

Acousto-Q[®]

Syntetiskt dämpmaterial för högtalare.



**CITAT UR TEST I
Radio & Television**

"Acousto-Q dämpar högtalarlådan bättre
och ger jämnaste frekvensgång oavsett densitet."

Högtalarkonstruktörer:

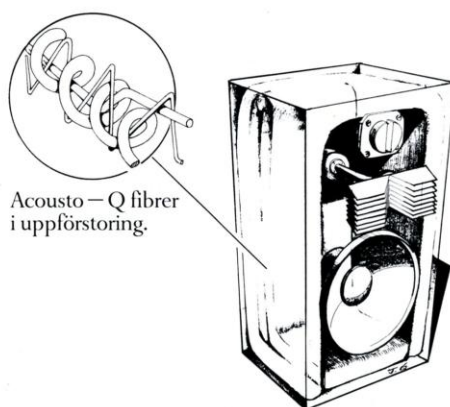
När vi började utvecklingsarbetet på Acousto — Q var vår målsättning att göra ett dämpmaterial med:

- akustiska egenskaper optimerade för högtalardämpning.
- bättre egenskaper ur arbetsmiljösynpunkt än mineral- och glasfiberull.

Några av egenskaperna hos Acousto — Q

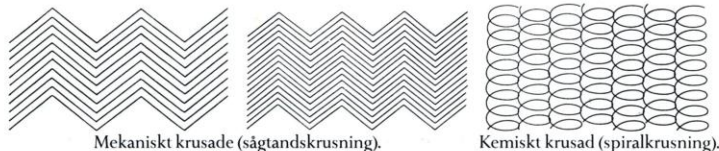
- Acousto är inhomogent i motsats till de flesta andra syntetmaterial. Homogena absorbenter har absorptionstoppar vid materialets grundresonansfrekvens och udda övertoner.
- Acousto — Q's inhomogenitet har uppnåtts genom en blandning av 3 speciella fibertyper. Fibertyperna har dessutom valts så att t.ex. en av fiberna ger kraftig spänst och bärighet medan en annan har den högsta absorptionskoefficienten av alla 100-tals fibrer vi mätte upp vid konstruktionen.
- Vaddens stora flexibilitet som dämpmaterial i t.ex. slutna lådor och transmission line.
Acousto — Q's densitet och därmed dämpning, kan varieras inom vida gränser. Optimal dämpning för kombinationen element-låda kan således lätt erhållas.
- Acousto — Q vaddens stora bärighet.
I transmissions-line högtalare och i slutna lådor med absorptionsdjup större än 15–20 cm är den önskade densiteten för optimal dämpning relativt låg. Här är Acousto — Q's bärighet en förutsättning för ett lyckat resultat. — Utrymmet fylles upp ordentligt och bibehålles så även i framtiden.

Se även sid 6: "Fyllnadsdämpning i slutna lådor — billigare och bättre".



Lite resonemang kring fiberval.

Acousto — Q's tre fibrer är valda så att den kraftiga fibern är kemiskt krusad (spiralform) medan den mellersta och den tunnaste är mekaniskt krusade (sågtandform). Grov för spänsten, tunn för dämpningskoefficienten.



Det är dessutom viktigt att friktionskoefficienten hos fibrerna är hög. I exempelvis vadden till en täckjacka vill man däremot ha låg friktion hos fibrerna för att få upp mjukhetskänslan, medan det i möbelstoppning passar med en medelhög friktion och hög spänst. I båda fallen homogent med en enda fibertyp. Båda har också låg akustisk dämpning. Den enda vadd utöver Acousto — Q som är icke-homogen, är vadd till luftfilter, vilken består av två fibertyper, grov i ingångssidan och fin i utgångssidan. Den är dock av andra skäl, t.ex. reflexionskoefficienten, olämplig som högtalarvadd.

Alla syntetvaddar inklusive Acousto — Q har det gemensamt att de ser i stort sett likadana ut. Tyvärr är det därför vanligt att högtalartillverkare väljer en syntetvadd, vilken som helst. Av ovanstående förstår man att det inte kan gå.

Allmänt om dämpning av slutna lådor.

I slutna lådor vill man ofta dämpa en resonanstopp i lågfrekvensområdet. Här är fyllnadsdämpningen mycket effektivare än de andra metoderna och kräver därför betydligt mindre material för att man skall uppnå en bestämd dämpning.

