

Zajemanje in obdelava procesnih veličin

Elektro in računalniška šola Ptuj

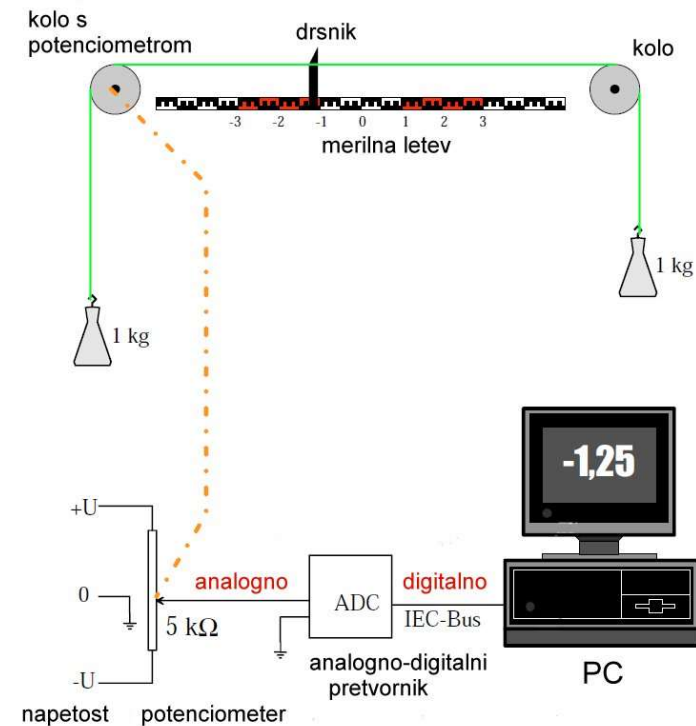
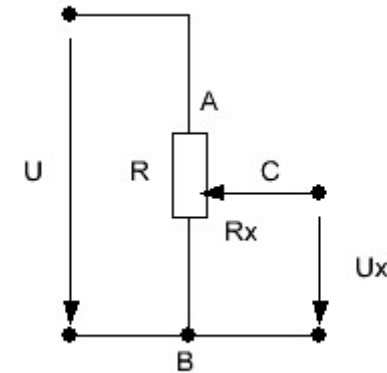
4

Merjenje neelektričnih veličin

- Merjenje dolžin
 - Merjenje sile
 - Merjenje temperature
 - Zaznavanje premikov predmetov (senzorji)
-

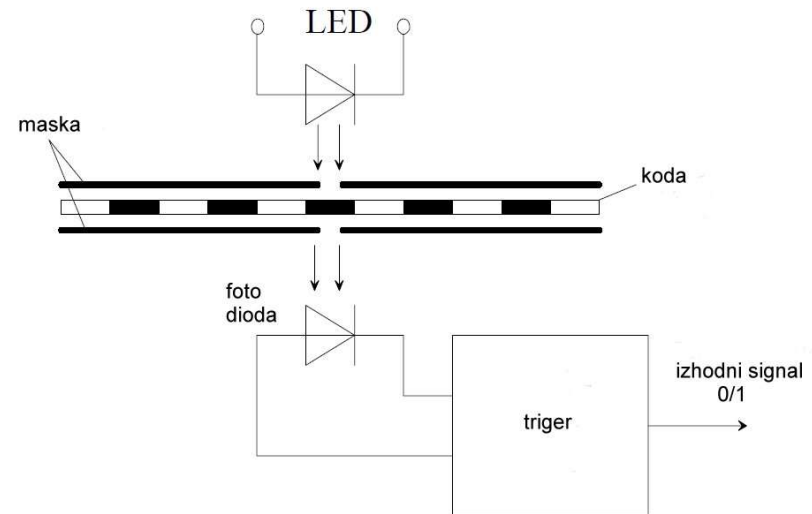
Merjenje dolžin

- Za merjenje premikov (dolžin) uporabimo potenciometer pri katerem premikamo drsnik potenciometra in s tem spreminjamo napetost na drsniku.
- Ta napetost je sorazmerna premiku (dolžini).



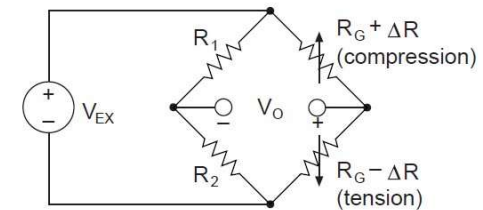
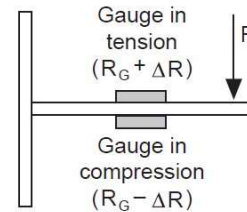
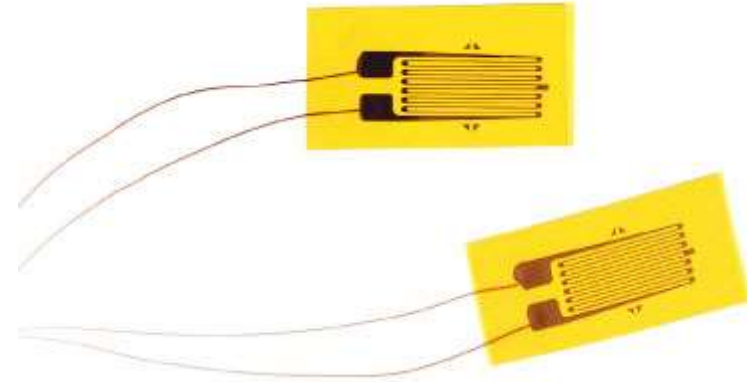
Digitalno merjenje dolžin

- Merilna letev ima neprozorne in prozorne dele skozi katere svetloba povzroča impulze, ki jih šteje števec in tako dobimo digitalno vrednost.
- Točnost je odvisna od širine temnih in prozornih delov.



