



Senzori i aktuatori

Aktuatori

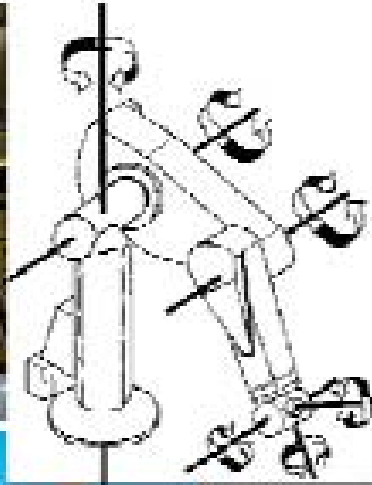


Sadržaj predavanja

- 1) Zašto su važni aktuatori?
- 2) Osnove aktuatora
- 3) Podela aktuatora
- 4) Elektromagnetni aktuatori
- 5) Pneumatski aktuatori
- 6) Hidraulični aktuatori
- 7) Piezoelektrički aktuatori
- 8) Termički aktuatori
- 9) Pozicija aktuatora u sistemu automatske regulacije
- 10) Elementi sistema automatske regulacije
- 11) Elementi sistema automatske regulacije
- 12) Komponente aktuatora
- 13) Primer: upravljanje nivoom tečnosti u bazenu
- 14) Primer: upravljanje nivoom i protokom
- 15) Izbor aktuatora

Zašto su važni aktuatori?

- Aktuatori su smešteni u mnogim proizvodima za korisničke, industrijske i industrijske, medicinske i vojne primene.



Zašto su važni aktuatori?

- Minijaturizacija aktuatora dovodi do minijaturizacije proizvoda.



Zašto su važni aktuatori?

- Minijaturizacija aktuatora dovodi do minijaturizacije proizvoda.





Osnove aktuatora

- **Aktuatori** su uređaji koji pretvaraju električne ili fluidne ulaze u mehaničke izlaze, kao što su pozicija, sila, ugao ili moment.
- Klasifikacija i evaluacija najvažnijih aktuatorskih koncepata može se podeliti **u tri glavne grupe**:
 - Elektromehanički aktuatori;
 - Aktuatori koji koriste snagu fluida;
 - Alternativni aktuatorski koncepti (inteligentni, mikro aktuatori).

Podela aktuatora

- Podela je načinjena u odnosu na ograničenja primene.
- Ovde se razmatraju aktuatorima malih snaga ($< 5/10$ kW).

Elektromehanički aktuatori

DC motor
AC motor
Koračni motor
Tranzistorska i
tiristorska pojačala
Elektromagnet
Linearni motor

Aktuatori koji koriste snagu fluida

Hidraulički
(ventili, pumpe,
motori)
Pneumatski
(regulacijski ventili,
zasuni, motor)

Mikroaktuatori

Piezoelektrični
Magnetostriktivni
Elektrohemijski
Termalni
Memorijsko metalni

Elektromagnetni aktuatori

- Elektromagnetski aktuatori pretvaraju energiju elektromagnetnog polja u mehaničku energiju koja izaziva kretanje.
- Pogodni su za “srednje” pogonske momente i sile, kao i pomake u “srednjem” domenu.



Releji



Motori (rotacijski i linearni)

Elektromagnetni aktuatori



Zvučnik



Aktuator za otvaranje vrata.

Elektromagnetni aktuatori



Ventil sa solenoidom



Zvučni aktuator sa hard diskom

Pneumatski aktuatori

- Pneumatski aktuatori koriste pritisak vazduha za pokretanje komponenti.
- Veliki iznosi sila i mali pomaci.



Pneumatski leptirasti ventil



Pneumatski cilindri

Pneumatski aktuatori



Pneumatski motor



Pneumatska bušilica

Hidraulični aktuatori

- Hidraulični aktuatori koriste pritisak tečnosti za pokretanje komponenti.
- Pogodni za generiranje velikih sila i srednjih pomaka.