Dessutom ger denna metod en konstant dämpning över ett större frekvensområde.

OBS — Viktigt i detta sammanhang är att dämpmaterialets absorption är jämn och utan resonanser.

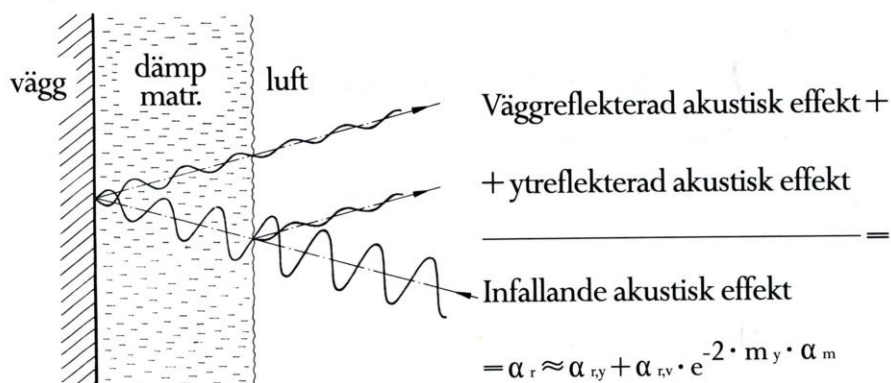
Ytterligare en fördel med fyllnadsdämpningen är att lågfrekvensabsorptionen är lättare att kontrollera då man utnyttjar en flackare del av absorptionskurvan (se diagrammet).

Hur mycket dämpmaterial man skall använda för att erhålla optimal dämpning beror på Q-värdet för kombinationen element — låda (högre Q-värde — mera dämpmaterial).

För de flesta kombinationer är det relativt låga densiteter som ger optimal dämpning (10–20).

OBS — Det är här viktigt att vadden har stor bärighet så att även låga densiteter kan erhållas samtidigt som hela lådan är väl fylld och att vadden inte faller ihop med tiden.

Beräkning av akustisk absorbtion hos Acousto – Q



(Våglängden mindre än 4 ggr dämpmaterialets tjocklek.)

α_r = Reflektionskoefficienten i aktuellt fall (= 1/Dämpfaktorn).

m_y = Dämpmaterialets ytvikt i aktuellt fall (kg/m^2).

α_m = Dämpmaterialets absorptionskoefficient/kilo ytvikt.

α_{ry} = Dämpmaterialets ytrelektionskoefficient.

α_{rv} = Väggens reflektionskoefficient (≈ 1).

Materialkoefficienter:

$\alpha_m = 0,5$

$\alpha_{ry} = < 0,001$ (densitet 10 kg/m^3)

Genom att variera mängden dämpmaterial (m_y) kan önskad dämpning erhållas enligt sambandet ovan, och då Acousto – Q har så låg ytrelektion ($< 0,001$) kan man nå mycket höga värden.

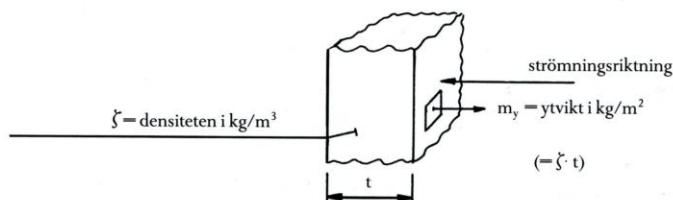
Beräkning av Acousto – Q materialets strömningsresistans.

Definitioner:

R_f = Strömningsresistansen i Ns/m^3 (mks rayls).

$R_{f,t}$ = Strömningsresistansen relativt materialets tjocklek i strömningsriktningen $\left[\frac{\text{Ns/m}^3}{\text{m}} \right]$

$R_{f,y}$ = Strömningsresistansen relativt materialets ytskikt i strömningsriktningen $\left[\frac{\text{Ns/m}^3}{\text{kg/m}^2} \right]$



Inom det densitetsintervall där Acousto – Q normalt användes (ca. 5–50 kg/m^3) är strömningsresistansen huvudsakligen proportionell mot mängden material i strömningsriktningen.

Vi har därför valt att ange strömningsresistansen relativt ytvikten ($R_{f,y}$) för materialet då denna är konstant och oberoende av densiteten som endast bestämmer absorbentens tjocklek.

ex.