Merjenje sile

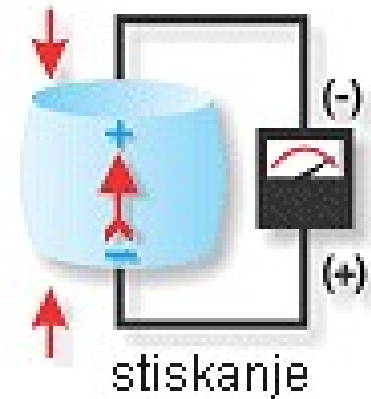
- Za upogibne sile uporabimo uporovne lističe, ki jih nalepimo na elemente pod obremenitvijo.
- Sile, ki deformirajo material in lističe spreminjajo upornost lističem in to upornost merimo.



$$\frac{V_0}{V_{EX}} = -\frac{GF \cdot \epsilon}{2}$$

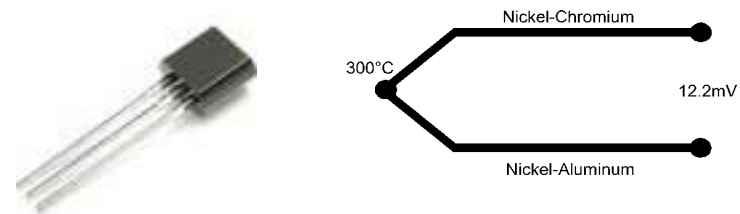
Merjenje sile

- Za merjenje tlačnih sil uporabimo piezoeфекt silicijevega kristala ali keramike.
- Ob pritisku nam daje kristal napetost, ki se večja z velikostjo sile.



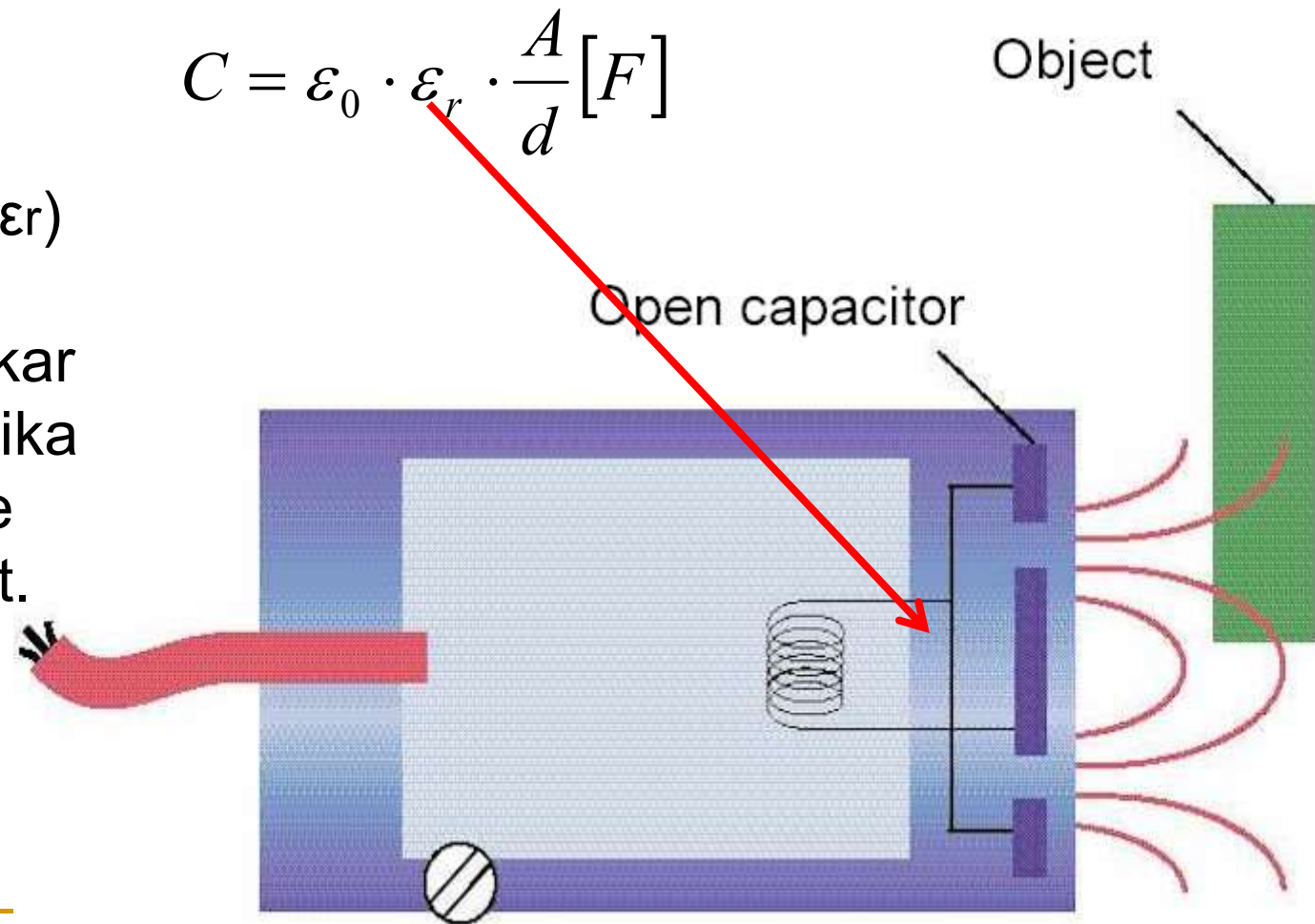
Merjenje temperature

- Za merjenje temperature navadno uporabljamo materiale, ki se jim spreminja upornost v odvisnosti od temperature.
- Ti elementi so: PTK in NTK upori, IC (LM35) ali termočleni.



