

Missionen for OrtoSense Wind Power er at måle vibrationer i vindmøller og beregne komponenters oscillationskarakteristik. Hermed bestemme møllens driftstilstand



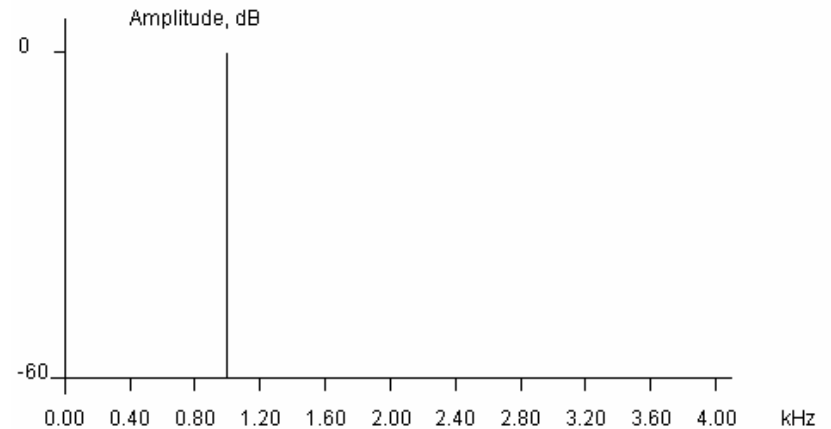
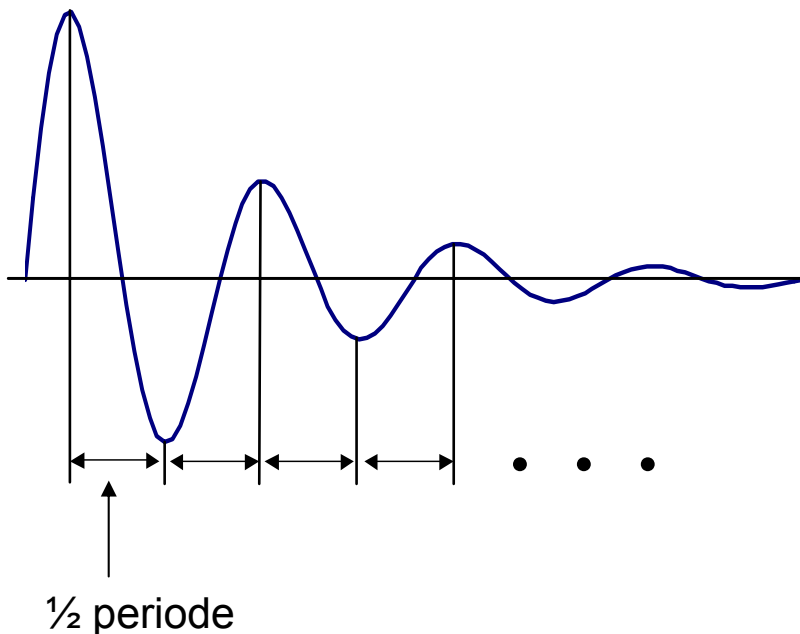
- OrtoSense ApS blev stiftet i august 2006 af Frank U. Leonhard sammen med Syddansk Teknologisk Innovation
- OrtoSense ApS ejer OrtoSense Wind Power ApS 100 %
- OrtoSense ApS er baseret på et patent udviklet af Frank U. Leonhard
- Patent omhandler en interferensanalyse, som i højere grad afspejler ørets måde at opfatte lyd på end FFT (Fast Fourier Transformation)
- Metoden kaldes også APPA (Auditory Perceptual Pulse Analysis)

- Baggrund
 - Det er almindelig kendt, at det er nemt for maskinmesteren at høre, når der er noget galt med en maskine, men det er aldrig rigtig lykkedes at lave en automatisk metode, som kan gøre det samme.
 - Årsagen er, at man ikke rigtig har vist, hvordan øret opfatter lyde
 - OrtoSense Wind Power har udviklet og patenteret en metode, der i højere grad analyserer signalerne i overensstemmelse med ørets måde at analysere lyd eller vibrationer
 - Metoden er baseret på interferens og ikke FFT