Hidraulički cilindar

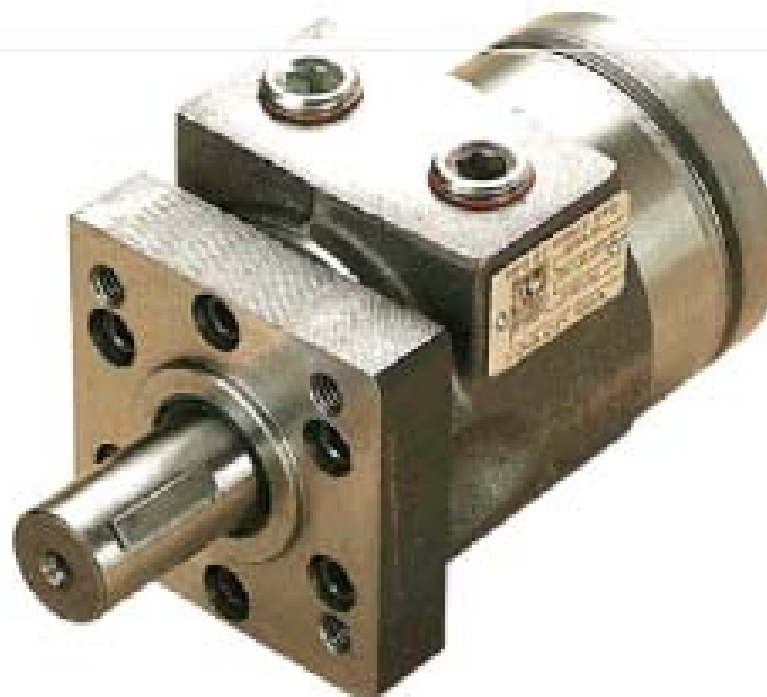


Hidraulička dizalica

Hidraulični aktuatori



Hidraulička disk kočnica



Hidraulički motor

Hidraulični aktuatori



Hidraulički viljuškar



Hidraulička presa

Piezoelektrički aktuatori

- Piezoelektrički aktuatori koriste elektrostatički pritisak kristala za pomak komponenti.
- Pogodni su za srednje sile i male pomake.



Piezo aktuatori



Piezo kontroler za nanopozicioniranje

Piezoelektrički aktuatori



Glava printera



Ultrasonični piezo motor



Piezo aktuatori za pogon paralelnih robota (6D kinematika).

Termički aktuatori

- Koriste toplotu za pomak komponenti.
- Pogodni za primene u kojima su potrebne male sile i mali pomaci.



