

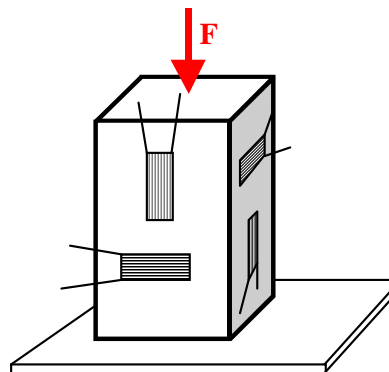
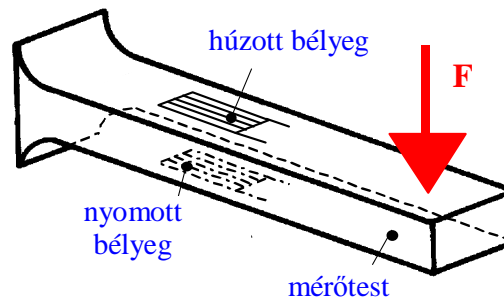
ERŐMÉRÉS

1. ERŐMÉRÉS NYÚLÁSMÉRŐ BÉLYEG ALKALMAZÁSÁVAL

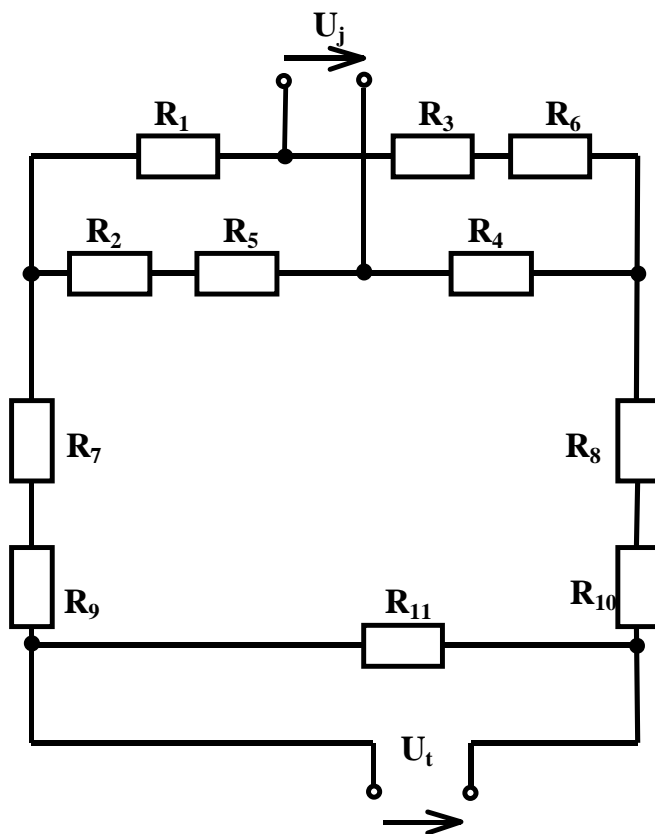
A nyúlásmérő bélyegek mechanikai deformációt alakítanak át ellenállás-változássá.

Alkalmazásukkal úgy készítenek erőmérő cellát, hogy egy rugalmas alakváltozást szenvedő fémtest felületére ragasztják a bélyegeket.

Általában két vagy négy aktív bélyeget alkalmaznak. Ezeket úgy helyezik el, hogy adott irányú erő hatására a felének ellenállása növekedjen, felének pedig csökkenjen.



ERŐMÉRÉS



A mérőbéllyegeket kiegyenlített hídba kötik, az azonos irányú ellenállásváltozások keresztirányú elemei a hídnak.

Az aktív mérőbéllyegeken kívül hőmérsékletkompenzáló béllyegek és a kimeneti paraméterek beállítását szolgáló ellenállások

vannak az erőmérő cellában.

R_1 - R_4 a húzásra igénybevett,

R_2 - R_3 a nyomásra igénybevett nyúlásmérő ellenállások;

R_5 - R_6 a hídkiegyenlítő ellenállások,

R_7 - R_8 a cellatényező hőmérsékletfüggését kiegyenlítő ellenállások;

