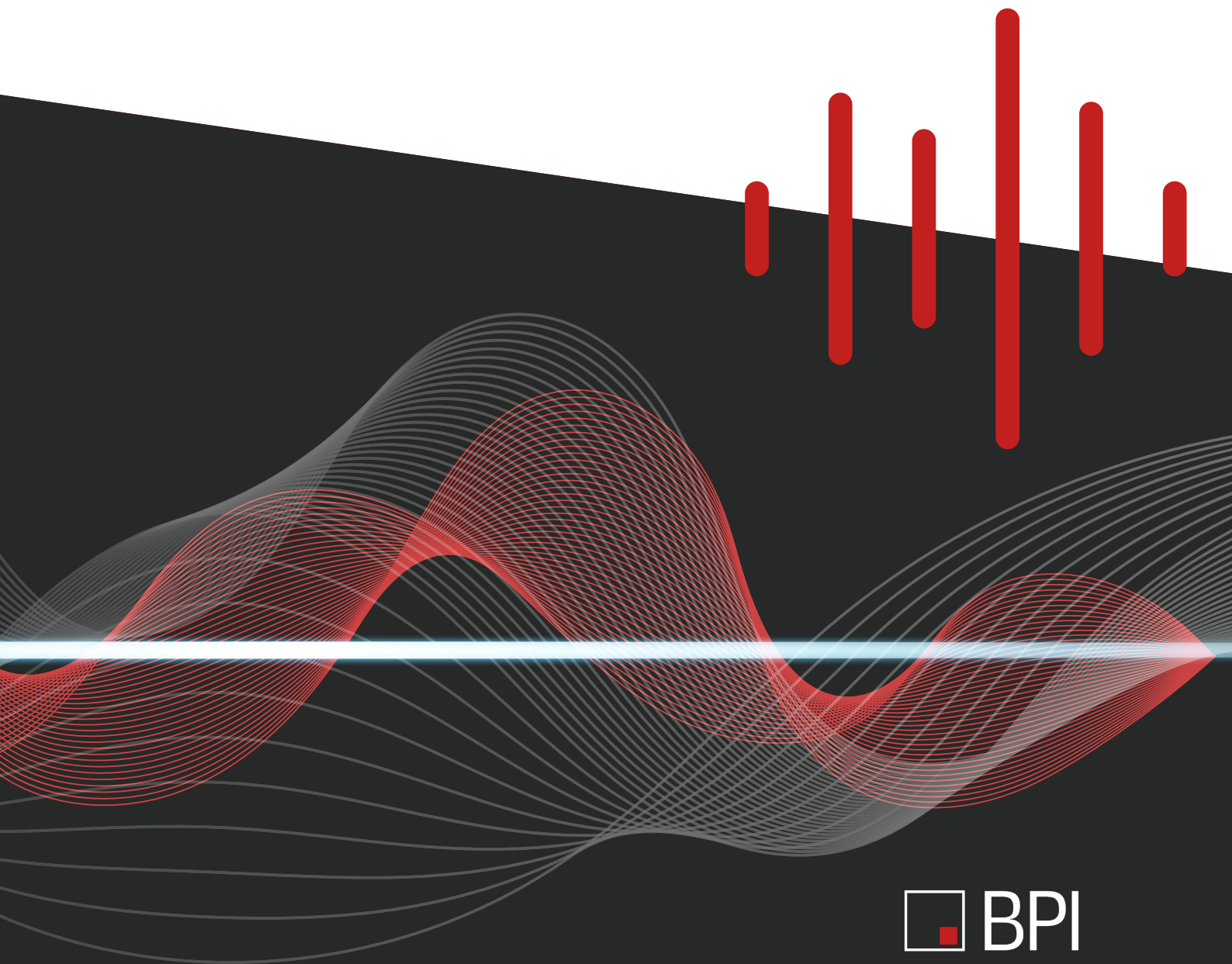


En guide till HVAC- och elektronikprodukter

Tre fördelar med ljuddämpning i din HVAC- eller elektronikprodukt



Kan du komma ihåg när du senast höll en produkt i handen som överträffade dina förväntningar och utstrålade god kvalitet?

Inom många produktkategorier finns det en eller flera verksamheter som överträffar andra producenter genom att ge sina kunder just den känslan av kvalitet och vinst – det är dom som arbetar tillsammans med en stor del av kunderna inom produktkategorin. Du kan säkert själv nämna en handfull verksamheter som har gjort detta i deras segment.

Idag är kraven på bullernivåer i arbetsmiljöer och byggnader strängare än någonsin – det är både en utmaning och en möjlighet för dig som producent. Tendensen idag är nämligen att man utvecklar små och kompakta enheter som samtidigt ska prestera på hög nivå.

Här är det ofta buller som sätter begränsningar, men med ett analytiskt tillvägagångssätt och de rätta materialen, som isolerar så nära ljudkällan som möjligt, kan man tänja på gränserna för vad som är möjligt.