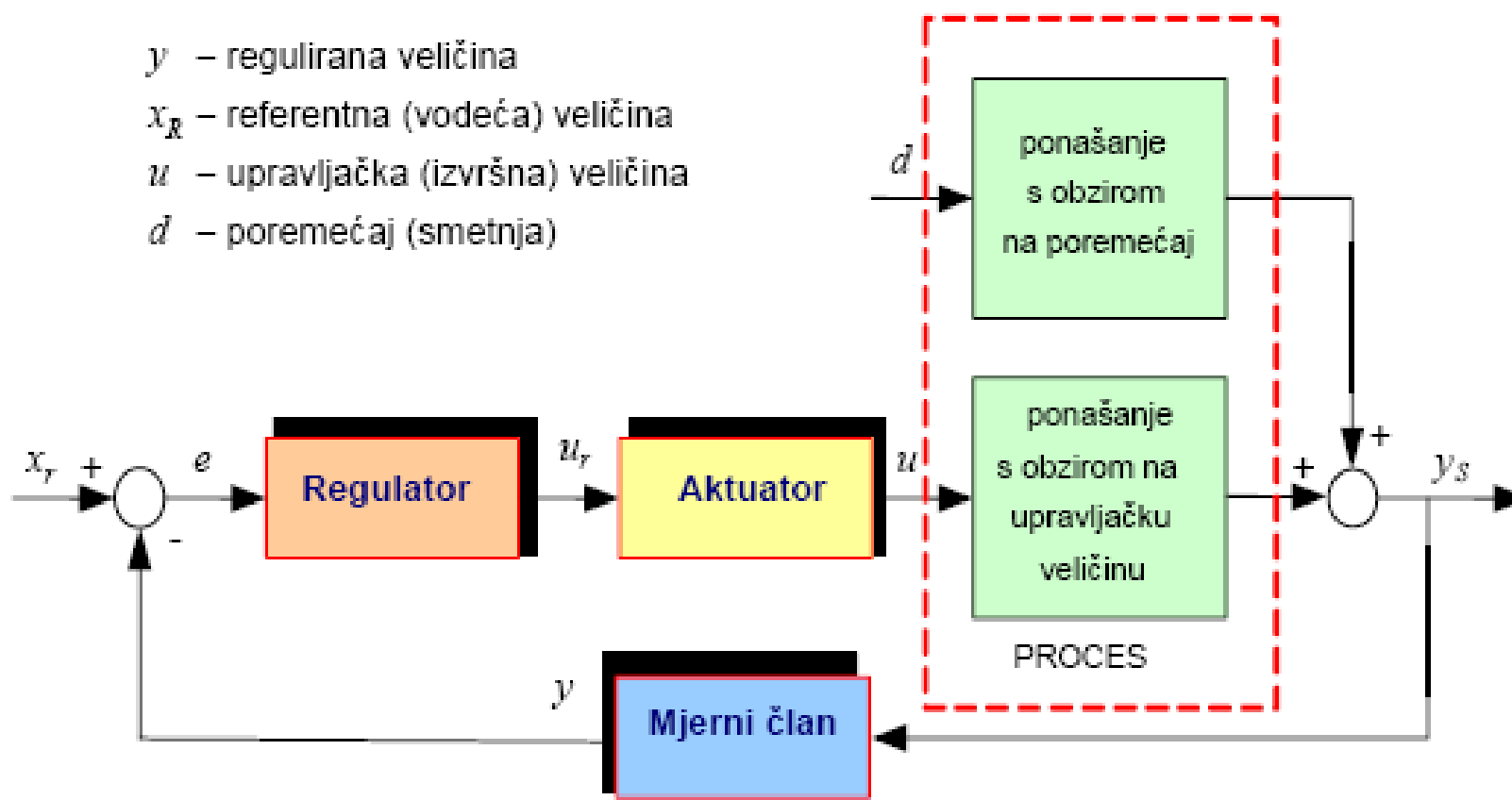
Termometri



Glava ink-jet printera

Pozicija aktuatora u sistemu automatske regulacije

■ Šema sistema automatske regulacije





Elementi sistema automatske regulacije

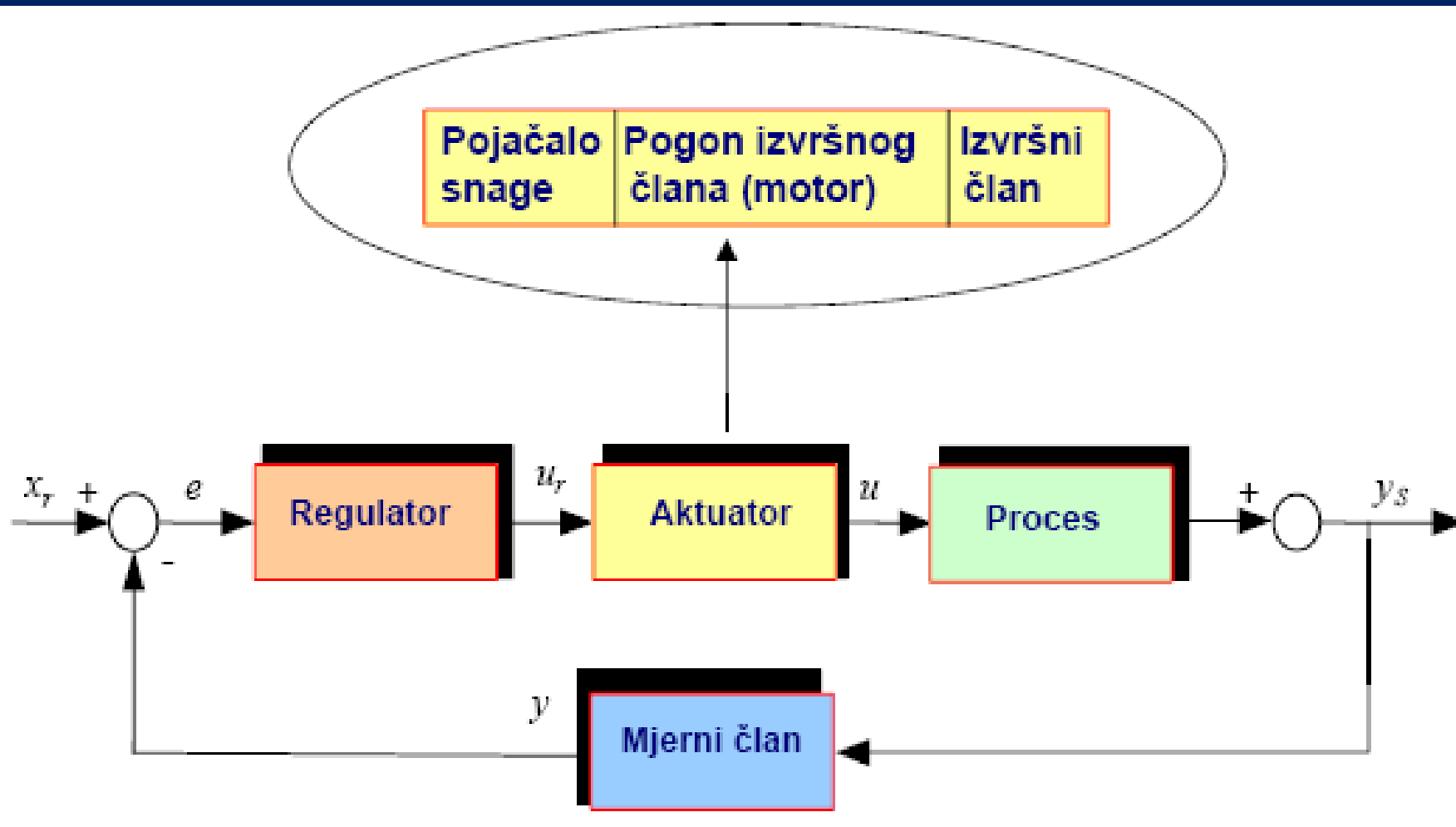
- Objekti upravljanja (čime se sve može upravljati): proizvodni procesi, postrojenja, robotski procesi, alatna postrojenja itd.
- Struktura sistema automatskog upravljanja (kako se upravlja procesima)
- Regulator (upravljački uređaji - “mozak” sistema upravljanja) integrisani operacioni pojačavači:
 - preklopni sklopovi
 - digitalni logički sklopovi
 - mikroračunari i programabilni logički uređaji (PLC).



Elementi sistema automatske regulacije

- Aktuatori (izvršni uređaji) - uređaji koji direktno deluju na proces:
 - jednosmerni, naizmenični i koračni motori,
 - tiristorska i tranzistorska pojačala snage,
 - pneumatski i hidraulički motori,
 - pneumatski i hidraulički razvodnici,
 - regulacijski ventili.
- Merni uređaji (senzori)
 - merni detektori za položaj, pomak, ugao, brzinu, silu, temperaturu, nivo, pritisak i protok.
- Matematički opis fizičkih pojava u elementima automatskih procesa.