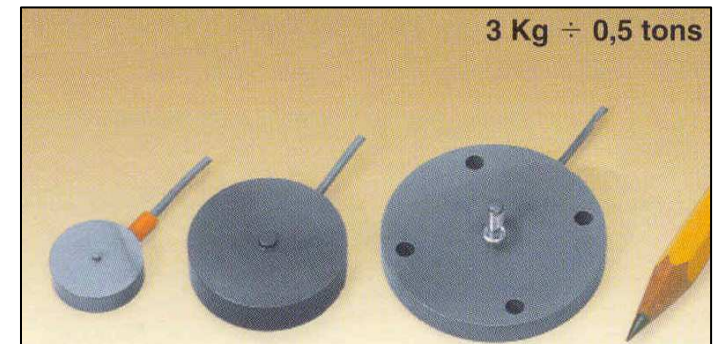
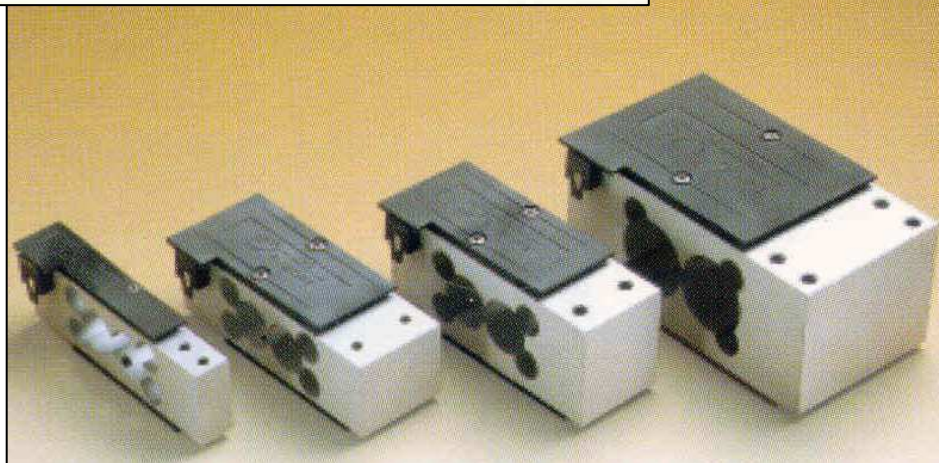
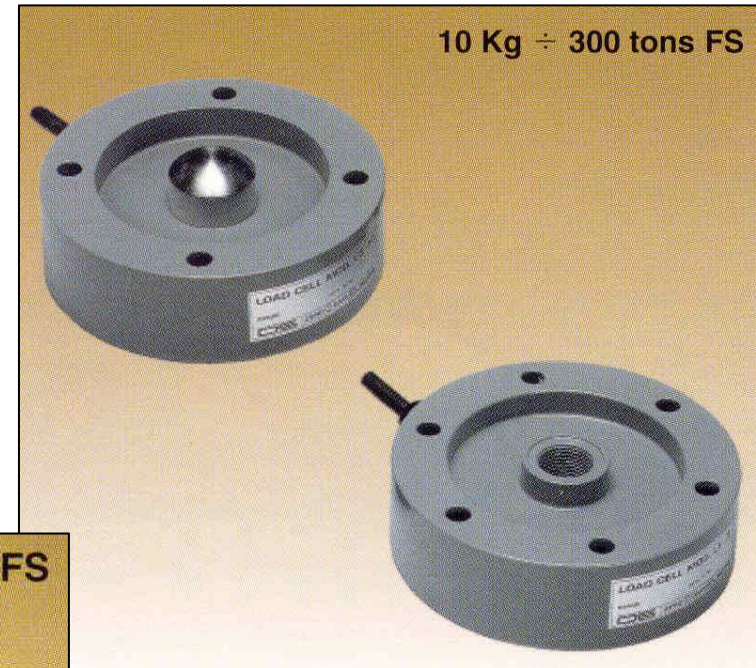
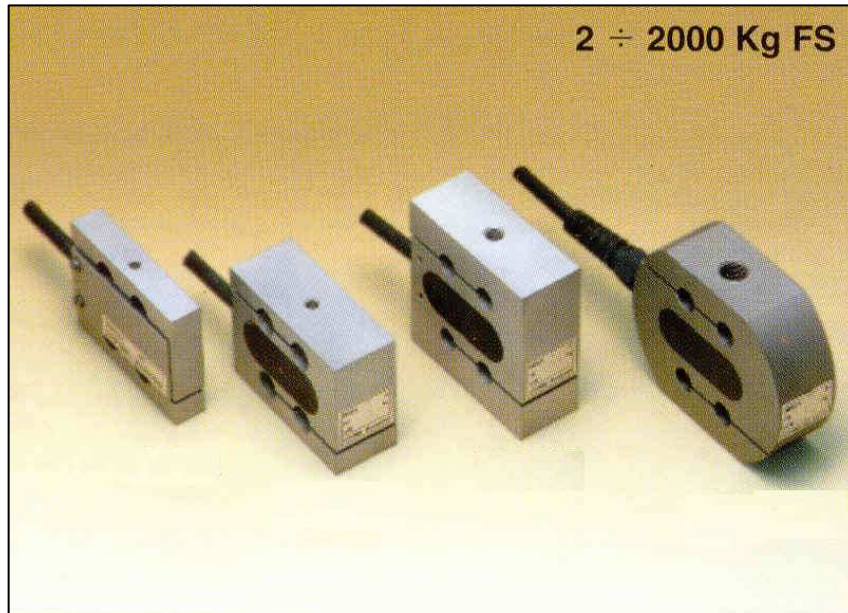
R_9 - R_{10} a cellatényezőt beállító ellenállások

R_{11} a bemeneti ellenállást beállító ellenállás

U_t a tápfeszültség, U_j a jelfeszültség.

