

Acousto-Q dämpar högtalarlådan bättre

- Val av dämpmaterial, dess applicerande och densitet har mycket stor inverkan på det slutliga resultatet hos en sluten högtalarlåda.
- Här redovisas mätningar gjorda på tre olika dämpmaterial. Det framgår att Acousto-Q är överlägset färull och den vanliga Gullfibern.

■ På uppdrag av Tommy Jenving AB, Göteborg, har författaren utfört ett antal jämförande mätningar på olika dämpmaterial i slutna lådor. Avsikten med detta arbete var att undersöka om det syntetiska dämpmaterialet Acousto-Q kunde ersätta konventionella mineralfibrer och färull i sådana applikationer.

Det skall speciellt påpekas, att de här erhållna resultaten i fråga om t ex absorption kontra densitet endast gäller för den speciella kombination element – låda som här använts, då dessa faktorer är starkt frekvensberoende. Emellertid är tendenserna generellt giltiga.

Teorierna för hur olika dämpmaterial uppför sig som funktion av sin uppbyggnad är ganska väl utredda i standardlitteraturen och skall därför inte behandlas här. Värdet av denna rapport ligger i de direkta jämförelser, som kan utläsas ur mätresultaten.

Mätningar av olika dämpmaterial

Mätningarna gjordes på en helt sluten (och tät) högtalarlåda med nettovolymin 28 l. För att få tydligare utslag vid resonansfrekvensen användes ett element med ganska högt Q -värde i den aktuella lådan. Även elementet kontrollerades med avseende på tätheten.

Efter varje ändring av dämpmaterialet fick högtalaren arbeta i 10 minuter vid approximativ resonansfrekvens (f_0). Under tiden undersöktes lådans täthet.

Temperaturen var vid mättillfällena $21^\circ\text{C} \pm 1^\circ$. Frekvensen mättes med digital frekvensräknare. Då denna har en felvisning av ± 10 Hz gjordes en uppskattning av sista siffran till närmaste 0,5 Hz.

Mätmikrofonen (1/2-tums kondensator-) har vid alla mätningar varit placerad i elementets axel och $10 \pm 0,5$ mm ut från baffeln för att undvika all påverkan från omgivningen i det lägsta frekvensområdet.

De olika mätmomenten och dämpmaterialen

Undersökningarna började med mätning av högtalaren monterad i en tom lå-

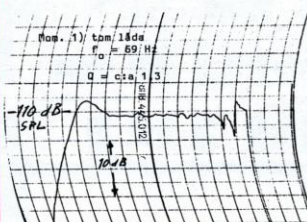


Fig 1.

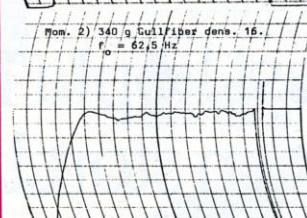


Fig 2.

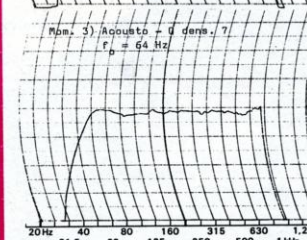


Fig 3.

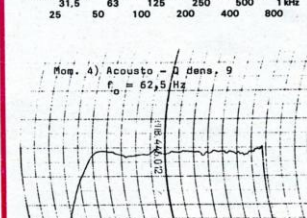


Fig 4.

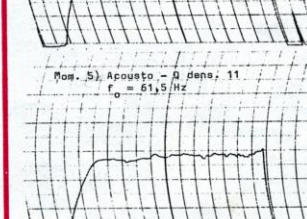


Fig 5.

da utan dämpmaterial. Fig 1 visar mätresultatet. Lägg märke till resonanspuckeln kring 69 Hz och kurvans avvikelser mellan 600 och 800 Hz.

Den vanligaste metoden att dämpa en sluten högtalarlåda är att fylla den delvis med Gullfiber. I fig 2 visas en mätning där lådan fyllts till 3/4 med Gullfiber, densitet 16. Dämpmaterialet har formen av 100 mm skivor, som lagts på högkant i lådan för att undvika reflexer från de hårda ytorna.

Mätningarna redovisades i fig 3–9 avser dämpmaterialet Acousto-Q. Materialet levereras i form av 1 dm tjocka, ganska lösa mattor. Dessa har "fluffats" upp, så att de helt fyller lådan. Då fibern är krusad (genom ett kemiskt förfarande) håller vaddarna ihop och fyller upp lådan mycket bra även vid låga densiteter.

Slutligen mättes färull med densiteten 7–15. Ullen är av den vanliga kvaliteten för tillämpningar av detta slag; den är kardad och tvättat och levereras i form av 3 cm tjocka mattor. De monterades vid försöken på samma sätt som Acousto-Q-fibern. Det visade sig dock att det var svårare att fylla upp lådan med färullen vid låga densiteter, eftersom den ville sjunka ihop efter att ha fluffats upp. Därför kontrollerades efter varje mätning att ullens inte hade ändrat läge i lådan.

Mätningarna redovisades i fig 10–14.

Kommentar till mätresultaten

Det är intressant att notera, att Acousto-Q ger den jämnaste frekvensgången, oavsett densitet.