Designfriheten är också begränsad av buller och här vill man kunna uppnå större frihet i designen genom att styra ljudnivån tidigt i processen. Här kan du nämligen sticka ut från konkurrenterna genom att vara en av de verksamheter som skiljer sig från de andra genom att överträffa dina kunders förväntningar.

Om du är intresserad av att dämpa ljud och vibrationer i din HVAC- eller elektronikprodukt så är det bara att läsa vidare i denna guide. I guiden ger vi dig våra bästa råd om hur du med hjälp av den nyaste teknologin effektivt kan reducera ljudnivån i din HVAC- eller elektronikprodukt och uppnå tre stora fördelar.

Trevlig läsning!

ELIMINERA BORTKASTAD ARBETSTID MED EN GRUNDORSAKSANALYS

Motorer, kompressorer och andra rörliga mekaniska komponenter har en naturligt hög ljudnivå, vilket gör det till en extra stor utmaning att eliminera ljudet, men det är fullt möjligt om du väljer rätt lösning.

För att hitta den rätta lösningen måste du börja med en grundlig grundorsakanalys som kartlägger vilka bullerfrekvenser din produkt skapar och vilka egenskaper den har.

En nödvändig utgångspunkt för ditt vidare arbete med ljuddämpning är att ha en tydlig förståelse för vilka bullerfrekvenser och amplituder som uppstår, annars kommer ditt arbete att präglas av gissningar och bortkastad arbetstid.

Baserat på vår erfarenhet vet vi att en noggrann analys utförd av akustiska specialister, bidrar till att hela den fortsatta processen blir enklare, snabbare och billigare.



SLIPP IRRITATION HOS SLUTANVÄNDAREN OCH STICK UT FRÅN KONKURRENTERNA

När du har kommit fram till vilken ljudbild din produkt skapar, är nästa steg att hitta rätt lösning.

Nya typer av PU-skum är effektivare än någonsin på att minska buller och minimera vibrationer, så du behöver inte kompromissa med vare sig design eller funktionalitet för att luddämpa din produkt.

Idag är det möjligt att ändra den kemiska sammansättningen av PU-skum för att anpassa produktens dämpningsegenskaper. Man kan utforma rätt grad av dämpning, grad av elasticitet och densitet, vilket eliminerar produktens specifika brusfrekvenser effektivt.

Det är denna kemiska anpassning, som är den avgörande nyckeln för effektiv luddämpning och bullerreducering, och som gör PU-skum till en oöverträffad lösning när det gäller luddämpning inom alla frekvensområden.

Tack vare vår unika tillverkningsprocess kan vi effektivt anpassa vår produktion till din design, så att du alltid kan vara säker på en snabb och konkurrenskraftig time-to-market.

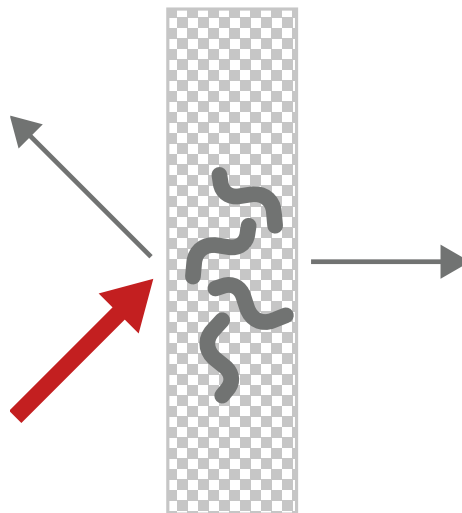
LJUDABSORBERING

Ljudabsorbering är mest känt som reducering av efterklang. Ett exempel kan vara när man förbereder akustiken i ett rum genom att minska mängden ljud som reflekteras av hårda ytor.

Ljudabsorbering implementeras bäst genom att man skräddarsyr en produktspecifik absorbering som påverkar specifika ljudvågor som din produkt genererar.

En bra tumregel är att absorberingen ska ha en tjocklek på minst $\frac{1}{4}$ av ljudets våglängd. Det är därför det är svårare

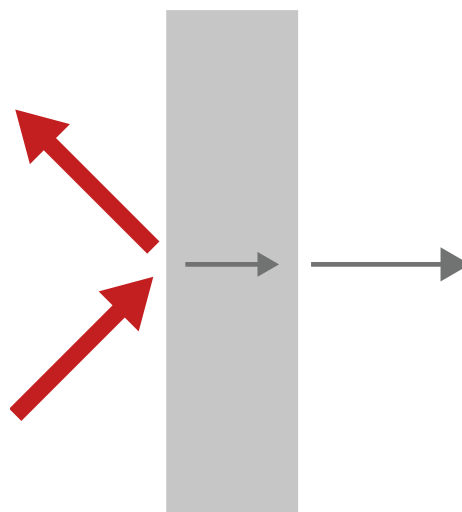
att absorbera låga frekvenser med tunn absorbering och i sådana fall kan det vara nödvändigt med en ny design av den specifika produkten.