ERŐMÉRÉS

KÜLÖNBÖZŐ KIALAKÍTÁSÚ ERŐMÉRŐ CELLÁK



ERŐMÉRÉS

ERŐMÉRŐ CELLÁK ÉRZÉKENYSÉGE:

Az erőmérő cellák kimenőfeszültsége tápfeszültség függő, (lásd hídkapcsolások kimeneti feszültsége) ezért érzékenységüket tápfeszültségre vonatkoztatva adják meg:

Pl.: 1 (mV/V)/N , 10 (mV/V) a méréshatárra

SPECIFICATIONS COMMON TO ALL THE SERIES LD and LT:

Sensitivity: 2 mV/V FS, typical (20 mV FS with excitation 10 V; 40 mV FS with 20 V; 60 mV FS with 30 V).

Total error: (non linearity + hysteresis + temperature effect on sensitivity): $\leq \pm 0,1\%$ FS.

ERŐMÉRÉS

PÉLDAKÉNT EGY ERŐMÉRŐ CELLA MŰSZAKI ADATAI:

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Measuring ranges: 0 ÷ ± 2 - 3 - 6 - 12 - 25 - 60 - 110 - 220 - 330 - 550 - 2000 Kg.
0 ÷ ± 5 - 7 - 15 - 25 - 50 - 150 - 250 - 500 - 750 - 1200 - 4500 lbs.

Sensitivity: 2mV/V FS (=full scale), typical.

Maximum error: (non-linearity + hysteresis + temperature effect on sensitivity):
for mod. 514 QD - 535QD: C3 = 3000 intervals: $\leq \pm 0,023\%$ FS; for 546 QD - QDT: C1,5 = 1500 intervals: $\leq \pm 0,046\%$ FS.

Repeatability error: $\leq \pm 0,033\%$ FS. For all the models is valid the class C3.

Temperature effect error: on zero output within 5°K: for models C 3: $\leq \pm 0,023\%$ FS; for models C 1,5: $\leq \pm 0,046\%$ FS.

Creep error: within 8 hours test at FS (EEC - 335): for models C 3: $\leq \pm 0,033\%$ FS; for models C 1,5: $\leq \pm 0,066\%$ FS.

Zero output return error: after 30 min. at FS (EEC- 335): for models C 3: $\leq \pm 0,016\%$ FS; for models C 1,5: $\leq \pm 0,033\%$ FS.

Zero unbalance: $\leq \pm 2\%$ FS. **Bridge impedance:** output: 350 ohms, typical. **Insulation resistance:** ≥ 5000 Mohms.

Excitation recommended: up to 10 V dc/ac; maximum: 20 V dc/ac.

Maximum deflection at FS: for mod. 514 QD: $\leq 0,8$ mm; for mod. 535 QD: $\leq 0,6$ mm; for mod. 546 QD - QDT: $\leq 0,3$ mm, typical.

Safe load limit: 50% over FS; **Ultimate load limit:** about 3 times the FS with load on the weighing axis.

Electrical connection: by cable, 2 m. long. **Excitation:** + red - black. **Output:** = + green - white. **Calibration:** yellow with green

Temperature limits: (OIML - 60) Compensated: -10 ÷ + 40°C; Operating: -15 ÷ + 75°C; **Rh** $\leq 95\%$ (NBS-44).

Internal amplifier: (excluded for Mod. 514 QD) (Option: suffix - A. Example: 535 QD-A).