- Slidtage og skader
 - Når lejer og gear er i orden ruller kugler og ruller smidigt i lejerne og tænderne i tandhjulene griber glidende ind mellem hinanden, og vibrationerne giver en lys susende støj
 - Når lejer og tandhjul bliver slidt, og der opstår skader på dem, får kugler og ruller kanter og tændernes facon i tandhjulene bliver deforme
 - Herved opstår der abrupte kræfter som slår resonansfrekvenserne an hos de emner der påvirkes
 - Jo voldsommere skader, jo større bliver amplituden af resonansfrekvenserne

Oscillation Analyse

Dæmpet sinus

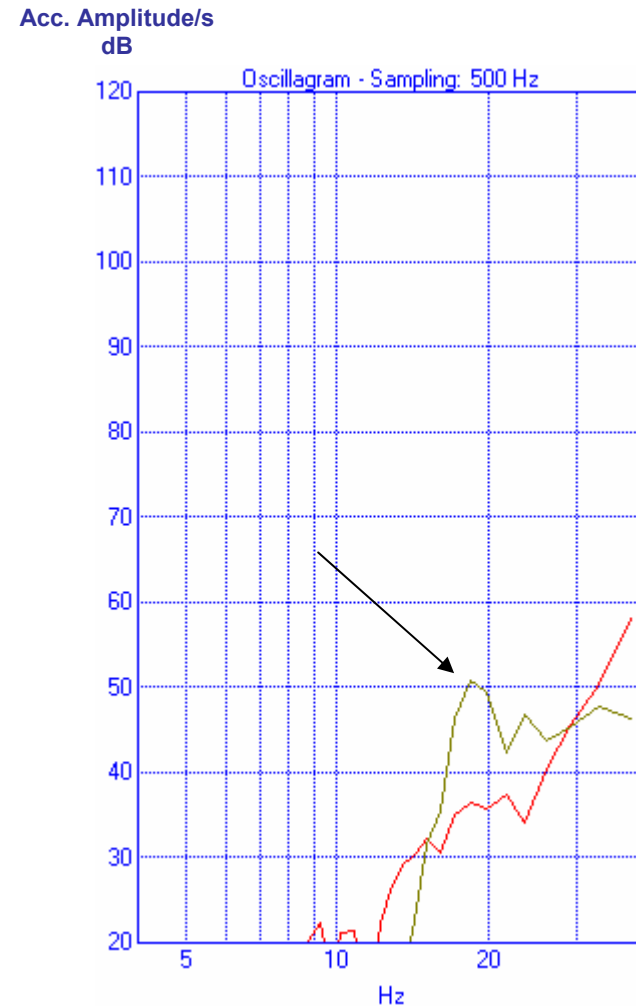


De akkumulerende peak-peak værdier
afbildedes som funktion af perioden

Resultatet er ikke påvirket af dæmpningen

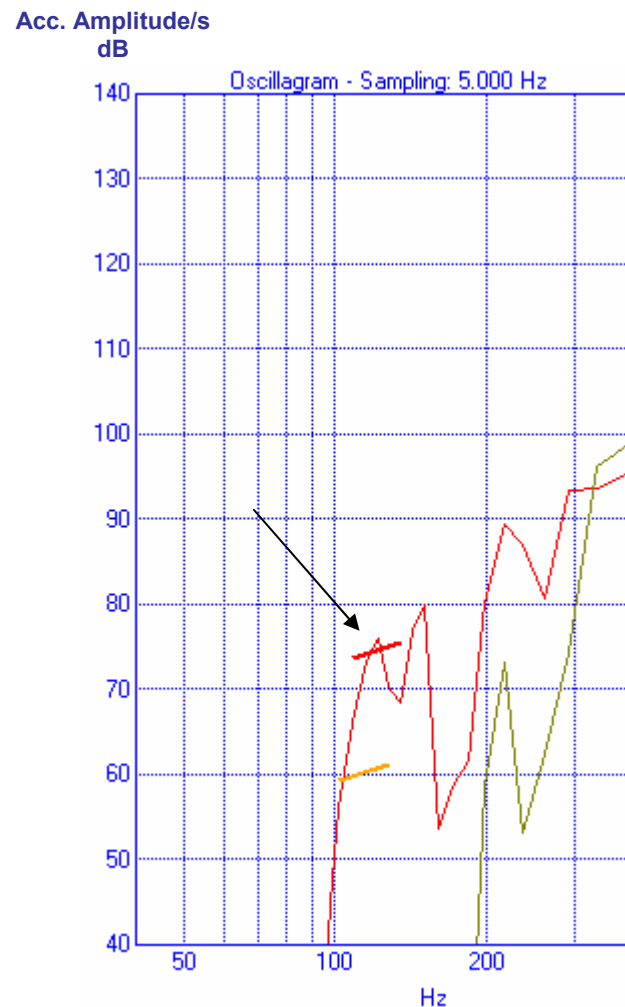
Resultatet er ikke påvirket af perioden, når
der er tale om et pulstog

Skade på hovedleje



Tandskade på IMS

(Inter Mediate Shaft)

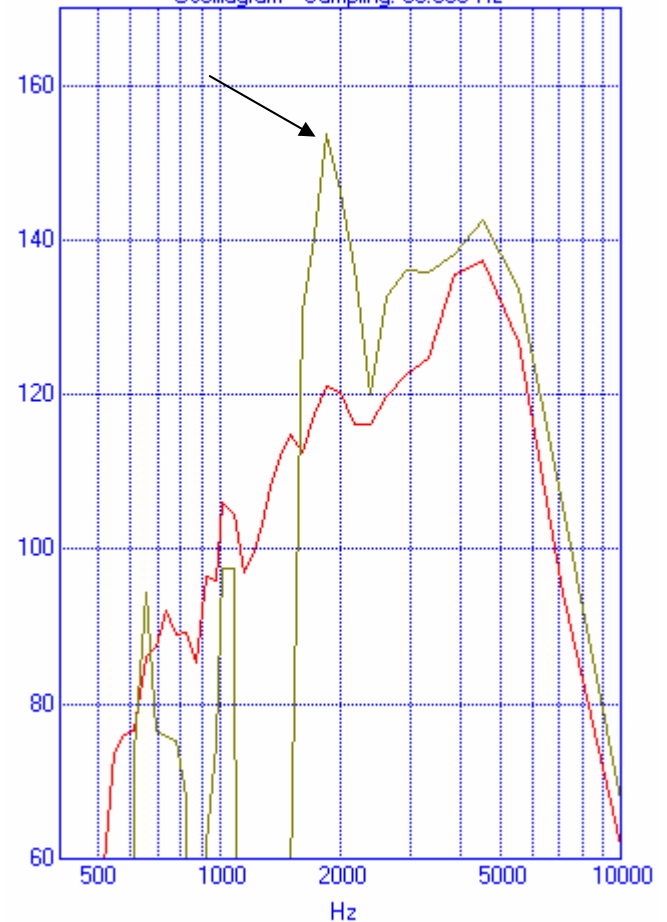


Tandskade LSS

(Low Speed Shaft)