Komponente aktuatora





Komponente aktuatora

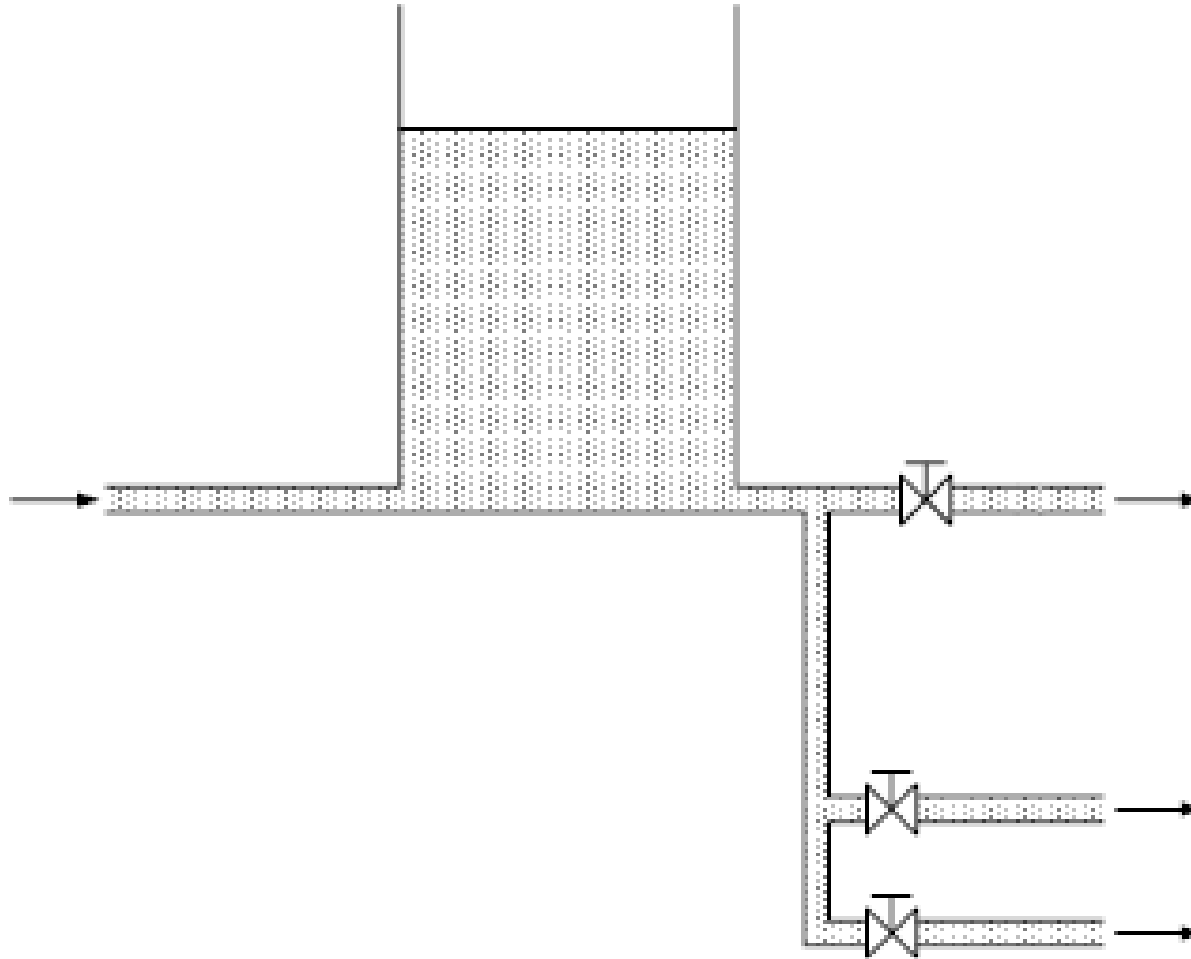
- Pojačavači snage – upravljanje tokom energije (elektroenergije)
 - tiristorska,
 - tranzistorska,
 - postojenja.
- Primena: elektroenergetika, elektromotorni pogoni
- Pogon izvršnog člana – upravljanje kretanjem čvrstih tela
 - motori (električki, pneumatski, hidraulički).
- Primena: građevinska i poljoprivredna postrojenja, roboti.