Önskad strömningsresistans $R_f \text{ Ns/m}^3$

Enligt $R_{f,y}$: $m_y = \frac{R_f}{R_{f,y}}$ ger den ytvikt som behövs på absorbenten

$\frac{m_y}{\xi}$ ger sedan absorbentens tjocklek.

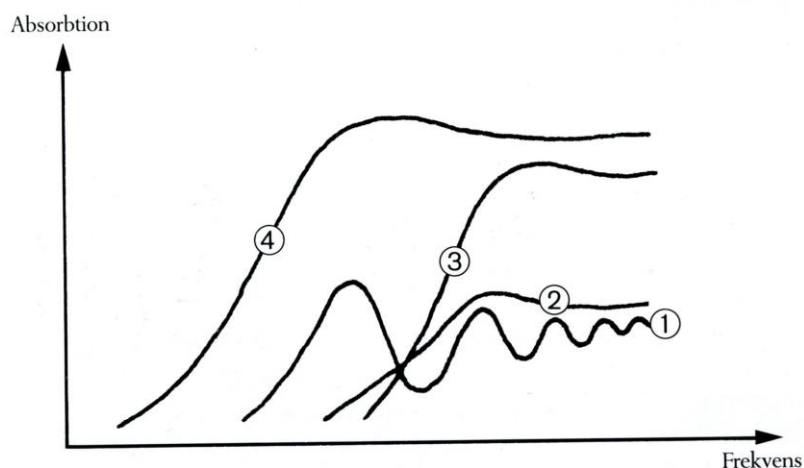
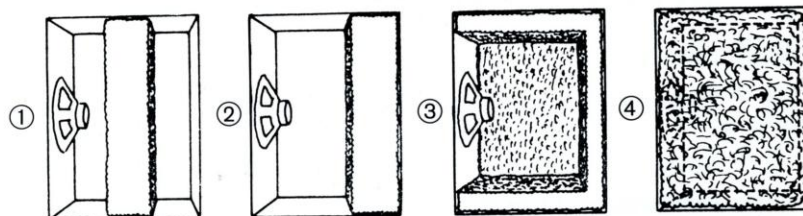
$R_{f,t}$ kan erhållas ur $R_{f,y}$ för en bestämd densitet enligt sambandet:

$$R_{f,t} = R_{f,y} \cdot \xi$$

Materialuppgifter:

$$R_{f,y} \text{ för Acousto – Q vadden} = 110 \frac{\text{Ns/m}^3}{\text{kg/m}^2}$$

Fyllnadsdämpning i slutna lådor – billigare och bättre



Diagrammet visar den principiella skillnaden mellan de olika dämpningsmetoderna förutsatt att samma mängd (massa) absorptionsmaterial användes. Densiteten är således olika i de fyra fallen.

I högfrekvensområdet visar skillnaderna mellan metoderna betydelsen av att alla hårda reflekterande ytor är täckta med dämpmaterial.

För lågfrekvensområdet gäller att partikelhastigheten koncentreras mot centrum av lådan (hastigheten = 0 vid väggarna), varför fyllnadsdämpningen (4) även här är den bästa.

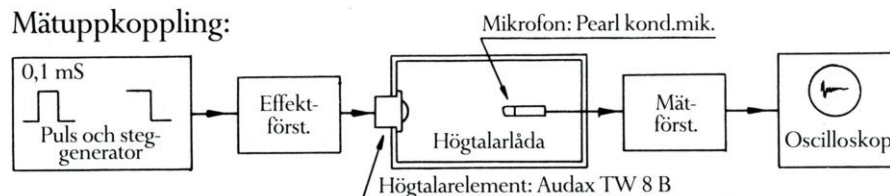
En viss förbättring jämfört med (2) och (3) kan fås enligt (1), där man dock erhåller en svårberäknelig frekvensberoende dämpning.

De olika dämpningsmetoderna visar att det effektivaste utnyttjandet av absorbentens massa är att fylla hela lådan med dämpmaterialet (lägsta densiteten).