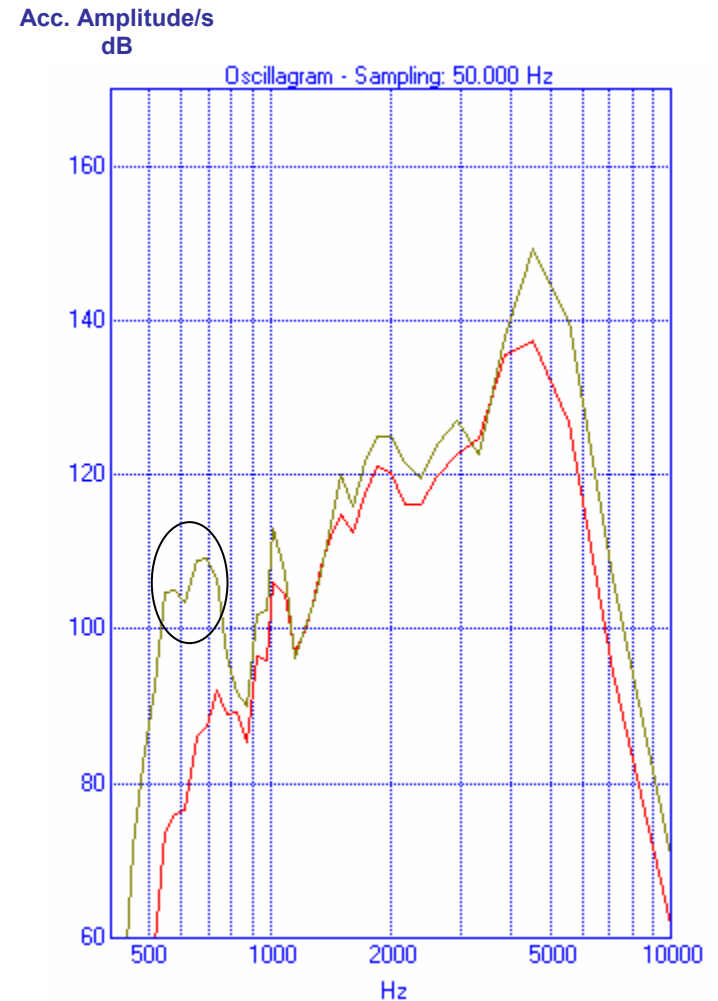
Acc. Amplitude/s
dB

Oscillogram - Sampling: 50.000 Hz

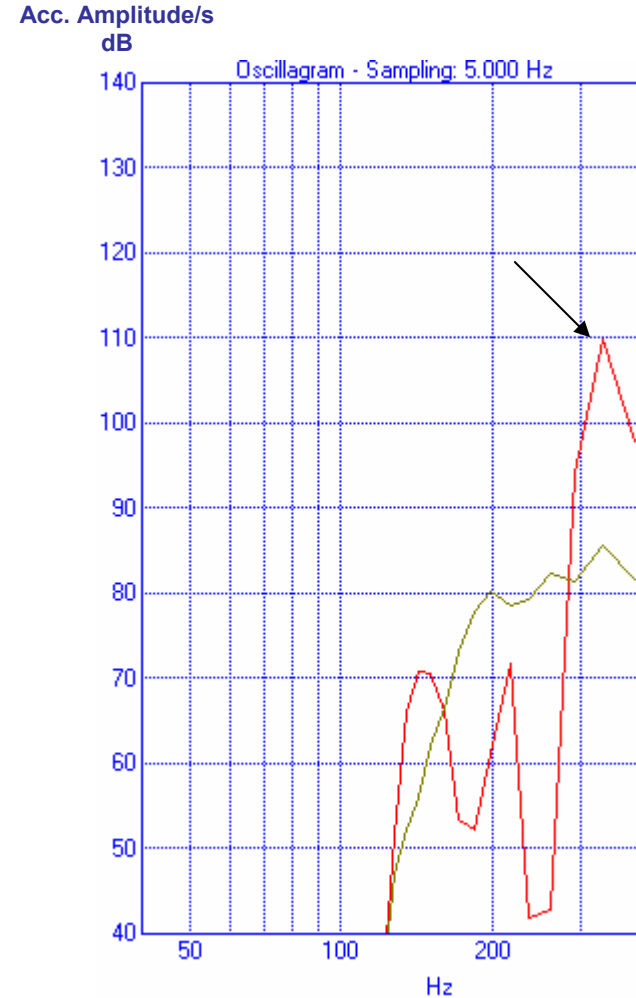


Lejeskade LSS

(Low Speed Shaft)