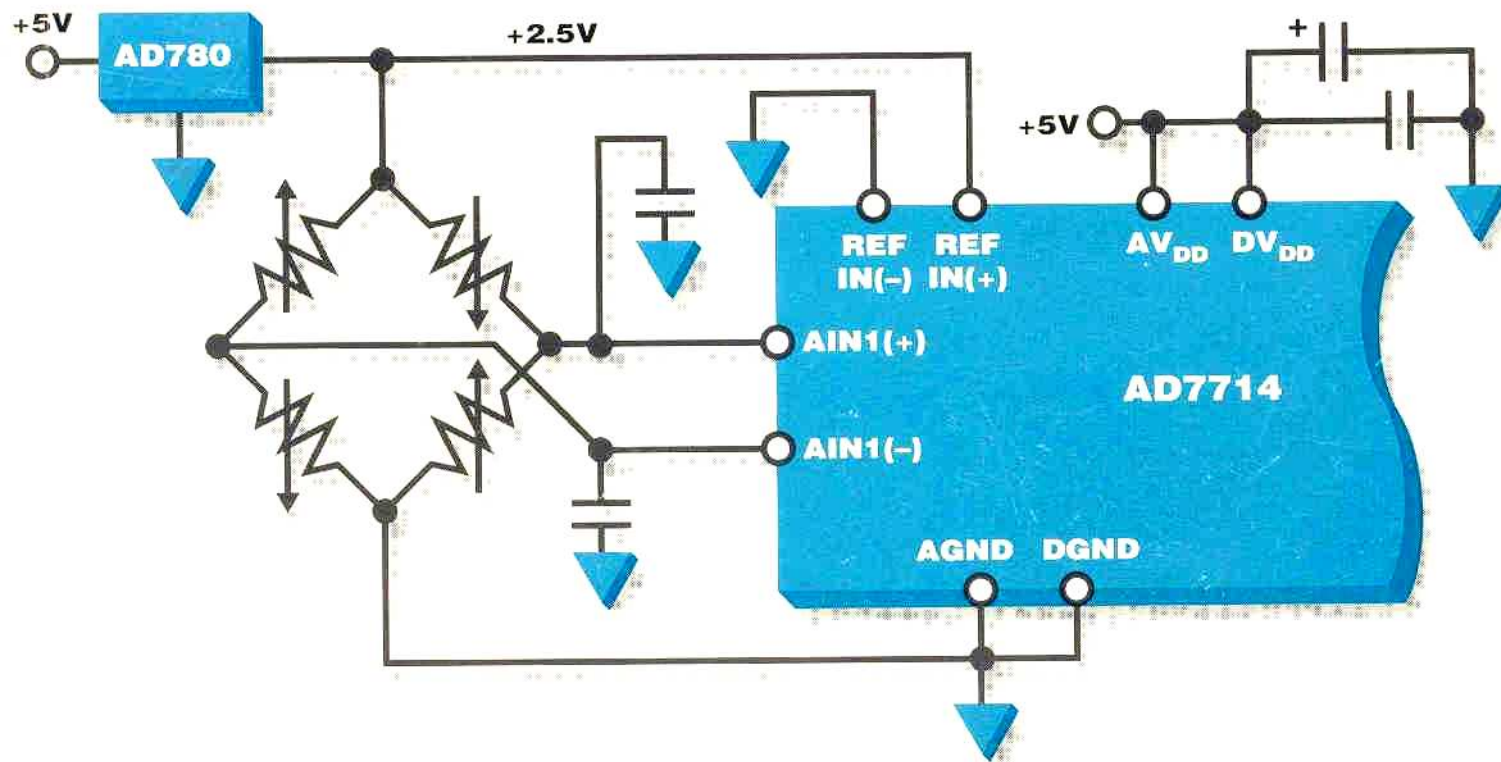
Voltage amplifiers: -A5 = supply: from 10,5 to 28 Vdc; output: 0÷±5 V; -A10 = supply from 18 to 28Vdc; output: 0÷±10V.

Current amplifier: -A4 = supply from 18 to 40 Vdc; outputs: 4 ÷ 20 mA and 1 ÷ 5V.

Note: for dynamic loads; with shocks and vibrations difficult to estimate the max load allowed must be reduced to avoid yieldings and ruptures.

ERŐMÉRÉS

ERŐMÉRŐ CELLA JELÉNEK ILLESZTÉSE:



AD7714 24-Bit Sigma-Delta Signal Conditioning ADC

ERŐMÉRÉS

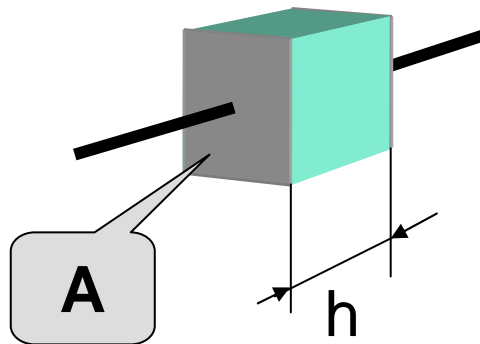
2. ERŐMÉRÉS PIEZOELEKTROMOS ÁTALAKÍTÓ ALKALMAZÁSÁVAL

PIEZOELEKTOMOS HATÁS :

Egyes kristályok felületén mechanikai feszültség hatására töltések jelennek meg

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

$$Q = d \cdot F$$



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

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

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

állandó

Ahol d anyagtól és kristályszerkezeti iránytól függő állandó.

