

PIEZOELEKTOMOS ÁTALAKÍTÓK

PIEZOELEKTOMOS HATÁS :

Egyes kristályok felületén mechanikai feszültség hatására töltések jelennek meg

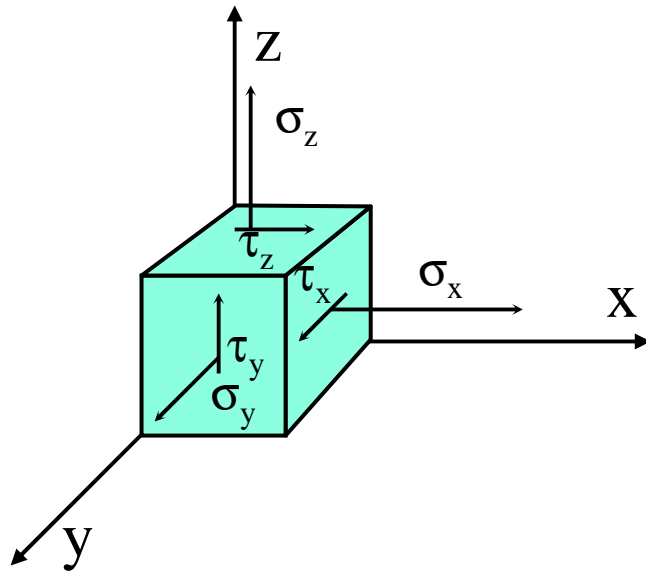
ILYEN ANYAGOK :

Signette-só, Turmalin egykristály, ólom-titanát, bárium-titanát, kvarc kristály (SiO_2)



PIEZOELEKTOMOS ÁTALAKÍTÓK

Az anyagok piezoelektromos érzékenységének nagysága és iránya a kristálytani iránytól függ:



$$P = \frac{Q}{A}$$

$$P_x = d_{11} \cdot \sigma_x + d_{12} \cdot \sigma_y + d_{13} \cdot \sigma_z + d_{14} \cdot \tau_y + d_{15} \cdot \tau_z + d_{16} \cdot \tau_x$$

$$P_y = d_{21} \cdot \sigma_x + d_{22} \cdot \sigma_y + d_{23} \cdot \sigma_z + d_{24} \cdot \tau_y + d_{25} \cdot \tau_z + d_{26} \cdot \tau_x$$

$$P_z = d_{31} \cdot \sigma_x + d_{32} \cdot \sigma_y + d_{33} \cdot \sigma_z + d_{34} \cdot \tau_y + d_{35} \cdot \tau_z + d_{36} \cdot \tau_x$$

Pl.: kvarc esetében $d_{11} = 2,31 \text{ pC/N}$

PIEZOELEKTOMOS ÁTALAKÍTÓK

$$\frac{Q}{A} = d \cdot \frac{F}{A}$$

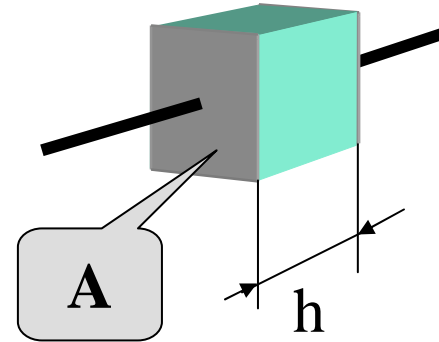
$$Q = d \cdot F$$

$$C = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \frac{A}{h}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

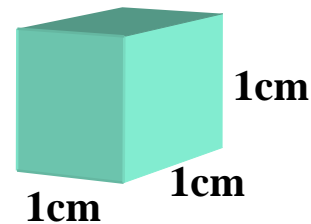
$$U = \frac{d \cdot F}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \frac{A}{h}} = \frac{d \cdot h}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot A} F$$

állandó



Jellemzi:

- nagy ellenállás
- kis kapacitás



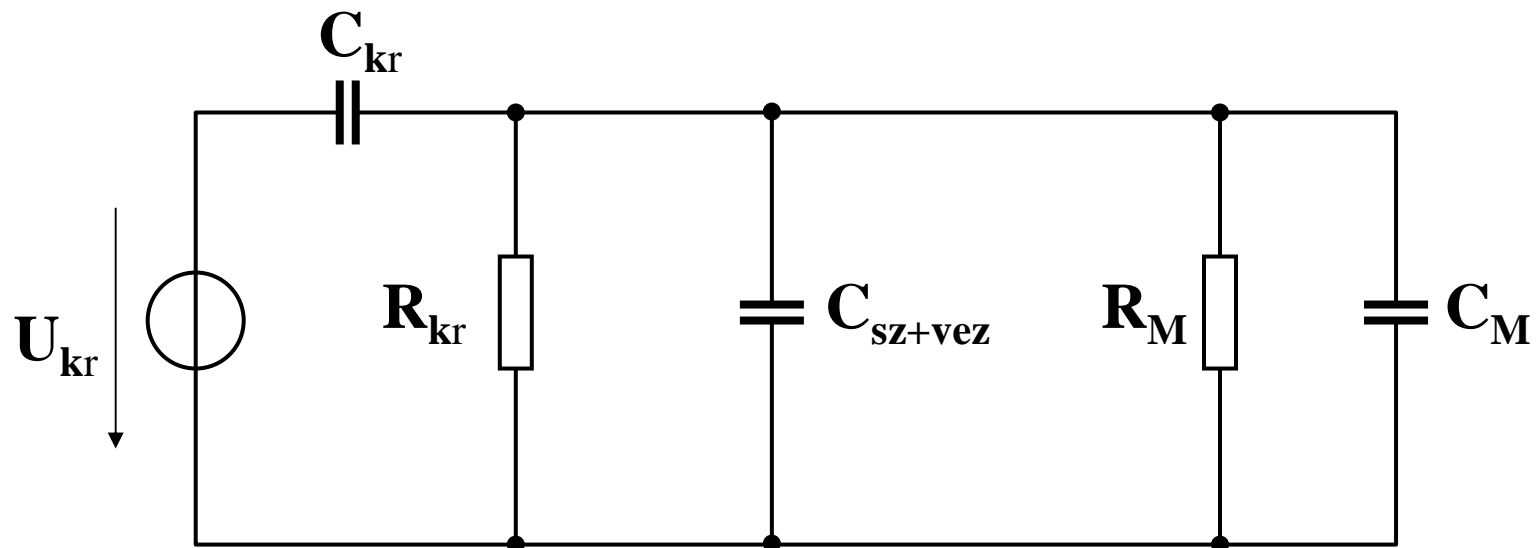
- $10^{14} \Omega$
- 0,4 pF

PIEZOELEKTOMOS ÁTALAKÍTÓK

Alkalmazása:



Kapcsolási rajzon:



PIEZOELEKTOMOS ÁTALAKÍTÓK

$$\begin{aligned}
 U_{\text{mért}} &= \frac{(R_M \times R_{\text{kr}}) \times \frac{1}{j \cdot \omega \cdot (C_{\text{sz+v}} + C_M)}}{\frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_{\text{kr}}} + (R_M \times R_{\text{kr}}) \times \frac{1}{j \cdot \omega \cdot (C_{\text{sz+v}} + C_M)}} \cdot U_{\text{kr}} = \\
 &= \frac{(R_M \times R_{\text{kr}}) + \frac{1}{j \cdot \omega \cdot (C_{\text{sz+v}} + C_M)}}{(R_M \times R_{\text{kr}}) \cdot \frac{1}{j \cdot \omega \cdot (C_{\text{sz+v}} + C_M)}} \cdot \frac{Q}{C_{\text{kr}}} = \\
 &= \dots = \frac{j \cdot \omega \cdot R}{1 + j \cdot \omega \cdot (R_M \times R_{\text{kr}})(C_{\text{sz+v}} + C_M + C_{\text{kr}})} \cdot Q
 \end{aligned}$$

$$\lim_{\omega \rightarrow 0} U_{\text{mért}} = 0$$

Az alsó határfrekvencia a gyakorlatban: 0,1 ... 10 Hz

PIEZOELEKTOMOS ÁTALAKÍTÓK

- **KIS MÉRET**
 - **ELMOZDULÁSMENTES MÉRTÉS**
 - **NAGY ERŐK MÉRHETŐK VELE**
 - **GYORS ERŐVÁLTOZÁSOK MÉRHETŐK**
-
- **NAGY BEMENETI ELLENÁLLÁSÚ MŰSZER KELL**
 - **SZÓRT KAPACITÁSOK HATÁSA JELENTŐS**
 - **STATIKUS ERŐ MÉRÉSÉRE NEM ALKALMAS**
 - **200 °C FELETT VÁLTOZNAK JELLEMZŐI**