Kapacitivni pretvornik (senzor)

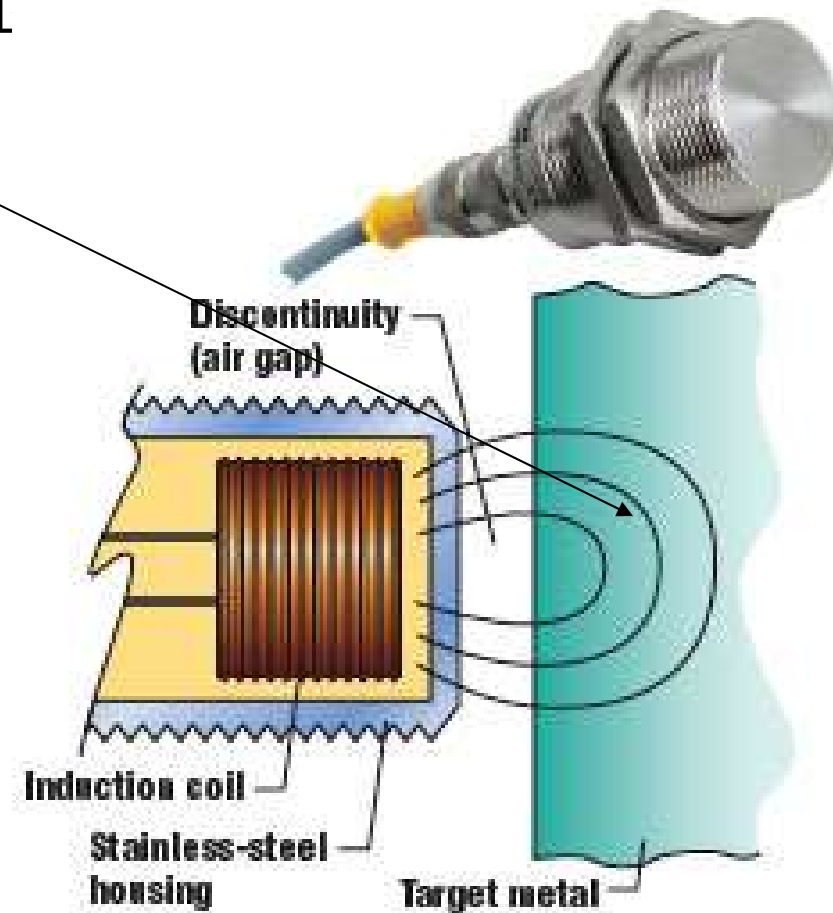
Ob približanju predmeta se spremeni dielektričnost (ϵ_r) in s tem kapacitivnost, kar zazna elektronika in na izhodu se pojavi napetost.



Induktivni pretvorniki

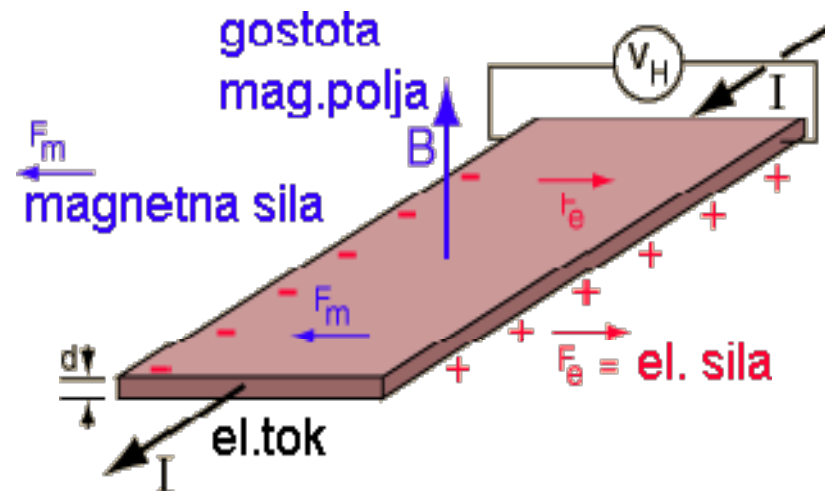
$$L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{N^2 \cdot A}{l_t}$$

- Če se približa železni predmet se spremeni induktivnost.
- Zaradi tega dobimo na izhodu napetost.

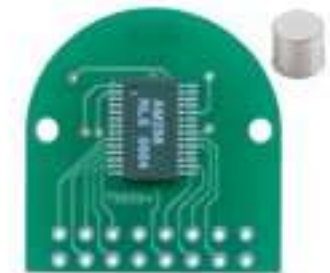
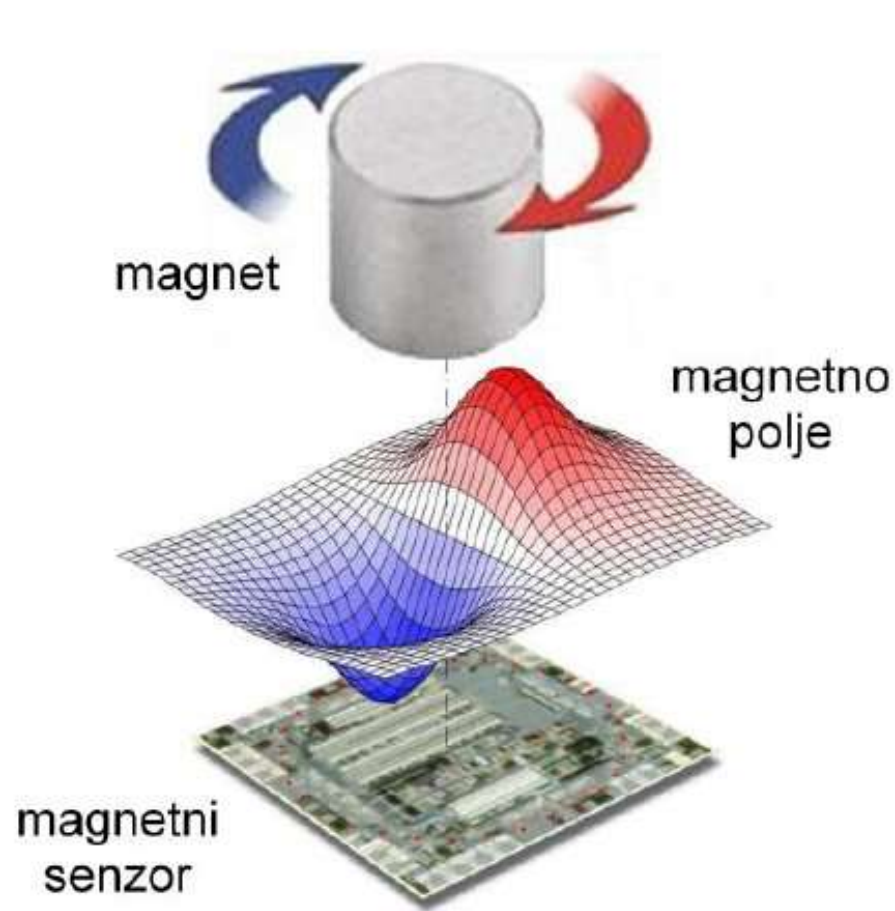


Merjenje magnetnih polj - Hallov efekt

- Zaradi magnetnega polja se v majhni ploščici silicija pojavi na stranicah napetost.
- Velikost napetosti je odvisna od gostote magnetnega polja.
- S tem elementom merimo $B[T]$.