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

azaz ^{signette só} esetén $d = 476,9 \text{ pC/N}$

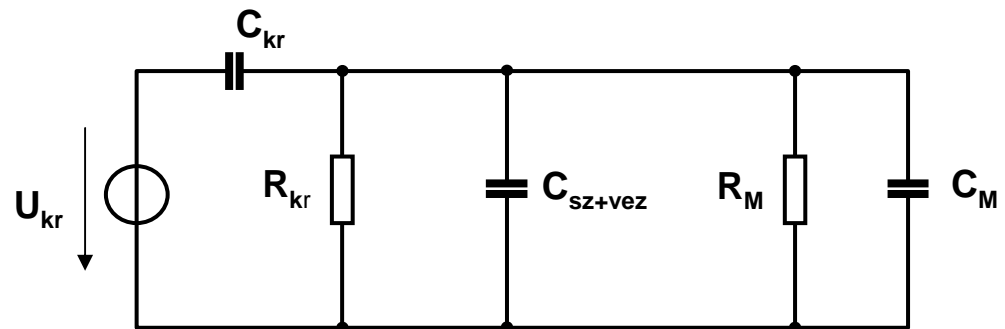
$$U = k \cdot F$$

ERŐMÉRÉS

Alkalmazása:



Kapacitív belső impedanciájú feszültségforrás:



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

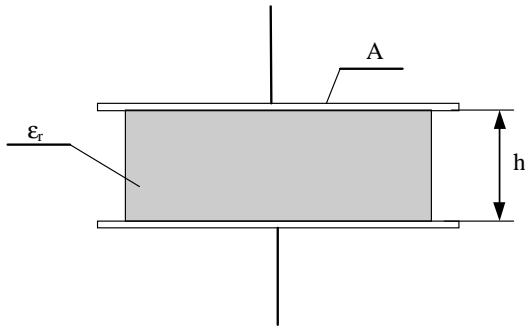
- KIS MÉRET
- ELMOZDULÁSMENTES MÉRTÉS
- NAGY ERŐK MÉRHETŐK VELE
- GYORS ERŐVÁLTOZÁSOK MÉRHETŐK

- NAGY BEMENETI ELLENÁLLÁSÚ MŰSZER KELL
- SZÓRT KAPACITÁSOK HATÁSA JELENTŐS
- STATIKUS ERŐ MÉRÉSÉRE NEM ALKALMAS
- 200 °C FELETT VÁLTOZNAK JELLEMZŐI

ERŐMÉRÉS

3. ERŐMÉRÉS KAPACITÍV ÁTALAKÍTÓ ALKALMAZÁSÁVAL

SÍKKONDENZÁTOR

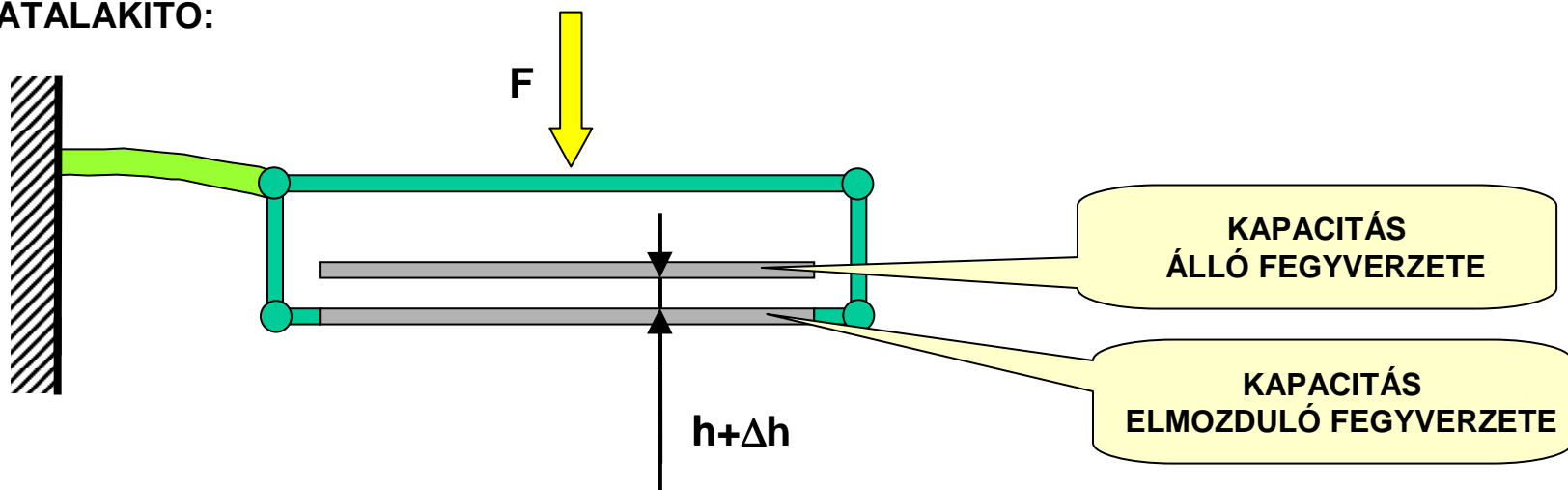


$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{h}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{h}{\omega \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot A}$$