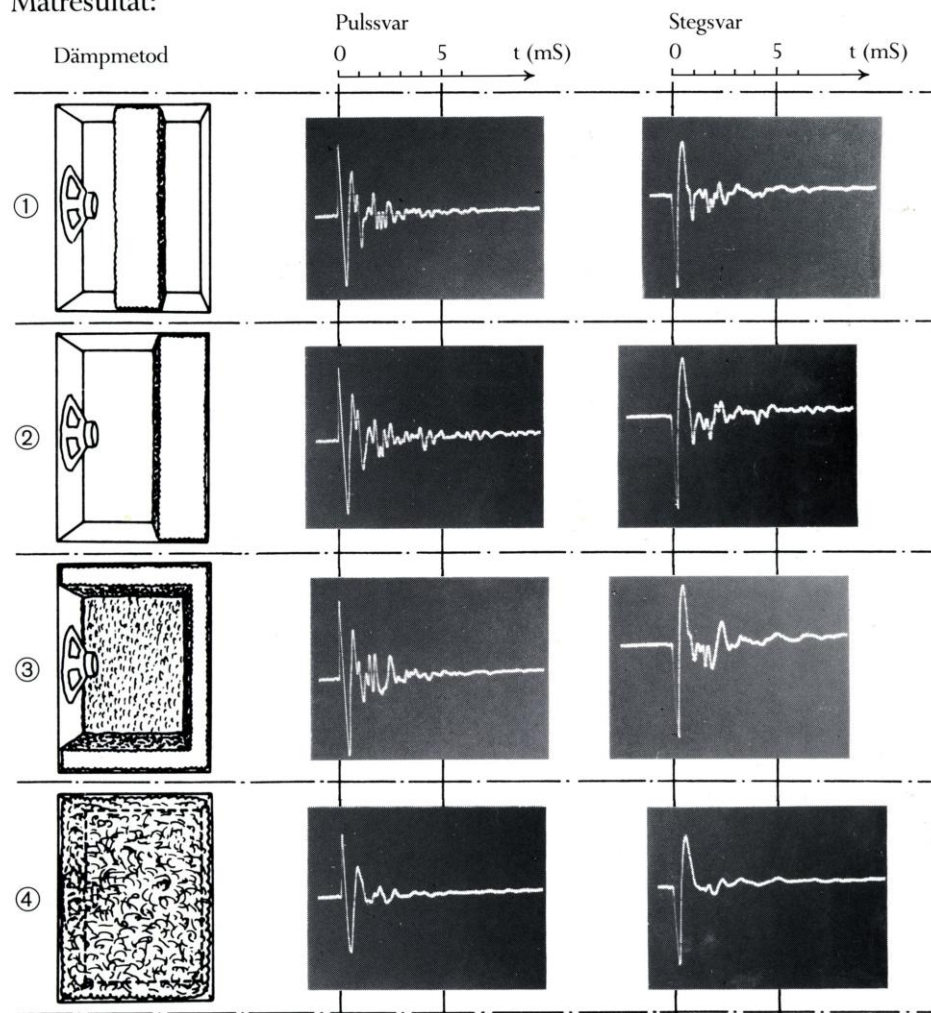
Mätning av dämpningen i en högtarlåda där samma mängd dämpmaterial men olika dämpmetoder använts.

Lådvolum: 40 liter — Dämpmaterial: 250 gram
Dämpmaterialets densitet är olika i de fyra fallen
— Högst i 1 och 2, lägst i 4.

Mätuppkoppling:



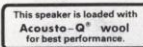
Mätresultat:



Feb.-79 / Dan Weinhold
Civ. ing.

Acousto—Q[®]

Syntetiskt dämpmaterial för högtalare.

- Acousto—Q är komponerad av en speciell blandning olika fibrer i avsikt att undvika skarpa resonanser i materialet.
- Acousto—Q har också en fiber som ger vadden stor bärighet och gör att högtarlådan fylles upp ordentligt.
- Acousto—Q framställs av syntetiska dacronfibrer och är därför hygienisk och bekväm att arbeta med. Inget besvärande fiberdamm.
- Acousto—Q är flamsäkert.
- Acousto—Q är utvecklat speciellt för akustiska tillämpningar och har jämn kvalitet med specificerade akustiska egenskaper.
- Acousto—Q är inregistrerat varumärke nr: 163211.
- Acousto—Q tillverkas i Sverige.
- Acousto—Q konstruktionen ägs av Tommy Jenving AB.
- Acousto—Q's varumärke  skall finnas på baksidan av de högtalare som är laddade med Acousto—Q.

Tommy Jenving AB

Adress: Karl Johansgatan 98, 414 51 Göteborg.
Tel. 031-12 47 20. Telex: 21772 Jenving S