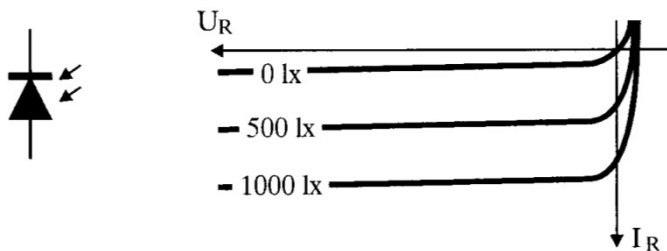


Magnetni princip merjenja premikov in kotov



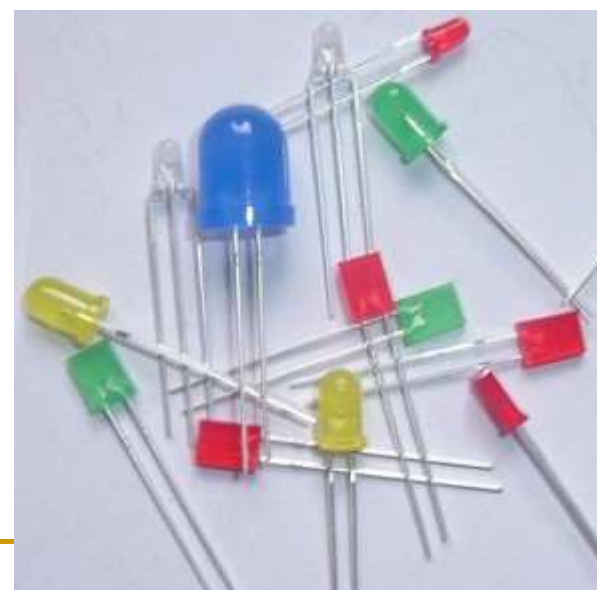
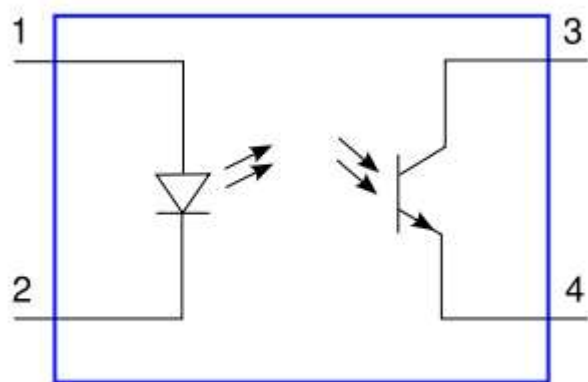
Optični senzorji

FOTO dioda

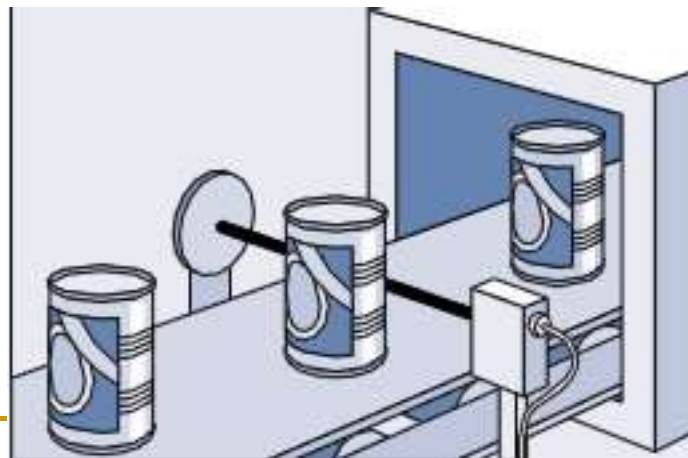
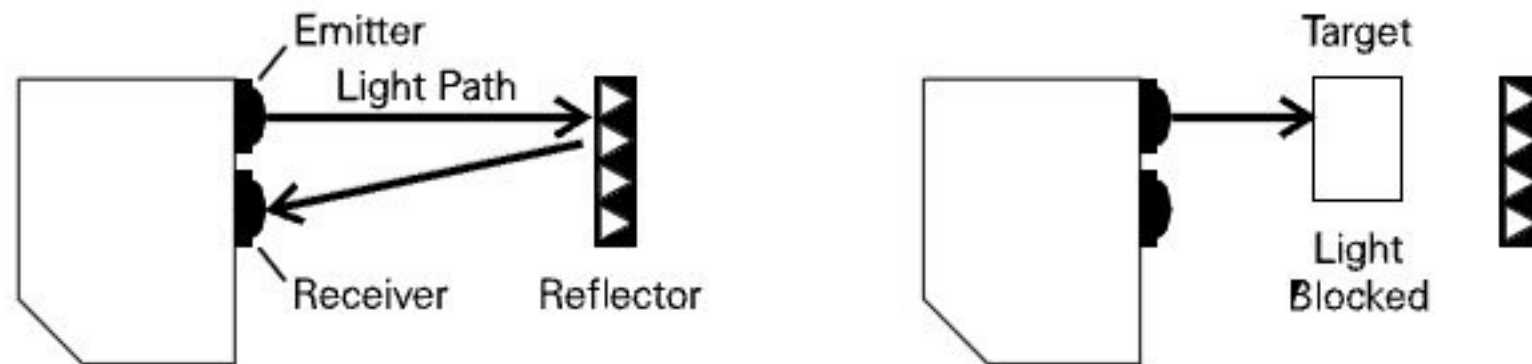