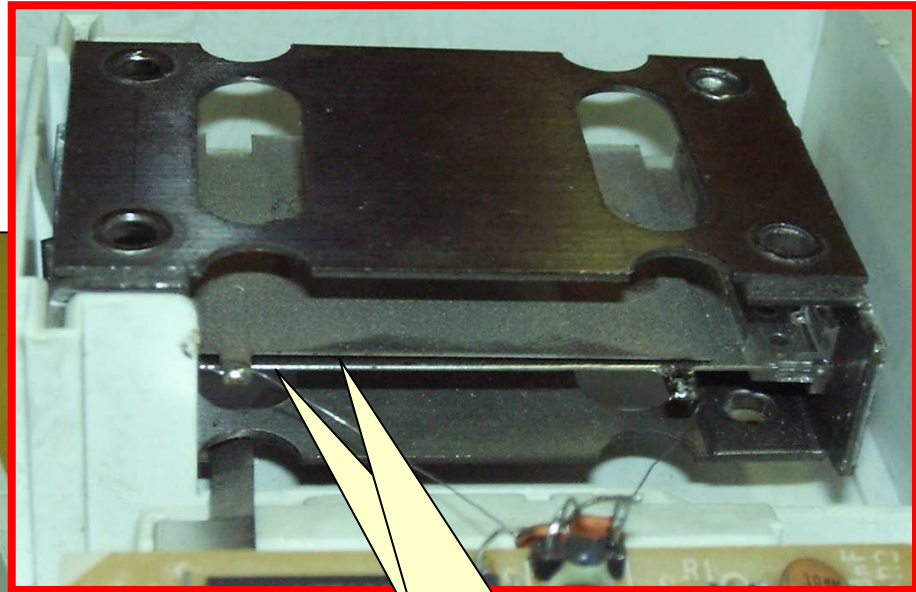
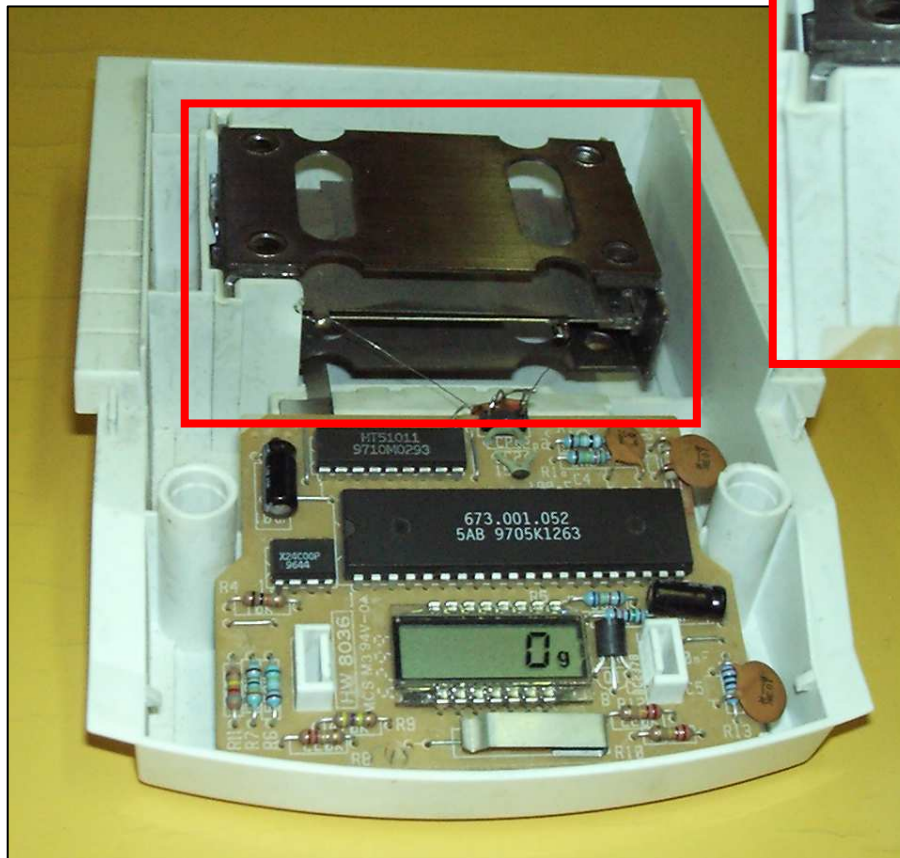
A „h” azaz a távolság
változására lineáris

AZ ÁTALAKÍTÓ:



ERŐMÉRÉS

PÉLDA ALKALMAZÁSÁRA:



KAPACITÁS
FEGYVERZETEI

ERŐMÉRÉS

4. ERŐMÉRÉS MAGNETOELASZTIKUS ÉRZÉKELŐ ALKALMAZÁSÁVAL:

A magnetoelasztikus átalakítóknál a vasanyagban terhelés hatására bekövetkező permeabilitás változás következtében létrejövő induktivitás-, feszültség- vagy áramváltozás a kimeneti jel.

