

ULTRAZVUKOVÉ IMPULZNÉ METÓDY

Úloha :

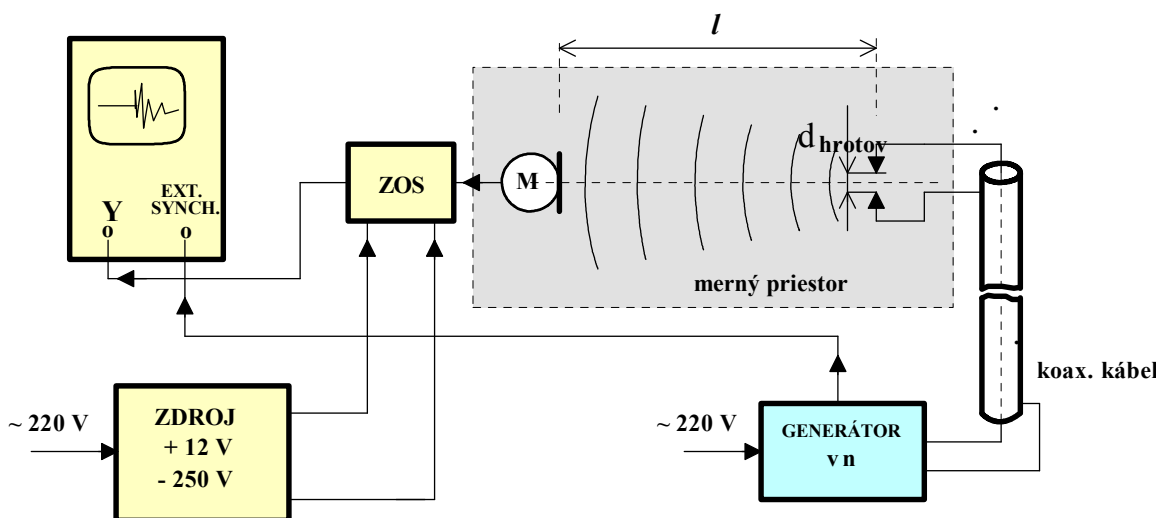
Zmerajte vlastnosti predloženej sústavy kapacitný mikrofón - iskrový zdroj zvuku.

Princíp činnosti

Zdroj zvuku je elektrický výboj medzi hrotmi. Potrebné napätie (**naprázdno asi 25 kV**) dodáva generátor vn, podrobná schéma je v prílohe. Napätie narastá s časom, pri dosiahnutí priraznej hodnoty sa energia prívodného koaxiálu naraz vybije medzi hrotmi. Vzniká kanálový prieraz s rýchlym a strmým nárastom prúdu. Tým sa rýchlo ohreje vodivý kanál medzi hrotmi a zmení sa **tlak (akustický tlak)** v okolí. Zvukové spektrum zasahuje od počuteľných frekvencií až do oblasti ultrazvuku (UZ).

Kapacitný mikrofón je v tzv. kvázibodovom prevedení. Priemer aktívnej plochy je 2 mm. K činnosti potrebuje pomocné polarizačné napätie - 250 V. Membrána je pohliníkováný mylar hrúbky 8 μm . **Pozor na poškodenie ostrým predmetom!** Po zosilnení v zosilňovači (cca 10 000) sa impulz sleduje na osciloskope. Synchronizácia je externá od poruchy vyvolanej iskrou, alebo od spúšťacieho impulzu. Toto je okamih vzniku akustického impulzu a vtedy začína bežať časová základňa osciloskopu. V čase dopadu akustického impulzu na mikrofón sa na obrazovke objaví impulz vo vert. smere.

Principiálna schéma:

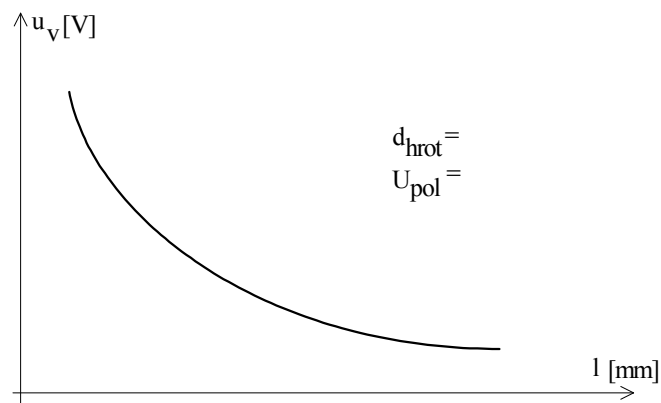


Na sústave zmerajte :

- ♦ frekvenciu prijatého signálu (z mikrofónu)
- ♦ tvar a čas trvania poruchy od iskry na výst. signále [V, μs , mm]
- ♦ zmerajte "časovú chybu Δt " pre vzdialenosti $l = 30$ a 150 cm , pri $d_{\text{hrot}} = 0,35\text{ mm}$
- ♦ závislosť prvej amplitúdy výst. sign. od vzdialenosti l , pri $d_{\text{hrot}} = 0,2\text{ mm}$ a $U_p = -250\text{ V}$

Poznámky k meraniu :

- vzdialenosť hrotov nastavujte listovou mierkou (pri vypnutom vn zdroji!)
- prvá amplitúda je prvé kladné maximum zachyteného priebehu, berie sa priemer z opakovaných meraní (pri frekvencii iskier niekoľko Hz)
- minimálna vzdialenosť je taká, kde amplitúda výstupu ešte nie je v nasýtení
- pri meraní pozor na akustické tieny a prúdenie vzduchu v priestore merania. Teplotu v priestore zmerajte, vlhkosť d predpokladajte 50 %.
- časová chyba (v [ms] i [mm]) je rozdiel:
 - času príchodu akust. impulzu na mikrofón (odhad nástupu amplitúdy)
 - a času, keď prvá amplitúda dosiahne komparačnú úroveň
- komparačnú úroveň voľte 5 násobok úrovne šumov
- výsledky spracujte do grafov



Rýchlosť šírenia UZ vln c :

$$c = c_0 (1 + \gamma \vartheta) (1 + A_v \delta)$$

kde :

c_0 - rýchlosť šírenia pri 0 °C a 0 % vlhkosti	$c_0 = 331,46$ [m/s]
γ - teplotný koeficient rýchlosti (okolo 0 °C)	$\gamma = 1,83 \cdot 10^{-3}$ [°C ⁻¹]
A_v - konštanta medzi 50 ÷ 200 kHz	$A_v = 2,2 \cdot 10^{-4}$
δ - relatívna vlhkosť (plynu) [%]	
ϑ - teplota plynu [°C]	

potom upravená rovnica je : (platná pre frekvencie < 100 MHz)

$$c = 331,46 (1 + 1,83 \cdot 10^{-3} \vartheta) (1 + 2,2 \cdot 10^{-4} \delta)$$