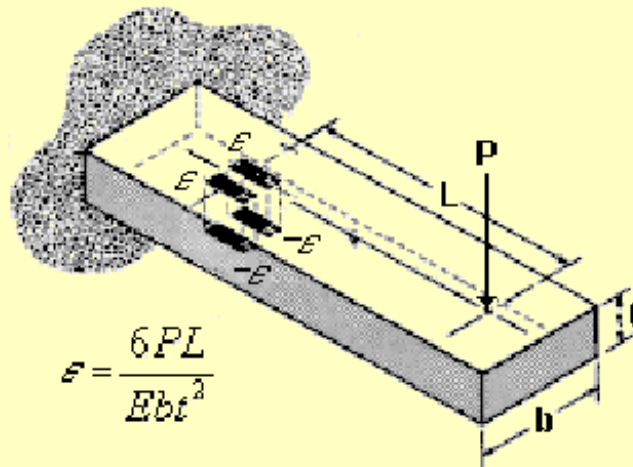
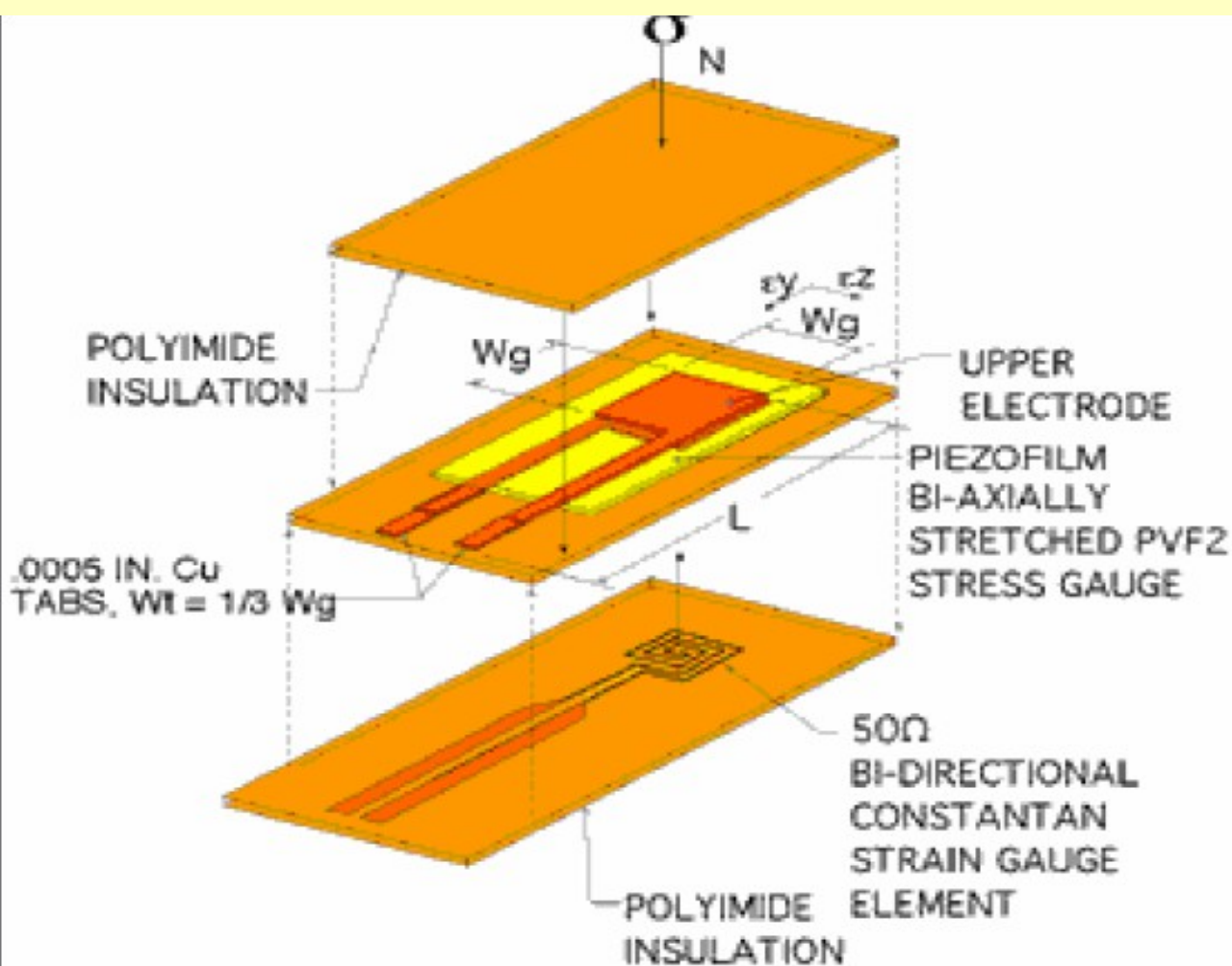