Egy rendezett elemi mágneseket tartalmazó anyag permeabilitása a megadott irányban μ . Külső erővel deformáljuk a kristályszerkezetet. Ennek következménye az lesz, hogy az elemi mágnesek az eddigi irányukból elfordulnak és ez a μ változását eredményezi.

A μ vagy ezzel függvénykapcsolatban levő mágneses jellemző (pl. induktivitás) méréséből a deformációt létrehozó mechanikai feszültségre következtethetünk.

A relatív permeabilitás nemlineáris függvénye a mechanikai feszültségnek. A jellemzők közötti összefüggés közelítőleg a következők szerint alakul:

$$\frac{\Delta\mu}{\mu} = k \cdot \frac{F}{A}$$

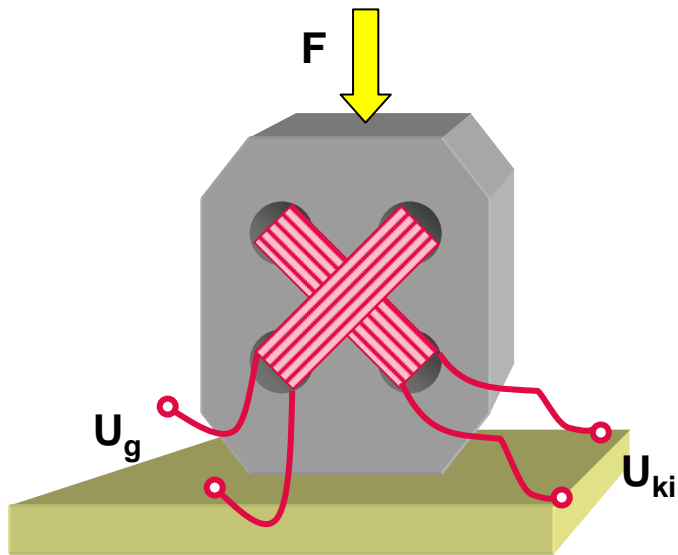
$$F = \frac{\Delta\mu}{\mu} \cdot \frac{A}{k}$$

ahol „k” anyagi állandó,
„F” a mért erő,
„A” a mérőtest keresztmetszete,
„ μ ” a mérőtest permeabilitása ,

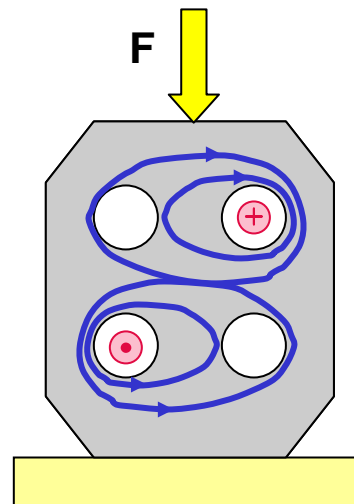
ERŐMÉRÉS

TRANSZFORMÁTOROS KIALAKÍTÁSÚ MAGNETOELSZTIKUS ÉRZÉKELŐ:

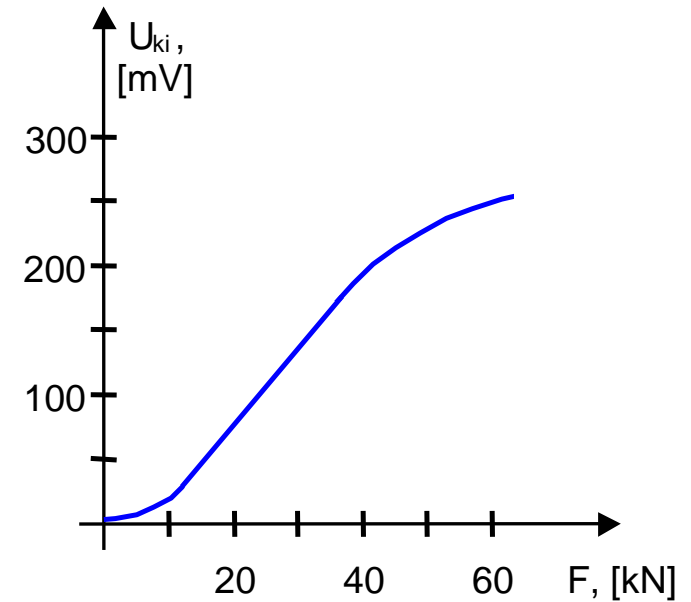
AZ ÁTALAKÍTÓ FELÉPÍTÉSE:



MŰKÖDÉSE:

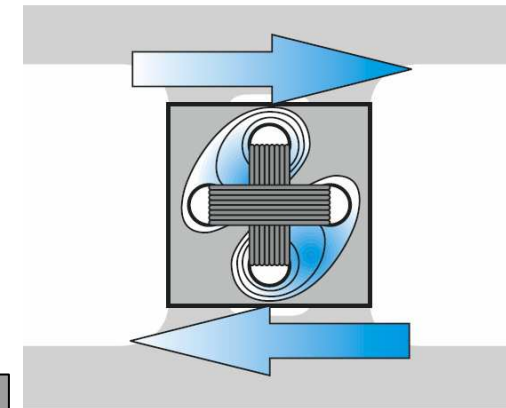
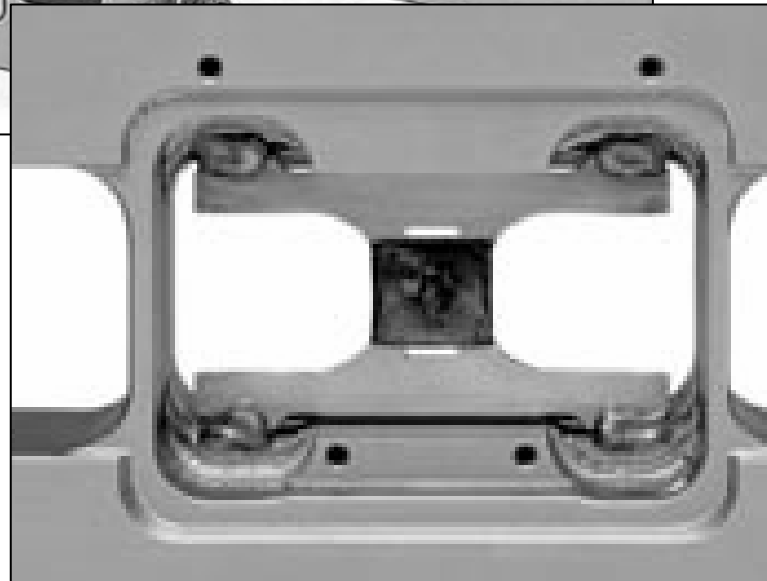
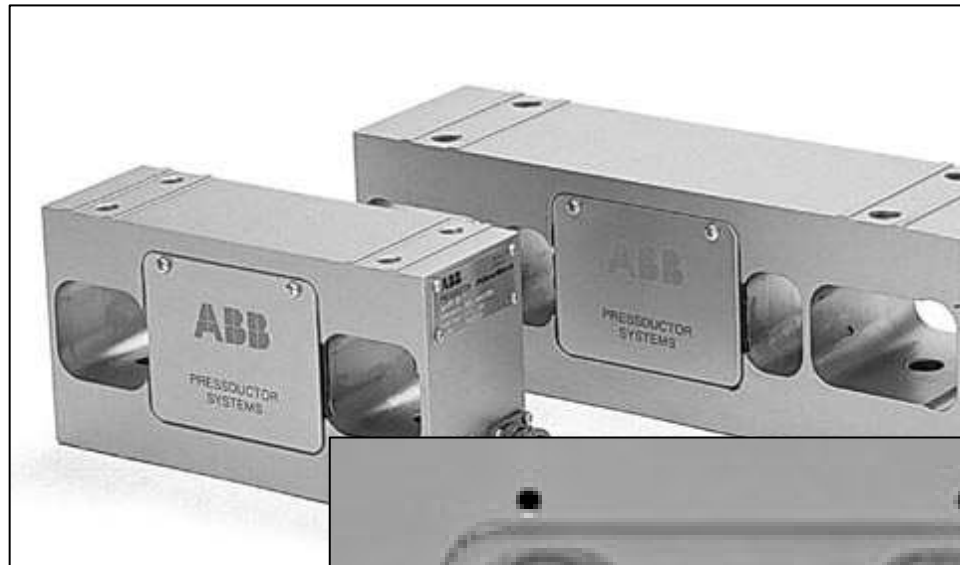


KIMENETI JELE:



ERŐMÉRÉS

TRANSZFORMÁTOROS KIALAKÍTÁSÚ MAGNETOELSZTIKUS ÉRZÉKELŐ:



ERŐMÉRÉS

INDUKTIVITÁS VÁLTOZÁSÁN ALAPULÓ MAGNETOELSZTIKUS ÉRZÉKELŐ:

FELÉPÍTÉSE:

