

Stanovení grupové rychlosti A0/S0 módu Lambovy vlny

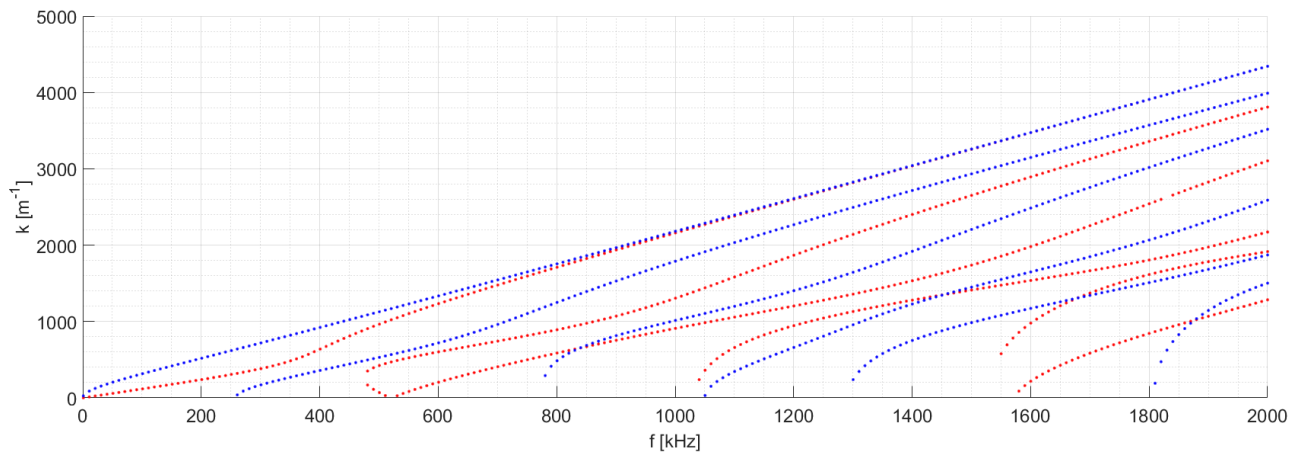
(Program č. 4)

Zadání: Na předloženém vzorku (plech, materiál: hliníková slitina AW 5754, $\rho=2670 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) stanovte grupovou rychlost dvou fundamentálních módů Lambovy vlny, tedy módu A0 respektive S0. Následně vyhotovte zprávu z měření.

Realizace: Na základě zadaných/identifikovaných parametrů (f, t, ρ, c_T, c_L) a s využitím disperzní rovnice pro Lambovy vlny:

$$\frac{\tan(K_T h)}{\tan(K_L h)} = - \left[\frac{4k^2 K_L K_T}{(k^2 - K_T^2)^2} \right]^c, \quad (1)$$

kde pro symetrický mód dosazujeme hodnotu $c = 1$, zatímco hodnota $c = -1$ odpovídá antisymetrickému módu, získáme závislost vlnových čísel symetrických/antisymetrických módů na frekvenci, která je znázorněna na následujícím obrázku.

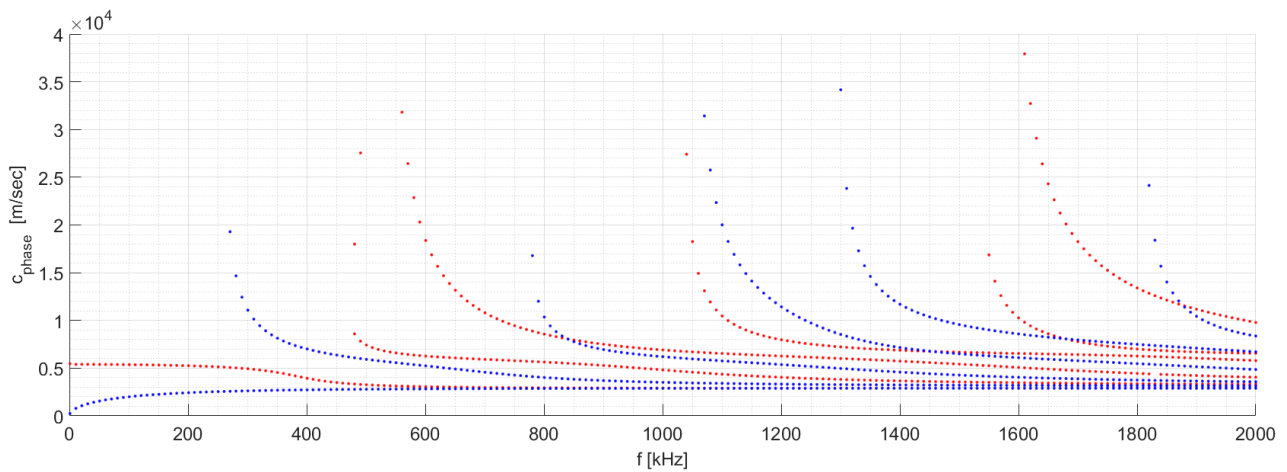


Obrázek 1: $k=f(f)$

S využitím relace:

$$\omega = k c_{phase} \quad (2)$$

je možné výše uvedené disperzní křivky převést na závislost $c_{phase} = f(f)$ - viz Obr. 2.

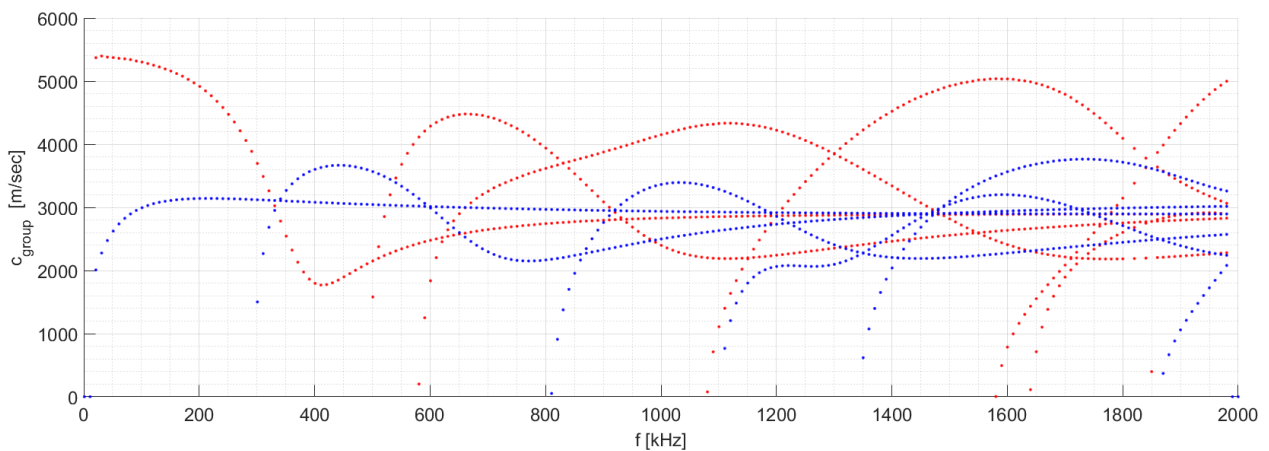


Obrázek 2: $c_{phase}=f(f)$

Pro grupovou rychlost platí:

$$c_g = \frac{d\omega}{dk} = \frac{d(kc_p)}{dk} = c_p + k \frac{dc_p}{dk}. \quad (3)$$

Aplikujeme-li výše uvedený vztah na dříve získanou závislost $c_{phase}=f(f)$, obdržíme průběh grupové rychlosti jednotlivých módů v relaci s frekvencí (Obr. 3).



Obrázek 3: $c_{group}=f(f)$

Pro zvolenou frekvenci buzení Lambovy vlny je posléze možné určit počet existujících módů Lambovy vlny v dané geometrii včetně jejich fázové/grupové rychlosti. Experimentální stanovení grupové rychlosti se realizuje s využitím dvou snímačů, které jsou v dostatečné vzdálenosti nejen od sebe, ale také od samotného budiče/zdroje vlnění s ohledem na požadovanou vzájemnou separaci přítomných módů Lambových vln, jejichž počet se určí na základě disperzních křivek.

Použitá přístrojová technika: snímač akustické emise DWC 225.5 (1 ks), snímač akustické emise DAKEL-MIDI (2 ks), aparatura akustické emise Vallen AMSY-6, předzesilovače Vallen AEP5H 40 dB, vazební médium.