Svetleče ali LED diode

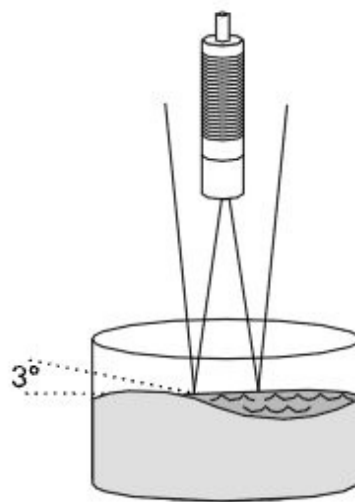
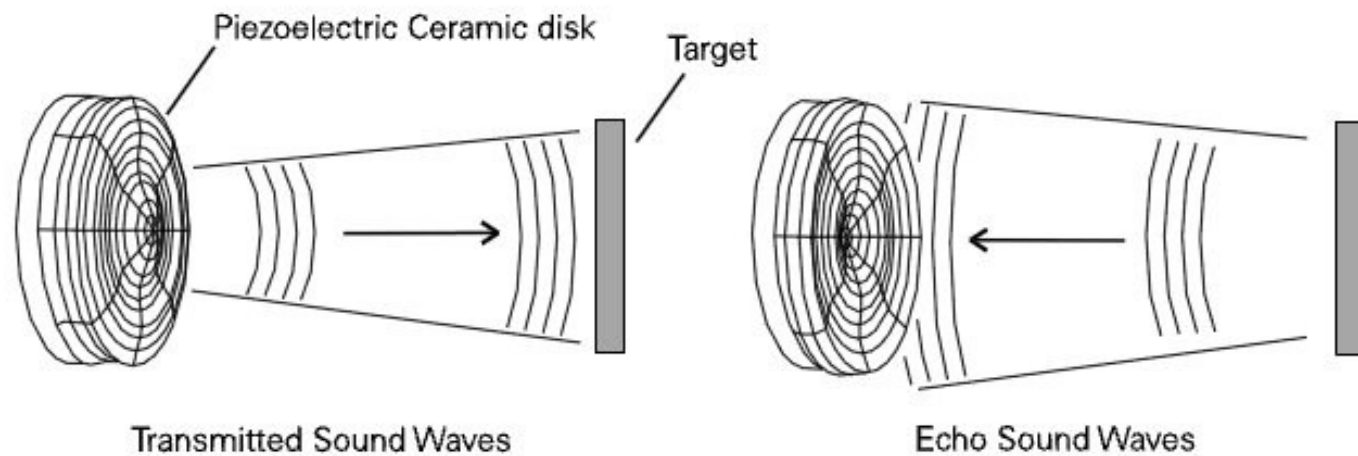
Optični sklopni elementi