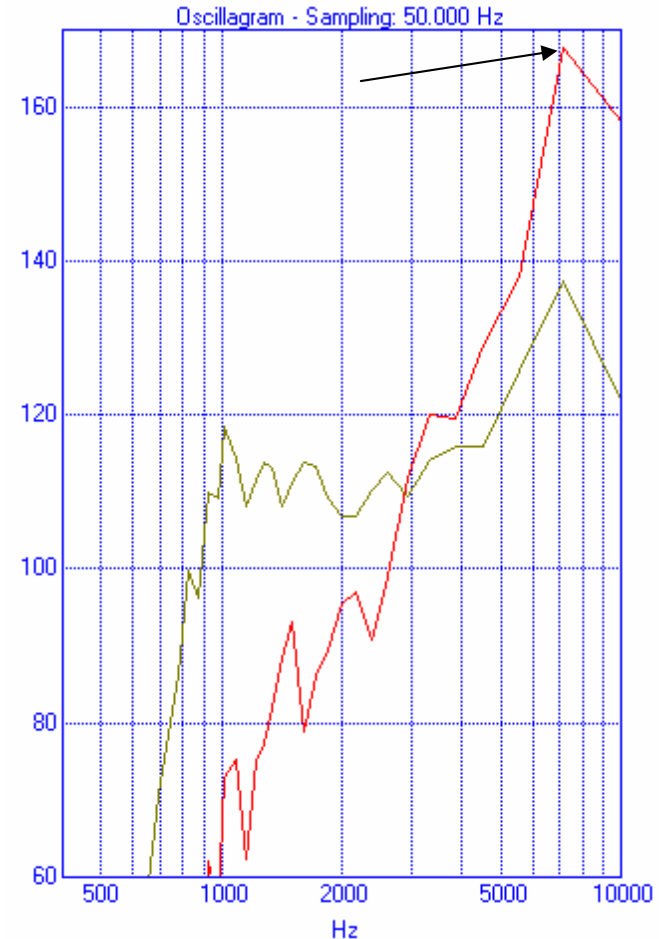


Skade på generatorleje

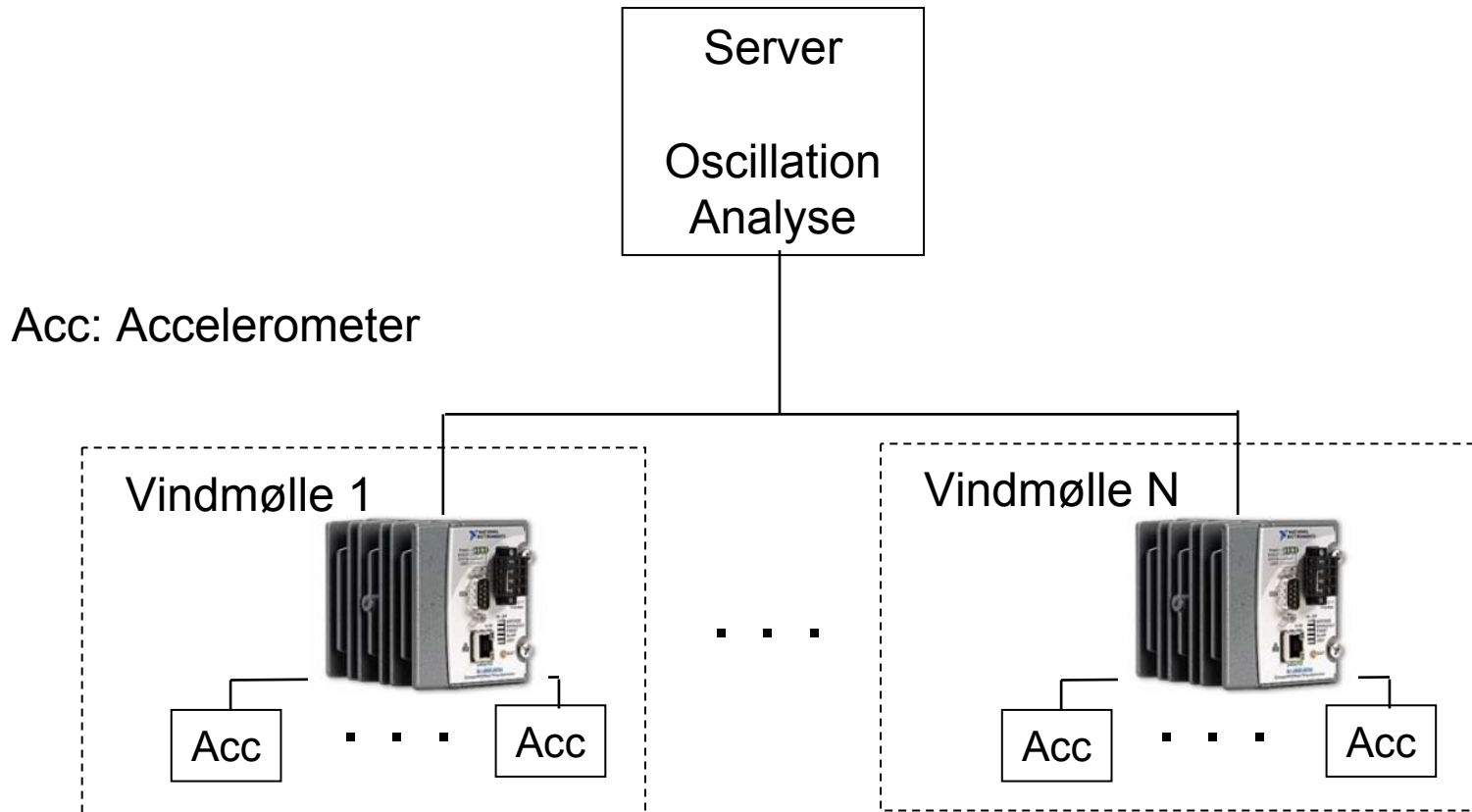


Skade på HSS leje (High Speed Shaft)

Acc. Amplitude/s
dB



Central tilstandsovervågning