Merjenje sile z merilnimi lističi

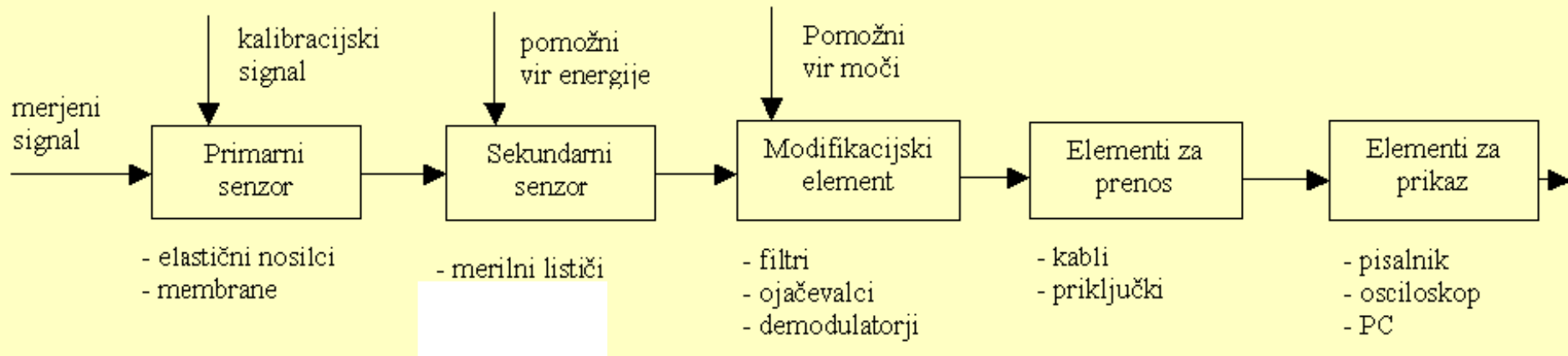




SUPERIMPOSED STRESS/STRAIN GAUGE



Sestava merilne verige



POMEMBNO: Impedanca (upornost) vsakega naslednjega elementa v verigi mora biti 10 krat večja od prejšne ($U=R \cdot I$).

Izbira sensorja za določeno fizikalno veličino

Primer: Merjenje sile

- elastični nosilec + merilni lističi (merjenje deformacij)
- piezokristali (deformacija → el. signal, merjenje pospeškov pri znani masi)
- tehtanje
- pretvorba sile v pritisk fluida in merjenje pritiska

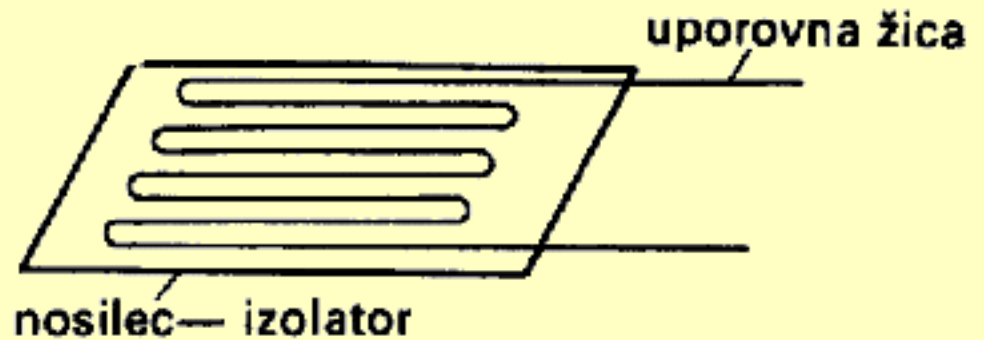
Elastični senzorji za merjenje sil z merilnimi lističi

Pomembno pri izbiri elastičnega nosilca:

- Material (elastičen)**
- Oblika 1 (v katerih smereh bomo merili silo – postavitev merilnih lističev, kje so največje deformacije na nosilcu; kam bomo ta senzor postavili)**
- Oblika 2 (Takšna oblika, katere površine bo mogoče obdelati, saj namestitev lističev zahteva zrcalno gladko površino**

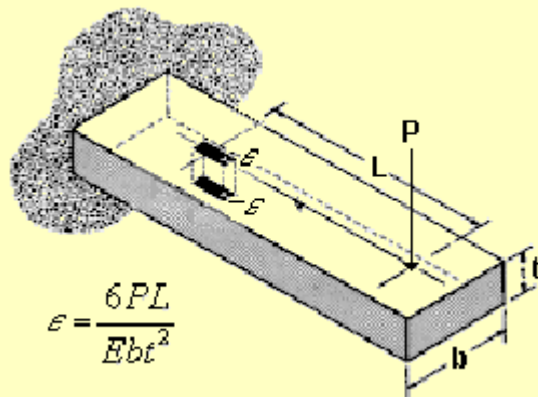
Merilni lističi

Merilni trak s
cikcak navito žico

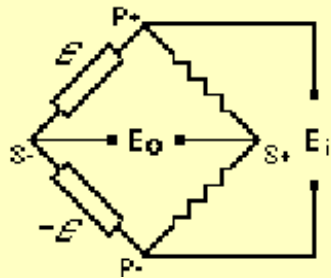


**ZELO POMEMBNO: TEMERATURNA
KOMPENZACIJA !!!**

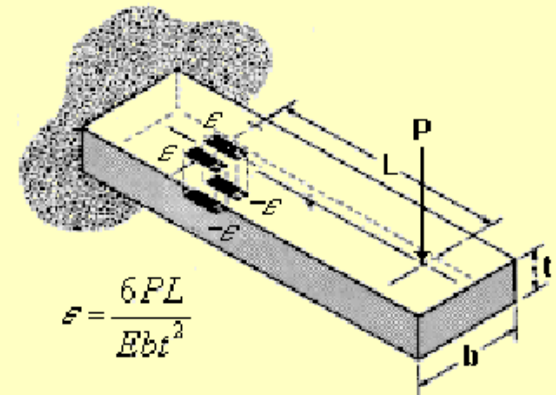
Vezava merilnih lističev v Wheatstonov mostiček -1



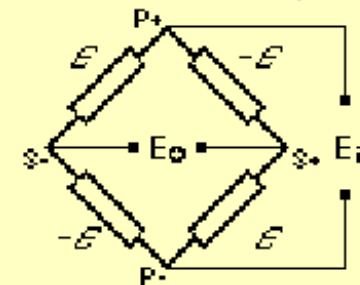
$$\epsilon = \frac{6PL}{Ebt^3}$$



Pol mostična vezava -
podvoji občutiljivost =
 $2 \cdot \epsilon$. Izniči aksialne in
temp. obremenitve.

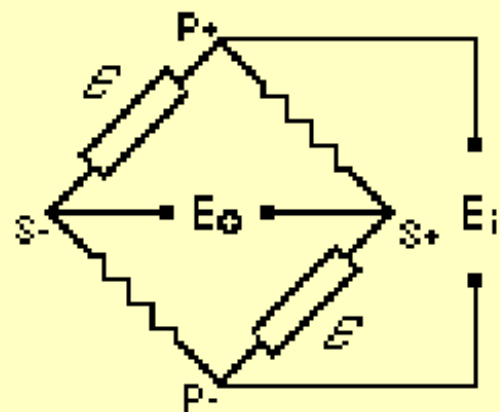
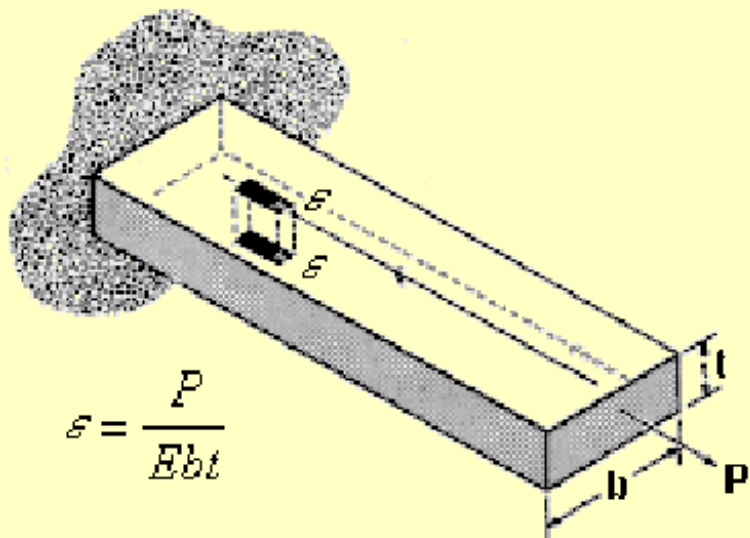


$$\epsilon = \frac{6PL}{Ebt^3}$$



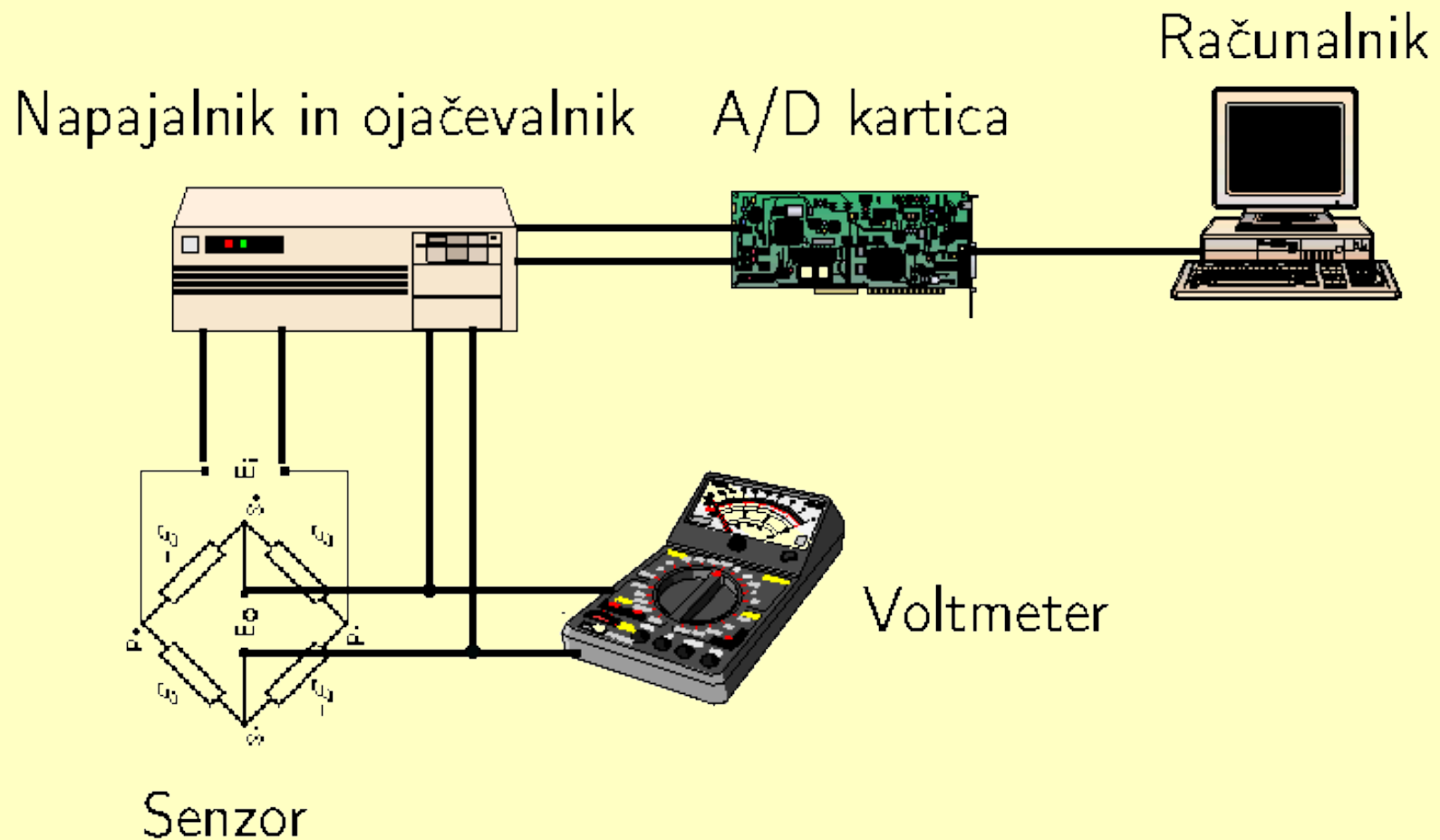
Polnomostična vezava -
štirikrat večja
občutiljivost = $4 \cdot \epsilon$

Vezava merilnih lističev v Wheatstonov mostiček -1



Lističa sta vezana v nasprotnih krakih, da izniči signal, če imata lističa deformacijo drugačnega predznaka. Samo za aksialne obremenitve. Slaba temp. kompenzacija, ker se temp. deformacija dodaja.

Primer merilne verige za merjenje sile

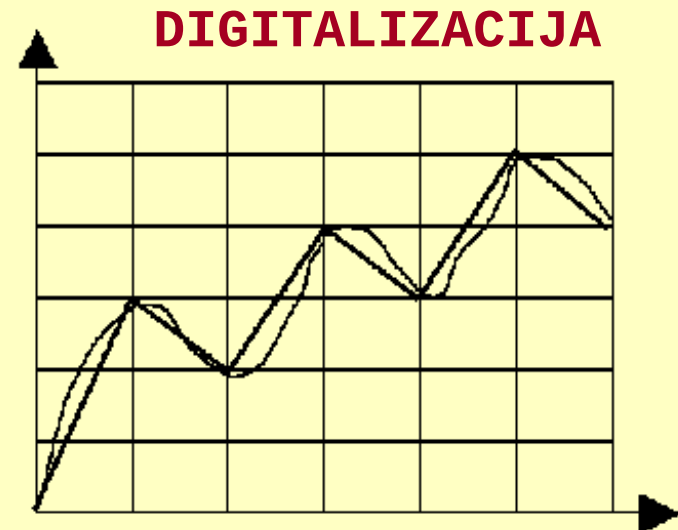


Opis elementov merilne verige

- Polnomostična vezava 120Ω merilnih lističev za boljšo občutljivost
- Napajalnik in ojačevalnik v istem ohišju. Wheatstonov mostiček smo napajali z AC napetostjo 4V. Za modificiranje signala smo uporabili ojačevalnik z nosilno frekvenco. Pri meritvah imamo pogosto opravka s signali, ki se spreminjajo z zelo majhnimi frekvencami. Zato signal naložimo na frkvenco, ki je vsaj 6 - 10 krat večja od maksimalne frekvence signala.
- Voltmeter za spremljanje napetosti na Wheatstonovem mostičku.
- Za prikaz signala lahko uporabimo osciloskop ali signal digitaliziramo prek AD kartice in shranimo v računalniku.

AD kartica

- Če nas bolj zanima dinamika procesa, je potrebno nastaviti frekvenco vzorčenja. Če pa nas zanima bolj statika, pa jo nastavimo poljubno (odvisno koliko točk pač želimo).
- Naša AD kartica je 12bitna (resolucija kartice je $2^{12} = 4096$ polj) in meri v območju $\pm 9V$. Torej je ločljivost kartice $L = 18V / 2^{12}$.
- Program na računalniku, ki bere podatke s kartice (LabView)



Zasledovanje procesa vrтанja

Sila povratnega toka



Senzor



Merilna oprema