LJUDISOLERING

Ljudisolering kan vara antingen aktiv eller passiv. Idag är aktiv ljuddämpning välkänd från många elektroniska apparater som t.ex. hörapparater.

Passiv ljuddämpning med isolering är ofta det mest effektiva sättet när det gäller mekaniska produkter.



VAR SÄKER PÅ ATT DIN PRODUKT LEVER UPP TILL KRAV OCH TESTER

I arbetet med att hitta fram till den rätta lösningen är det viktigt med en logisk, rationell och dokumenterad process. På detta sätt kan du ta reda på din produkts prestanda för att säkerställa att din produkt senare kommer att leva upp till krav och tester från myndigheter och institutioner.

Dokumentation och mätbara parametrar är också en avgörande premis för att utveckla en tyst produkt som skiljer sig från konkurrenternas produkter. Se till att få dokumentation på dina testresultat mot förbättrad prestanda, så att du kan bevisa att din produkt presterar bättre än konkurrenternas.

Om du uppfyller detta har du ett starkt försäljningsargument och kan se till att dina kunder upplever en unik känsla av kvalitet när de använder din produkt.



DE FYSISKA LAGARNA FÖR LJUDDÄMPNING

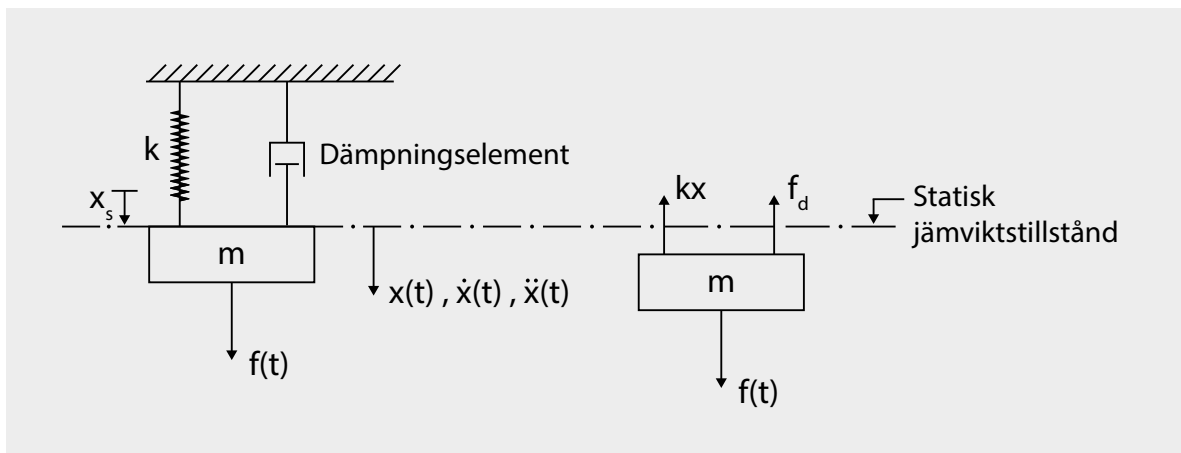
Newtons andra rörelselag utgör ramen för de grundläggande principerna för dynamisk svängningsteori och formeln kan användas för att förstå de grundläggande principerna och medlen inom ljuddämpning.

Nedanstående formel illustrerar de tre parametrar som påverkar hur effektivt en ljuddämpare fungerar. I modellen kan man se de element som ska anpassas för den enskilda produkten för att uppnå optimal ljuddämpning. Systemets massa (m), dämpningskonstanten (c) och fjädringskonstanten (k) är kritiska parametrar för alla lösningar.

Man kan ändra systemets massa genom att designa ett specifikt skum med en anpassad densitet. Det är också möjligt att skapa lösningar som kombinerar skum med olika densitet. Man kan justera dämpningskonstanten (c) genom att ändra skummets cellstorlek och struktur. Slutligen kan man ändra fjädringskonstanten genom att ändra skummets kemiska sammansättning för att uppnå önskad elasticitet.

Det är alltså möjligt att skapa ljuddämpning som är fullständig skräddarsydd för det ljud eller vibration ($F(t)$) som uppmäts för din specifika produkt.

$$F(t) = m \frac{d^2x}{dt^2} + c \frac{dx}{dt} + kx = 0$$



OM BRAMMING PLAST-INDUSTRI A/S

Bramming Plast-Industri A/S levererar skumlösningar för ljuddämpning som lyfter dina produkter både vad gäller kundupplevelse, hållbarhet och bärkraft.

Vi analyserar och guidar dig till den rätta lösningen samt ger dig en optimal och effektiv produktion av de ljuddämpande elementen.

Samtidigt säkerställer vi att din produktdesign uppfyller sin potential med ljuddämpande skum av högsta kvalitet som producerats av specialister vid produktionsanläggningar med den nyaste teknologin.

Dessutom garanterar vi en marknadsledande kort time-to-market och stabil leverans i kombination med en stor och flexibel produktionskapacitet, som tack vare vår AMU (Automated Molded Unit) säkerställer snabb och skalbar produktion.