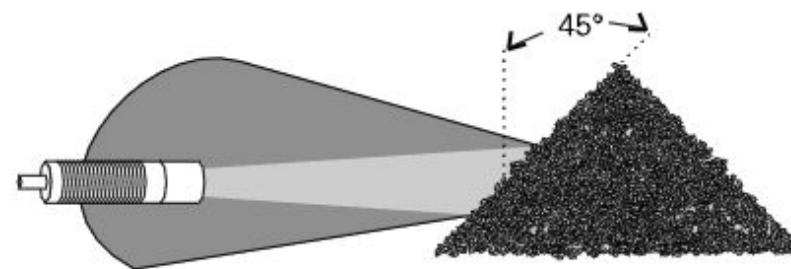
Optični senzorji



Ultrazvočni senzorji

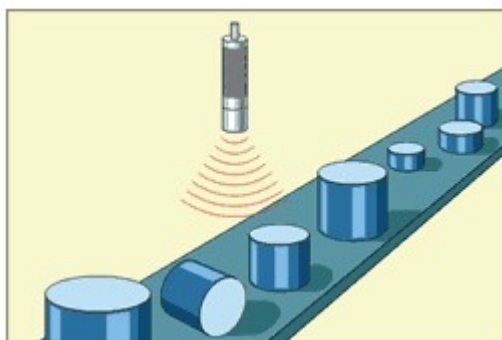


Liquid

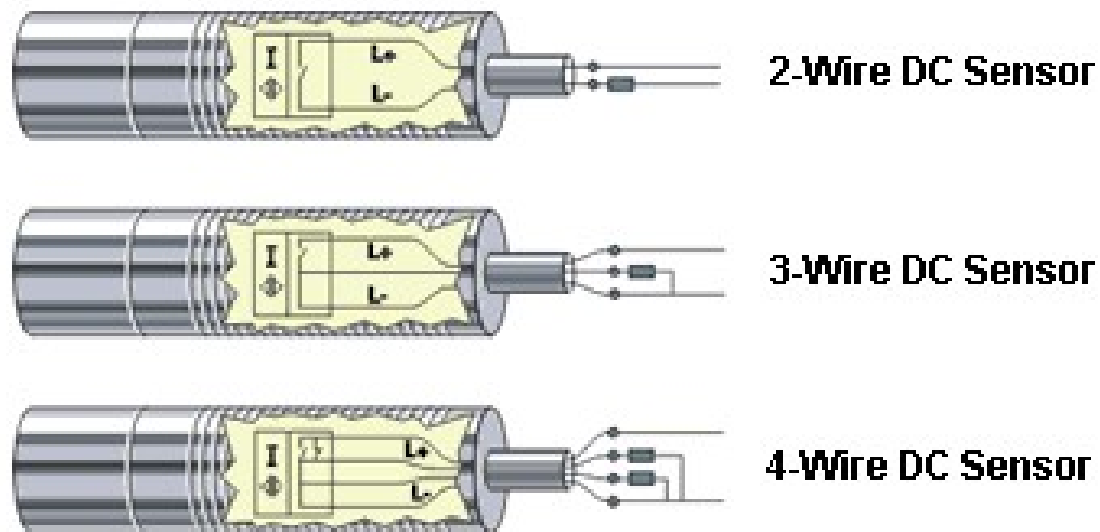


Coarse-Grained Material

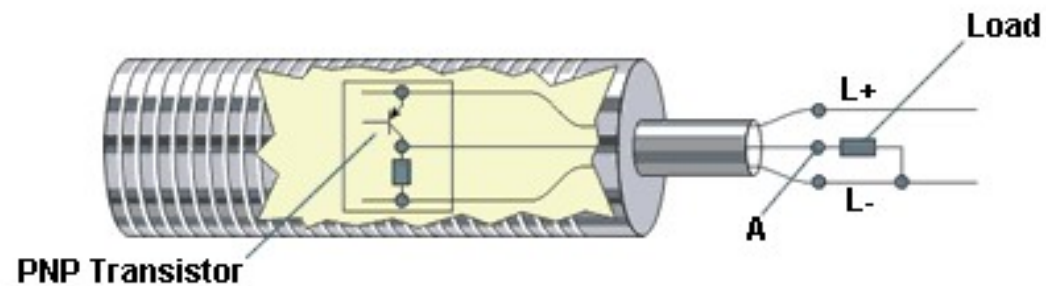
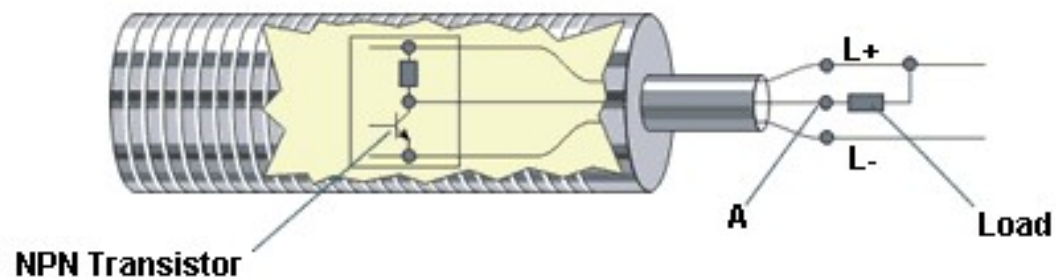
Oblike senzorjev



Priključitev pretvornikov (senzorjev)

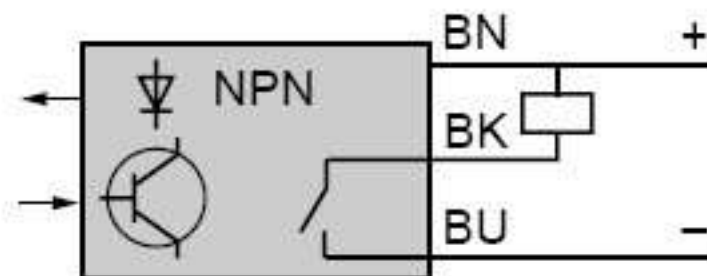
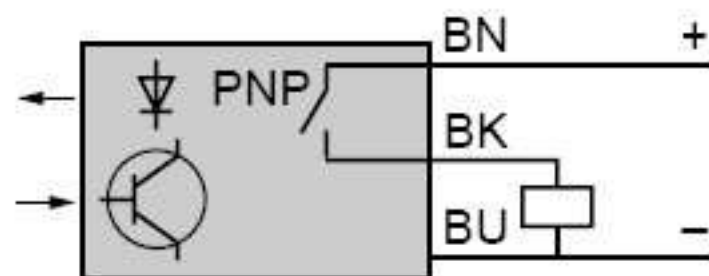
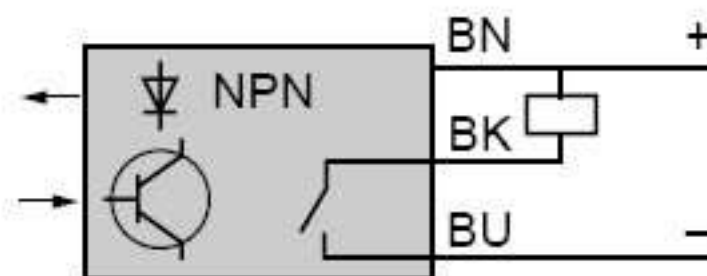
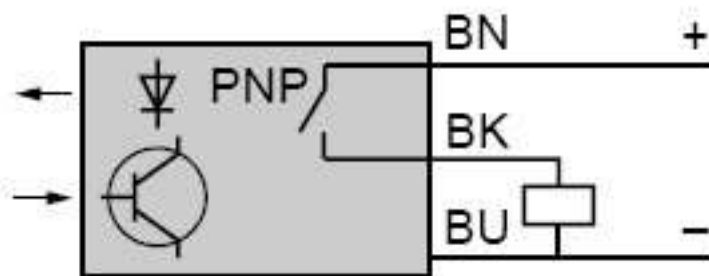


Tipi senzorjev (NPN, PNP)



Priključitev senzorjev

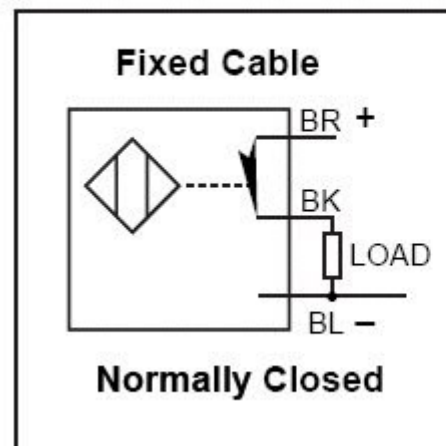
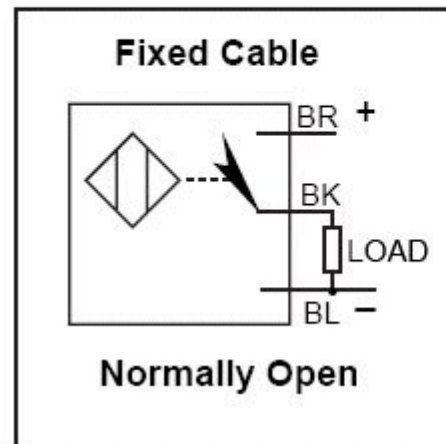
3-wire technique



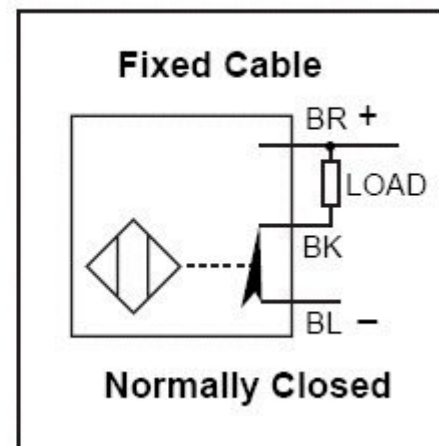
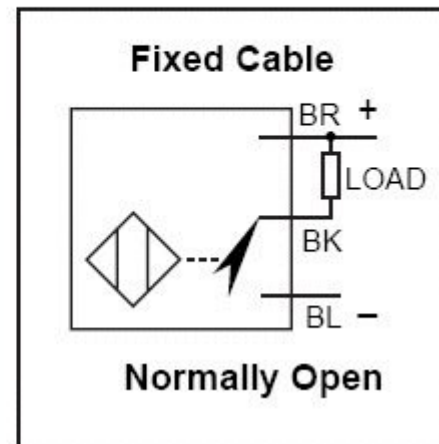
(-) BU (Blue)
(+) BN (Brown)
OUT/Output BK (Black)

Priključitev senzorjev

PNP



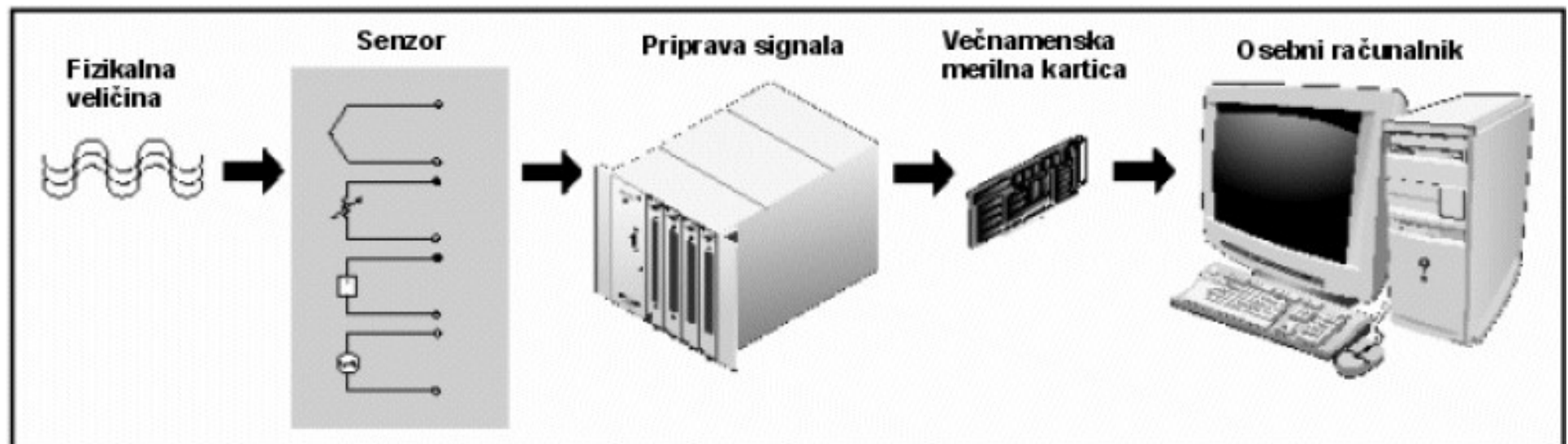
NPN



Računalniški merilni sistemi

- **Senzor** – pretvornik merjene veličine v električno.
 - **Elektronsko vezje**, ki bo signal senzorja po potrebi ojačalo, filtriralo ali pripravilo za nadaljnjo obdelavo.
 - **Digitalizacija signala** za računalniško obdelavo in avtomatizacijo merilnega in prikazovalnega sistema (analogno – digitalna pretvorba).
 - **Računalnik** za obdelavo dobljenih izmerjenih podatkov, prikaz teh rezultatov in povratni vpliv na meritev ali korekcijo ali signalizacijo.
-

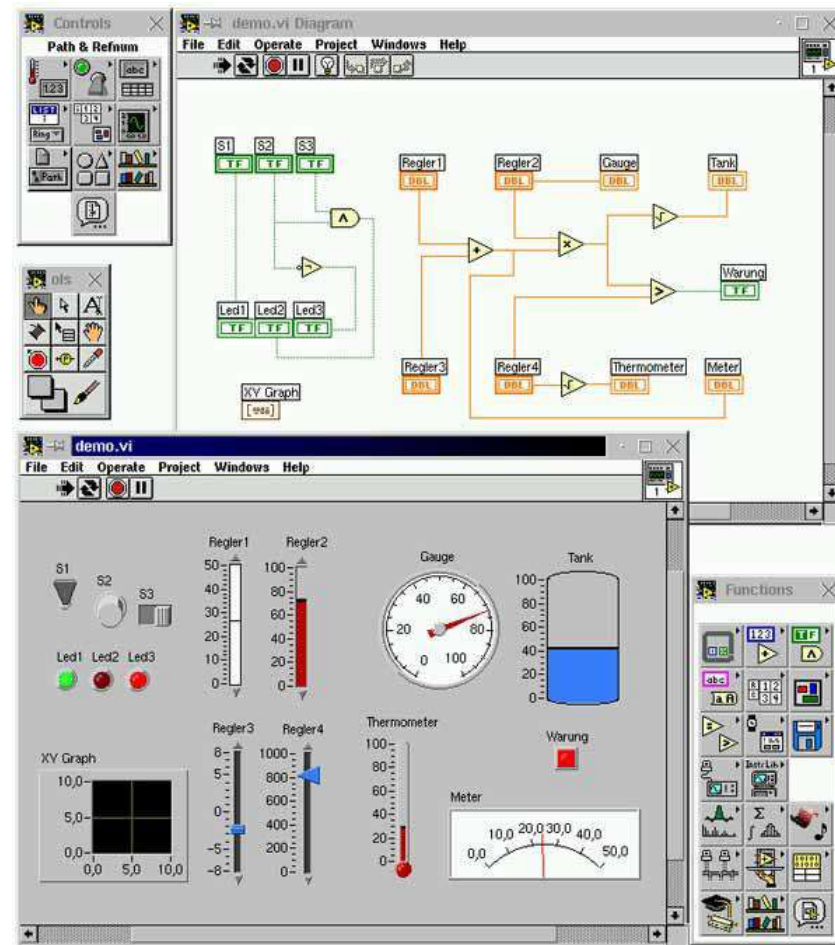
Računalniški merilni sistemi



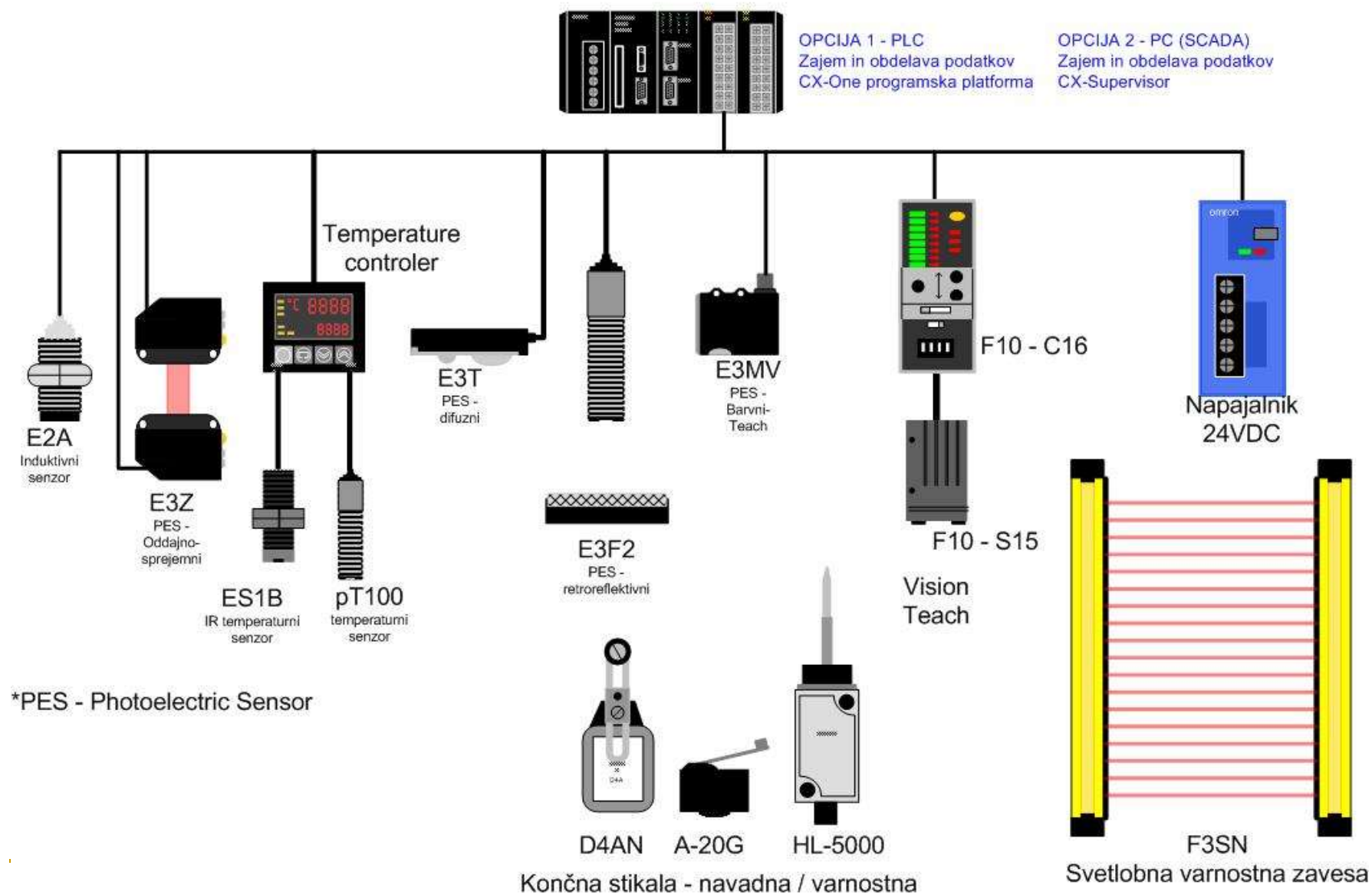
Slika prikazuje gradnike od zajema veličine do obdelave in prikaza.

Računalniški merilni sistemi

- Zgornji del slike predstavlja izdelavo aplikacije z blokovnimi elementi. S tem načinom lahko hitro sestavljamo sistem in ga sproti testiramo ter spreminjamo.
- Spodnji del slike prikazuje čelno ploščo sistema, ki jo enostavno sestavimo in imenujemo uporabniški vmesnik.



SENZORSKA PLATFORMA



Vprašanja

- 25. Na kaj vpliva čas intervala vzorca Δt pri ADP.
- 26. Kaj vsebujejo aktivne sonde?
- 27. Razloži vlogo stikala za vhodni režim delovanja osciloskopa.
- 28. Kako delimo merilne sonde?
- 29. Naštej pomembne (glavne) sklope osciloskopa.
- 30. Podaj osnovni princip delovanja digitalnega osciloskopa?
- 31. Katero veličino najlažje spreminjamo pri induktivnih senzorjih?
- 32. Kako izmerimo frekvenco z osciloskopom?

Vprašanja

- 33. Kako enostavno merimo premike (dolžine)?
 - 34. Na kakšnem principu najpogosteje delujejo senzorji za merjenje sile?
 - 35. Katero neelektrično veličino merimo s PTK elementi?
 - 36. Katero veličino najlažje spreminjamo pri kapacitivnih senzorjih?
 - 37. Katero veličino merimo s halovim elementom?
 - 38. Kako priključimo PNP ali NPN tip senzorja na breme in napetost? (skica)
 - 39. Kaj pomeni NO in NC (Normally Open & Normally Closed Operation) za delovanje senzorja (pojasnite).
 - 40. Kako velika je notranja upornost voltmetra na merilnem območju 30 V, če je na skali napisano $R_v = 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$?
-