

Potřebné vztahy pro měření s Kundtovou trubicí – interferometrem

V interferometru se šíří zvuková vlna, předpokládáme, že je rovinná, a na jednom konci dochází k odrazu od měřeného materiálu. Z definice činitele pohltivosti

$$\alpha = \frac{W_{\text{pohl}}}{W_{\text{dop}}}, \quad (1)$$

kde W_{pohl} je energie pohlcená a W_{dop} dopadající, je zřejmé, v jakém poměru budou velikosti obou rovinných vln. Při odvození se vychází ze zavedení rychlostního potenciálu pro obě rovinné vlny a následně z vyšetření velikosti vzniklých maxim a minim v důsledku interferenčního jevu. Z toho pak vyplývá vztah pro činitel pohltivosti

$$\alpha = \frac{4}{2 + m + \frac{1}{m}}, \quad (2)$$

kde

$$m = \frac{p_{\text{max}}}{p_{\text{min}}} \approx \frac{u_{\text{max}}}{u_{\text{min}}}, \quad (3)$$

p_{max} a p_{min} jsou příslušné hodnoty akustického tlaku v kmitně a uzlu – ty jsou přímo úměrné měřenému napětí na mikrofonu.

Pro určení specifické akustické impedance Z_s je nutné znát kromě vlnové délky ještě vzdálenost prvního minima akustického tlaku od měřeného vzorku

$$Z_s = \rho_0 c \frac{1 - k e^{j4\pi l/\lambda}}{1 + k e^{j4\pi l/\lambda}}, \quad (4)$$

$$k = \frac{m - 1}{m + 1}, \quad (5)$$

kde ρ_0 je hustota vzduchu, c rychlost zvuku ve vzduchu, m je dáno vztahem (3), l vzdálenost prvního minima ak. tlaku od vzorku a λ je vlnová délka.