågssvaret för Quad 303 vid tre olika frekvenser. Utstyroingen motsvarar 1 W. Belastningsresistans: 8 ohm. Den påförda signalen representeras av den undre kurvan, a) 100 Hz, b) 1 kHz, c) 10 kHz.



Fig 16. Kantvågssvaret för effektförstärkaren vid samma frekvenser som i fig 15. Här är dock belastningen 8 ohm parallellt med en kondensator om 1 µF.

Detta utföll ibland mindre väl: Red:s Shure V 15 av den äldre typen, t ex, gick med Quaden aldrig att använda med fullgod och avsedd verkan. Trots bemödanden från generalagenten Thellmod med specialtillverkningar av adaptrar av specifik belastningsresistans och kapacitans (850 pF) måste volymkontrollen vridas nästan till maxläge för vanlig rumslyssning. Den nya Shure V 15 II som använts bl a har samma utspänning, ca 3,5 mV/kanal (5 cm/s), men med den i tonarmen och nya Quadförförstärkaren ansluten styrs denna ut mer än väl för hembruk; volymkontrollen behöver blott vridas upp till en tredjedel och då är det ju imponerande effekter kvar att utvinna. Slut alltså med adapterlandet, och tack för det!

Kretskortet är kontaktförsett på varje sida, och genom att plugga in kontakten på de fyra sätten fås lika många korrekationer: M1, M2, CT och S; se tab 1. Pickup-element av hög, medium resp låg utspänning kan användas jämte keramiska element, och S-anslutningen — som är lämnad öppen — medger godtycklig korrektion för (framtida) pickup-elements anpassning utanför kända standardkorrigeringar och -impedanser.

Radio 1 och 2 är högnivåingångarna vilka över en emitterföljare via funktionsväljaren anslutits till volymkontrollen. Emittorföljaren ger låg utimpedans till bandspelarutgången, och någon risk för diskantfall uppstår inte ens vid användning av mycket långa anslutningskablar. Ett kretskort snarlikt det som

•fr Quad 33 kontrollenhet tillverkarspecifikation

Distorsion vid 30—10 000 Hz: vid 0,5 V ut med tonkontrollen i maxläge: 0,02 %; med godtycklig inställning av kontrollen, men innivån inom gränsen för överstyrning; 0,1 %.

Störningsnivå vid 0—40 dB (A-kurva), 15,7 kHz, bandbreddskontrollerna till- eller fränkopplade; -90 dB.

Frekvensområde vid godtycklig in- och utsignal, RIAA-kurva eller rak kurva, 30 —20 000 Hz ±0,5 dB.

Tonkontrollernas arbetsområden: bas +16 —16 dB vid 40 Hz, diskant +14 —13 dB vid 10 000 Hz (avvikelse ±1 dB från publicerade kurvor).

Filter: publicerade kurvor ±5 % vid 5 000, 7 000, 10 000 Hz.

Kanalbalanseringen varierar högst 1 dB, då volymkontrollen varierar från max till —45 dB. Balanskontrollens arbetsområde 9 dB åt vardera hållet.

Överhämingsdämpningen är beroende av programkällans impedans och är vid avspelning/inspelning bättre än 70 dB vid 30 — 10 000 Hz, mellan kanalerna bättre än 40 dB vid 30 — 10 000 Hz.

Quad 303 effektförstärkare, tillverkarspecifikation

Angivna värden avser en av kanalerna, den andra kanalen kan vara frånslagen eller i funktion.

Distorsion (bandbredden ej begränsad) vid 28 W i 16 ohms last eller 45 W i 8 ohms last:

70 Hz	0,03 %
700 Hz	0,03 %
10 kHz	0,1 %

Frekvensåtergivning: —1 dB(i 000 Hz ref) vid 30 Hz och 35 kHz i 8 ohms last; —1 dB(1 000 Hz ref) vid 20 Hz och 35 kHz i 16 Ohms last.

Utgångsimpedans: 0,3 ohm i serie med 2 000 //F och 6 //H.

Insignalnivå: 0,5 V för 30 W i 16 ohms last.

Ingångsimpedans: 22 kohm parallellt med 60 pF.

Brum och brus: 100 dB under full uteffekt.

Kanalseparation: 60 dB eller bättre vid 30 — 10 000 Hz och 1 kohm på ingången.

Stabilitet: Förstärkaren är ovillkorligen stabil med godtycklig last.

Effektbehov: 40—200 W vid 200—250 V/50 Hz nätspänning.

UPPMÄTTA DATA:

- Förförstärkaren 33
- Tonkurva: 30 Hz — 20 kHz + 0,2 dB, oberoende av volymkontrollen.
- Harmonisk distorsion: 0,5 V ut. Radio 1.

Vänster kanal

frekvens	Z _x 1 Mohm	10 kohm	10 kohm//10 nF
	2:a % ₀ 3:e	% ₀	% ₀
100 Hz	0,1 +0,35	0,1 +0,38	0,1 +0,38
1 kHz	0,15+0,08	0,15+0,1	0,15+0,1
10 kHz	0,5 + —	0,52-1 —	0,5 + —

Höger kanal

	Z _x 1 Mohm	Z _x 10 kohm	Z _y 10 kohm//10 nF
	2:a % ₀ 3:e	% ₀	% ₀
100 Hz	0,09+0,34	0,1 +0,38	0,1 +0,38
1 kHz	0,15+0,08	0,15+0,09	0,15+0,09
10 kHz	0,524 —	0,534 —	0,524 —

- Känslighet för 0,5 V ut, volymkontroll i max-läge, stereo Radio 1 och 2 = 105 mV, M1 = 6,4 mV, M2 = 2,2 mV.

- Maxima insignal innan förstegen distorderade (kontrollerades med oscilloskop). Mätt vid 1 kHz. Radio 1 och 2 = 3,40 V, M1 = 48 mV, M2 = 145 mV.

- Intermodulationsdistorsion: 0,5 V ut (toppvärde), frekvenserna 50 Hz och 7 kHz i förhållande 4:1.

Last: Z _x	dist. vänster	dist. höger
1 Mohm	0,015 %	0,015 %
10 kohm	0,015 %	0,015 %
10 kohm//10 nF	0,02 %	0,02 %

- Överhömning:

Mellan kanalerna :
bättre än 50 dB upp till 500 Hz
40 dB vid 2 kHz
38 dB vid 20 kHz

Från "tape replay" till "tape record":
85 dB upp till till 5 KHz
70 dB vid 20 kHz

- Signal/brusavstånd: rel. 0.5 V utspänning, båda kanalerna. Volymkontroll på max.

	Vänster kanal	Höger kanal
ingång	linjärt A-vägt	linjärt A-vägt
Radio 1	83 dB 90 dB	82 dB 90 dB
M 1	68 dB 77 dB	67 dB 76 dB
M2	76 dB 85 dB	75 dB 84 dB

UPPMÄTTA DATA:

- Effektförstärkaren 303
- Uteffekt och klirr då begynnande klippning kunde iakttagas på oscilloskop.

Vänster kanal

Frekvens 1 kHz Samtidig drift av kanalerna		
resistiv last ohm	uteff i W	2:a ton dist., 3:e ton
3	21,2	1,7 +0,7 % ₀
4	39	0,36 +0,7 % ₀
8	46	0,22+0,29 % ₀
15	29,3	0,05+0,14 % ₀

Höger kanal

Frekvens 1 kHz Samtidig drift av kanalerna		
resistiv last ohm	uteff i W	2:a ton dist., 3:e ton
3	20,1	1,5 +0,5 % ₀
4	38,6	0,65+0,5 % ₀
8	45,4	0,21 + 0,3 % ₀
15	28,6	0,05+0,09 % ₀

- Harmonisk distorsion: 8 ohms resistiv last (båda kanalerna samtidigt)

Vänster kanal: 2:a+3:e ton %₀

W	100 Hz	1 kHz	10 kHz
0,2	0,12+0,32	0,08+0,08	0,45 + 0,17
0,5	0,12+0,32	0,08+0,08	0,45 + 0,11
1	0,12+0,34	0,1 +0,1	0,44+0,12
2	0,12+0,35	0,1 +0,1	0,44+0,14
5	0,14+0,35	0,1 +0,14	0,46+0,14
10	0,14+0,35	0,1 +0,22	0,4 +0,12
20	0,14+0,35	0,1 +0,28	0,38 + 0,14
30	0,14+0,35	0,11 + 0,28	0,45+0,12
43	0,3 +0,34	0,18+0,28	0,91 + 0,2
46	45 W klipp	0,22+0,29	43,5 W klipp
—	—	46 W klipp	—

Höger kanal: 2:a+3:e ton %₀

W	100 Hz	1 kHz	10 kHz
0,2	0,13+0,3	0,01+0,01	0,1 +0,12
0,5	0,13+0,3	0,01+0,1	0,1 +0,12
1	0,13+0,32	0,1 +0,1	0,1 +0,12
2	0,13+0,32	0,1 +0,1	0,1 +0,12
5	0,13+0,32	0,1 +0,1	0,13+0,15
10	0,15+0,34	0,12+0,12	0,13+0,2
20	0,15+0,34	0,12+0,14	0,13+0,2
30	0,15+0,35	0,12+0,14	0,13+0,2
43	0,35+0,35	0,15 + 0,19	0,15 + 0,22
45	44 W klipp	0,21 + 0,3	43,1 W klipp
—	45,4 W —	—	klipp

- Klirr: 8 ohms resistiv last, (båda kanalerna samtidigt)

Vänster kanal:			
W	100 kHz	1 kHz	10 kHz
0,2	0,33	0,11	0,48
0,5	0,33	0,11	0,47
1	0,34	0,14	0,48
2	0,34	0,14	0,48
5	0,36	0,17	0,45
10	0,37	0,24	0,45
20	0,37	0,25	0,42
30	0,37	0,26	0,42
43	0,46	0,33	1,1
46	45 W klipp	0,36	43,5 W klipp
—	—	46 W klipp	—

grammofonadaptorn är försedd med sätter utdragbart bredvid det förra, och är avsett för bandspelaranslutning. Genom att flytta en skruv till visst läge kan nivån till bandspelarutgången justeras i tre steg: 100 mV, 20 mV eller 3,7 mV. En tre-stepsoperation på samma kretskort ändrar också känsligheten för bandspelarutgången: Det går att få 1 V, 400 mV eller 100 mV. Så gott som varje typ av bandspelare är det sålunda sört för.

Alla kontroller fungerar mjukt och behagligt. Tryckomkopplarna går lätt och utan störande biljud.

Full uteffekt ger Quads slutsteg 303 vid en insignal om 0,5 V. Förförstärkaren är dimensionerad för den nivån. Maximal utspänning obelastad är dock 1,7 V. Inre resistansen är ca 1 kohm, och med en belastning av 10 kohm är den maximala utspänningen 1,5 V. Denna spänning är tillräcklig för full utstyrning av de allra flesta effektförstärkare.

Förförstärkarens utgång tål en kapacitiv belastning av max 10 nF innan någon märkbar ökning av distorsionen sätter in, enligt denna och tidigare mätningar. Diskantfallet vid 15 kHz blev då 3 dB. Då normal anslutningskabel har en kapacitans om ca 100 pF/m kan högst 100 m kabel komma i fråga om 3 dB diskantfall är tolerabelt. (Fabriken vill dock inte rekommendera mer än ca 30 m kabel.)

Mycket låg distorsion
1 slutsteget Quad 303

En kompakt, väl utnyttjad enhet om bara 120X160X325 mm är effektförstärkaren *Quad 303*. Den är uppbyggd på ett solitt, kadmiumpläterat chassi med rejält tilltagna kylflänsar för de fyra sluttransistorerna i ena kortänden. Höljet är genombrutet upptill för god ventilation. Vikten är ca 8 kg. Till tyngden bidrar verksamt den stora och överdimensionerade nättransformatorn från vilken man eliminerat allt mekaniskt brum. Uteffekten i 8 ohms last anges till 2X45 W.

Nedsänkta i ena gaveln ligger organ som spänningsväljare, säkring, de olika anslutningarna och uttagen. Högtalaranslutningarna är traditionellt inte av typ skruvanslutning utan Quad har fortsatt med »bananerna», vilket väl är av godo enbart (fast originalkontakterna är dyra!). Under höljet kan man se den gedigna transformatorn jämte likriktardelens fyra kiseldioder monterade på sina kylplåtar samt fyra elektrolytkondensatorer om 2 000 «F vardera, av vilka två är utgångskondensatorer och två är glättningsfilter för likspänningen.

övriga komponenter sitter, som i förstärkaren, på kretskort i »hängande» montage. Det är tre stycken, två för drivförstärkarna och en för det stabiliserade nätaggregatet. Varje kanal innehåller nio transistorer och nätdelen tre. Förstärkaren har ett kvasi-komplementärt slutsteg där båda sluttransistorerna är av NPN-typ — se fig 1 Förstärkaren är di-

► ACOUSTICAL QUAD 40

rektkopplad och arbetspunkterna är stabiliserade med motkopplingslingor såväl för lik- som växelström. Den utomordentligt låga distorsionen förtjänar framhållas! Tonkurvans utseende — mycket små avvikelser från den räta linjen — är också något förtjänstfullt. Se kantvågssvaret i *fig 16*. Frekvenserna under ca 15 Hz resp de över 60 kHz har skurits bort med avsikt för att ovidkommande störningar skall undvikas.

Det goda anseendet för ovillkorlig stabilitet hos Quad gäller också den nya produkten, kan man fastslå efter mätning. Såväl induktiv som kapacitiv belastning rubbar inte de förnämliga elektriska egenskaperna. Se kantvågssvaret i *fig 16*, där belastningen är ett motstånd på 8 ohm i parallellkoppling med en 1 μ F kondensator.

Fabriken garanterar förstärkaren kortslutningssäker också vid fulla uteffekten, men kortslutningstiden bör begränsas till högst två minuter. Kortslutningsprov har inte utförts vid detta test, utan tillverkarens uppgift godtages. Att en förstärkare av ännu outhärdad anledning »brann» vid inkoppling (det skedde vid ett tidigare prov än det här aktuella) berodde antagligen på ett felaktigt exemplar. Alla övriga, av generalagenten till förfogande ställda förstärkare, har haft klanderfri funktion.

Sammanfattning och utvärdering

- Med förförstärkaren 33 och effektförstärkaren 303 har Acoustical Quad på nytt befestat sin ställning som en av världens ledande tillverkare av audiomateriel. De nya heltransistoriserade enheterna kan tveklöst hänföras till toppkategorin av världens 4—5 bästa, kommersiellt tillgängliga förstärkare.

- Elektriska data är förnämliga. Distorsionen är så låg att den är svår att mäta utan speciellt förfinade instrument (som går ned till 0,003 % total harmonisk distorsion, t ex). Det finns förstärkare med lägre distorsion, med mätvärden kända för RT, men här blir också priset tre gånger så högt. (Och den hörbara verkligheten har man då för länge sedan kastat loss ifrån...)

- Uppgivna data stämmer väl överens med de uppmätta, eller överträffar dem genomgående.

- Tryckkopplarna på förförstärkaren går lätt, sade vi: Ja, och det gör tyvärr också hela förförstärkaren inte sällan då man manipulerar kontrollerna! Den är något för lätt och vill gärna glida bakåt vid tryck mot frontpanelen. Synpunkten får naturligt tas för vad den är värd i det enskilda fallet.

- Kanske kan man till slut med någon förvåning notera värdet för dämpningen: Dämpfaktorn är lite låg, jämfört med många andra förstärkare (se värdena i

uppställningen). Den praktiska betydelsen av detta är dock lika med noll.

Pris: Omkring 2 000 kr.

Generalagent: Harry Thellmod AB, Hornsgatan 89, Stockholm SV.

Mätningarna har till stor del genomförts vid KTH, Institutionen för tillämpad elektronik, som välvilligt ställt instrument till förfogande. Mätningarna utförda av *Ingemar Ohlsson*, som även sammanställt data.

- Tonkurva:* 1 W uteffekt, 8 ohms belastning

Vänster kanal: 30 Hz - 35 kHz 1 kHz
- 1,25 dB - 1 dB 0 dB

3 dB-gränsen:

Vid frekvenserna 17,5 Hz resp 56 kHz har tonkurvan fallit 3 dB.

- Höger kanal:* 30 Hz - 35 kHz 1 kHz
- 1 dB - 1 dB 0 dB

3 dB-gränsen:

Vid frekvenserna 16 Hz resp 57 kHz har tonkurvan fallit 3 dB.

- Dämpf aktor:*

Vänster kanal:

33 vid 1 kHz hänfört till 8 ohm
20 vid 50 Hz » » 8 ohm

Höger kanal:

34 vid 1 kHz » » 8 ohm
21 vid 50 Hz » » 8 ohm

- Signal/störningsavstånd*

<i>Lin</i>	<i>A-vägt värde</i>
vänster kanal 86 dB höger kanal 87,5 dB	98 dB A 98 dB A

- Överhörning mellan kanalerna:*

vid 1 kHz: 67 dB
vid 10 kHz: 49 dB

(Båda kanalerna alltså fullständigt uppmätta)

- Återhämtning från överstyrning.* Mättes med 100 % överstyrning och med pulsad sinusspänning från en »tone-burst»-generator. Återhämtningen var omedelbar.

- Känslighet för 0,5 V ut,* volymkontroll i maxläge, stereo Radio 1 och 2 = 105 mV, M1 = 6,4 mV, M2 = 2,2 mV.

- Maximal insignal innan förstegen distor- derade* (kontrollerades med oscilloskop). Mätt vid 1 kHz. Radio 1 och 2 = 3,40 V, M1 = 48 mV, M2 = 145 mV.

- Klirr, 8 ohms res. last, forts.*

<i>Höger kanal: ‰</i>			
<i>W</i>	<i>100 Hz</i>	<i>1 kHz</i>	<i>10 kHz</i>
0,2	0,32	0,12	0,17
0,5	0,33	0,12	0,17
1	0,33	0,14	0,17
2	0,33	0,14	0,18
5	0,34	0,14	0,21
10	0,38	0,17	0,24
20	0,38	0,21	0,24
30	0,39	0,21	0,24
43	0,49	0,24	0,30
45	44 W klipp	0,36	43,1 W klipp
-		45,4 W klipp	

- Intermodulationsdistorsion:* 50 Hz-7 kHz 4:1, samtidig drift

Vänster kanal:

Utstyrt till ett toppvärde som motsvarar given effekt.

<i>W</i>	<i>8 ohm</i>	<i>15 ohm</i>	<i>3 ohm</i>	<i>4 ohm</i>
	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
0,2	0,015	0,015	0,05	0,05
0,5	0,015	0,015	0,05	0,05
1	0,018	0,015	0,05	0,05
2	0,020	0,018	0,05	0,05
5	0,025	0,020	0,05	0,05
10	0,04	0,020	0,07	0,05
20	0,04	0,04	0,40	0,06
30	0,05	29 W klipp	21 W klipp	0,23
40	0,35 %			39 W klipp
47	46 W klipp			

- Intermodulationsdistorsion, 50 Hz-7 kHz utstyrda förh. 4: 1, samtidig drift båda kanalerna.*

Höger kanal:

<i>W</i>	<i>8 ohm</i>	<i>15 ohm</i>	<i>3 ohm</i>	<i>4 ohm</i>
	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
0,2	0,015	0,015	0,04	0,05
0,5	0,015	0,015	0,05	0,05
1	0,015	0,015	0,05	0,05
2	0,018	0,018	0,05	0,05
5	0,02	0,02	0,06	0,05
10	0,02	0,02	0,06	0,05
20	0,025	0,05	0,6	0,05
30	0,04	28 W klipp	20 W klipp	0,22
40	0,28			39 W klipp
42	0,5	-	-	-
46	45 W klipp			-

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