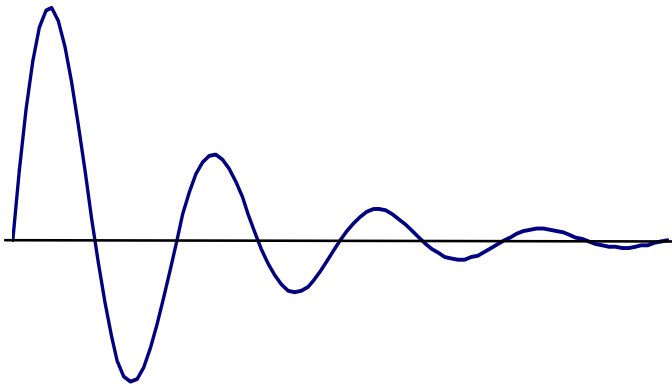


OrtoSense Flight Case

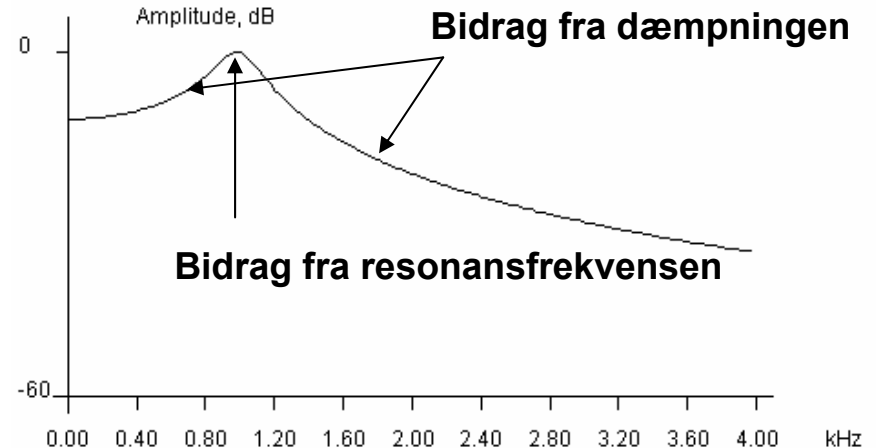
- 7 accelerometre
- Strømmåler
- cRIO dataopsamler
- Databehandlings og præsentations PC



FFT



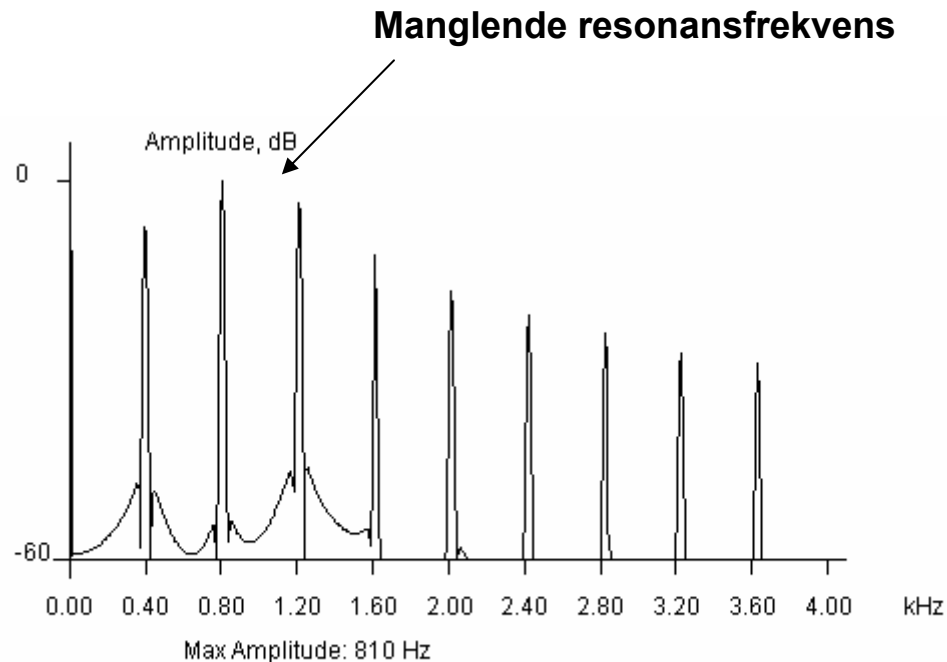
Dæmpet sinus – 1 kHz



Spektrum af en dæmpet sinus

Dæmpningen påfører resonansfrekvensen skørter, som gør indikationen af resonansfrekvensen meget mindre markant

FFT



Ved periodiske signaler (tog af pulse af dæmpede sinusser) bliver spektret diskret og resonansfrekvensen kan "forsvinde"

Uhensigtsmæssigheder ved FFT

- Spektret af dæmpede frekvenser er sammensat af spektret af frekvensen og af dæmpningen – det giver sløret markering af resonansfrekvensen
- Periodiske signaler har diskrete spektre, hvor deltafrekvensen er givet ved perioden (den reciprokke værdi)
 - Det betyder at varierende perioder giver varierende spektre, og multiple periodiske signaler (som hos gear) giver uoverskuelige spektre
- Frekvensopløsningen af et spektrum afhænger af tiden for analysen
 - Kort tid giver dårlig frekvensopløsning, og lang tid giver dårlig dynamisk opløsning
- Ved FFT anvendes udglattende vægtningsfunktion for at nedsætte påvirkningen af en firkantet vægtningsfunktion
 - Det slører markeringen af resonansfrekvenserne yderligere

Tak fordi I lyttede