Vid resonanserna runt 800 Hz (stående vågor mellan baffel och bakstycke) och låga densiteter uppvisar färull ett avvikande beteende gentemot Acousto-Q, vars orsak inte närmare undersökts.

I fig 5 kan man utläsa en drastisk sänkning av Q -värdet. (Q -värdet = förhållandet mellan nivån i elementets masskontrollerade område och nivån vid systemresonans.) Lägsta resonansfrekvens i denna applikation inträffar då densiteten är lika med 13 (fig 6).

Beroende på ökat strömningsmotstånd fortsätter Q -värdet att minska vid densiteter upp till 17, för att sedan åter öka, då dämpmaterialets volym inkräktar på lād-

►8

AV BJARNE BÄCKSTRÖM

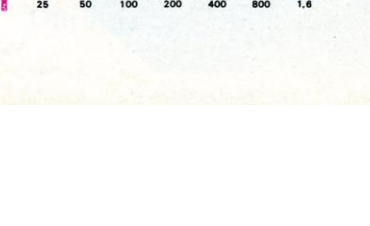
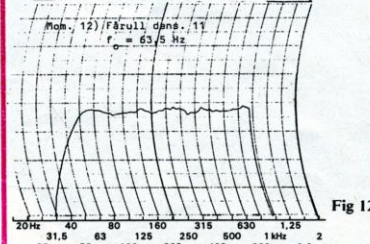
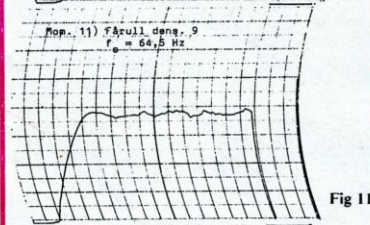
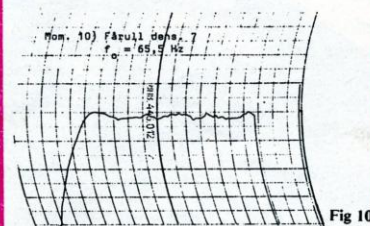
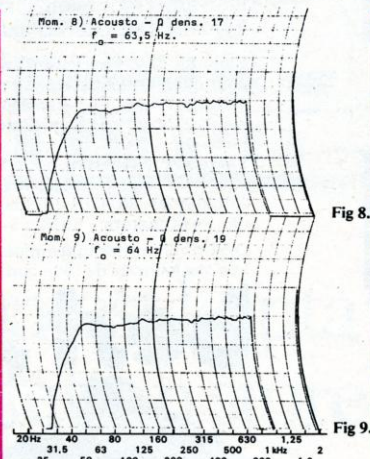
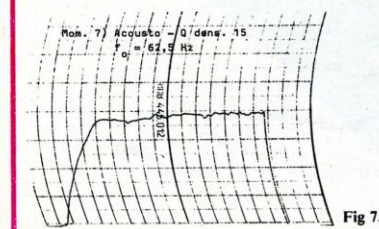
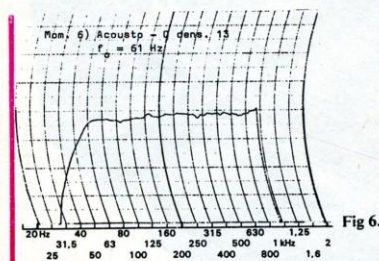
► Acousto-Q ger jämnaste frekvensgång oavsett densitet

volymen i alltför hög grad (fig 6–9). Påverkan av resonanser runt 800 Hz försvinner vid densiteten 15 (fig 7–9).

Man bör här beakta vikten av att tillräckligt mycket dämpmaterial koncentreras bakom elementet, för att sådana här och andra reflexer inte skall påverka membranet!

Lyssningsprov har gjorts på samtliga dämpningar och dessa bekräftar i stort mätresultaten. Färgningar av mellanregistret var mindre för samtliga densiteter i Acousto-Q än för övriga dämpmaterial och vid Acousto-Q-densiteten 13 eller högre var skillnaden högst betydande. Det bör speciellt påpekas, att dämpmaterialet fördelats jämnt i lådan. Sannolikt kan ett ännu bättre resultat uppnås med "selektiv" dämpning, dvs om en del av materialet koncentreras runt och bakom elementet.

Ett prov med Gullfiber-densiteten 24



utfördes också, men det ger en höjning av systemresonansfrekvensen jämfört med Gullfiberdensiteten 16, beroende på att det upptog en alltför stor volym.

Bästa dämpmaterialet: Acousto-Q-stoffet

Acousto-Q visar sig vara högeligen lämpat som dämpmaterial i slutna högtarlådor. Genom att variera densiteten kan man bekvämt åstadkomma optimalt Q -värde för varje högtalare och man kan beräkna lådan för isotermisk vågutbredning, vilket ger minsta möjliga volym vid önskat Q -värde — detta tack vare den jämna kvaliteten. Man behöver därför inte räkna med de 10–15 % "säkerhetsmarginal" på lådvolymer som är vanlig.

De hygieniska aspekterna är, slutligen, inte minst betydelsefulla. Acousto-Q är luktfritt och avger inte heller något besvärande stoft. ■

