



Opalum är ett litet men snabbt växande företag med huvudkontor i Stockholm (Kista) och verksamhet i Asien och USA. Företaget är specialiserat på att få bra ljud i högtalare som har dåliga akustiska förutsättningar med hjälp av digital signalbehandling. Tekniken säljs både direkt till konsumenter i högtalare av eget märke och till tillverkare bakom flera kända högtalarmärken. De senaste året har en del av Opalums teknik också börjat säljas till mobiltelefonstillverkare eftersom ljud har blivit ett hett område i mobilbranschen.

Beteendet hos högtalarelement är olinjärt beroende på en rad olika mekaniska och elektromagnetiska faktorer. Olinjäriteten leder till distorsion då oönskade frekvenskomponenter uppstår i utsignalen och det är därför av intresse att genom signalbehandling kompensera för dessa olinjäriteter. En av faktorerna som påverkar linjäriteten är luftmotståndet i högtalaren som uppstår pga. turbulens när luft ska passera små öppningar i hög hastighet. Just denna olinjäritet framträder tydligast i mycket små högtalare, så kallade mikrohögtalare med membranyta kring 1 cm^2 , eftersom effekten av turbulensen blir större då dimensionerna minskar.

Examensarbetet går ut på att modellera olinjäriteten i luftmotståndet och inkorporera detta i en modell som innefattar hela högtalaren. Målet är sedan att genom ett regler tekniskt angreppssätt kompensera för de olinjära egenskaperna. Regleringen måste åstadkommas med återkoppling av endast spänning och ström genom högtalaren, men laser för återkoppling av membranets utslag får användas i modelleringsfasen.

Projektet kommer att bli en vidareutveckling av exjobbet *Linearisation of micro loudspeakers using adaptive control* som utfördes av Ylva Björk och Ebba Wilhelmsson vid LiU under 2013. I det exjobbet framtog en modell för högtalaren som innefattade den mest framträdande olinjäriteten och denna kompenserades med hjälp av reglering. Den framtagna modellen kan användas som grund för en modell som även innefattar den olinjära effekt orsakad av luftmotståndet.

Trots att mycket har skrivits kring olinjäriteter i högtalare är just luftmotståndet en relativt förbisedd parameter. Andledningen till detta är att den främst är viktig i högtalare av mindre dimensioner än de traditionella HiFi-högtalare som används i vardagsrum eller bilar. På senare år har dock mobilbranschen börjat fokusera alltmer på ljud och bättre ljudkvalitet i mikrohögtalare efterfrågas. I samband med detta har luftmotståndet kommit att diskuteras allt mer i högtalarkretsar, men något allmänt känt sätt att modellera detta finns ännu inte. Samtidigt har modellering av luftturbulens länge varit ett ämne för forskning i andra tillämpningar. Detta examensarbete är alltså en möjlighet att skapa något helt nytt genom att kombinera kunskap från olika områden.

Examensarbetet kan utföras på Opalums kontor i Stockholm. Kontaktperson för frågor är Ylva Björk (ybj@opalum.com). Även intresseanmälan, inklusive personligt brev, CV och betygsutdrag skickas till Ylva.