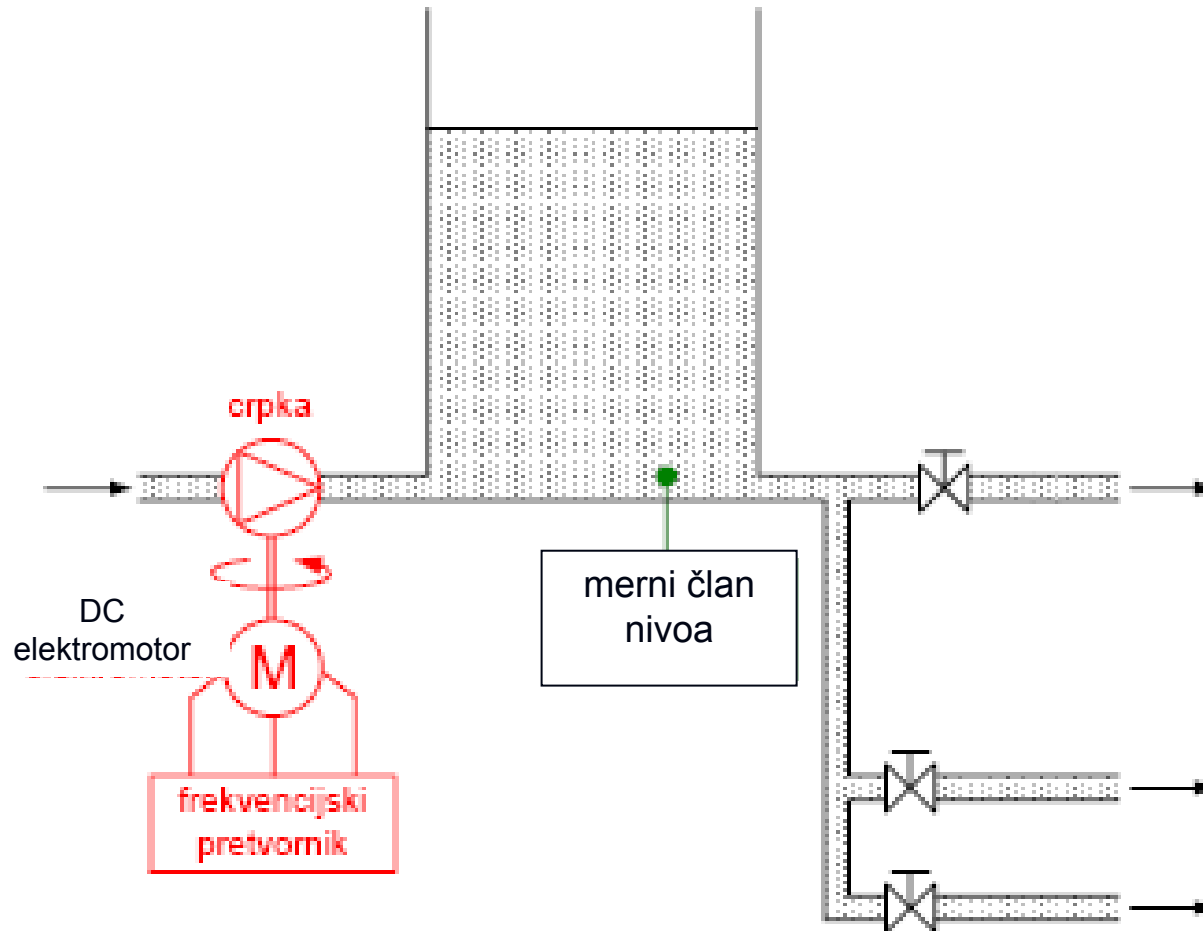
Komponente aktuatora

- Pojačavači snage – energije (elektroenergije)
- Upravljanje strujom, materijom, plinovima, tečnostima
 - Ventili
 - Pumpe
 - Uređaj za doziranje
- Primena: procesna tehnika.
- Upravljanje tokom energije (elektroenergije).
 - prigušnica (L),
 - transformator.

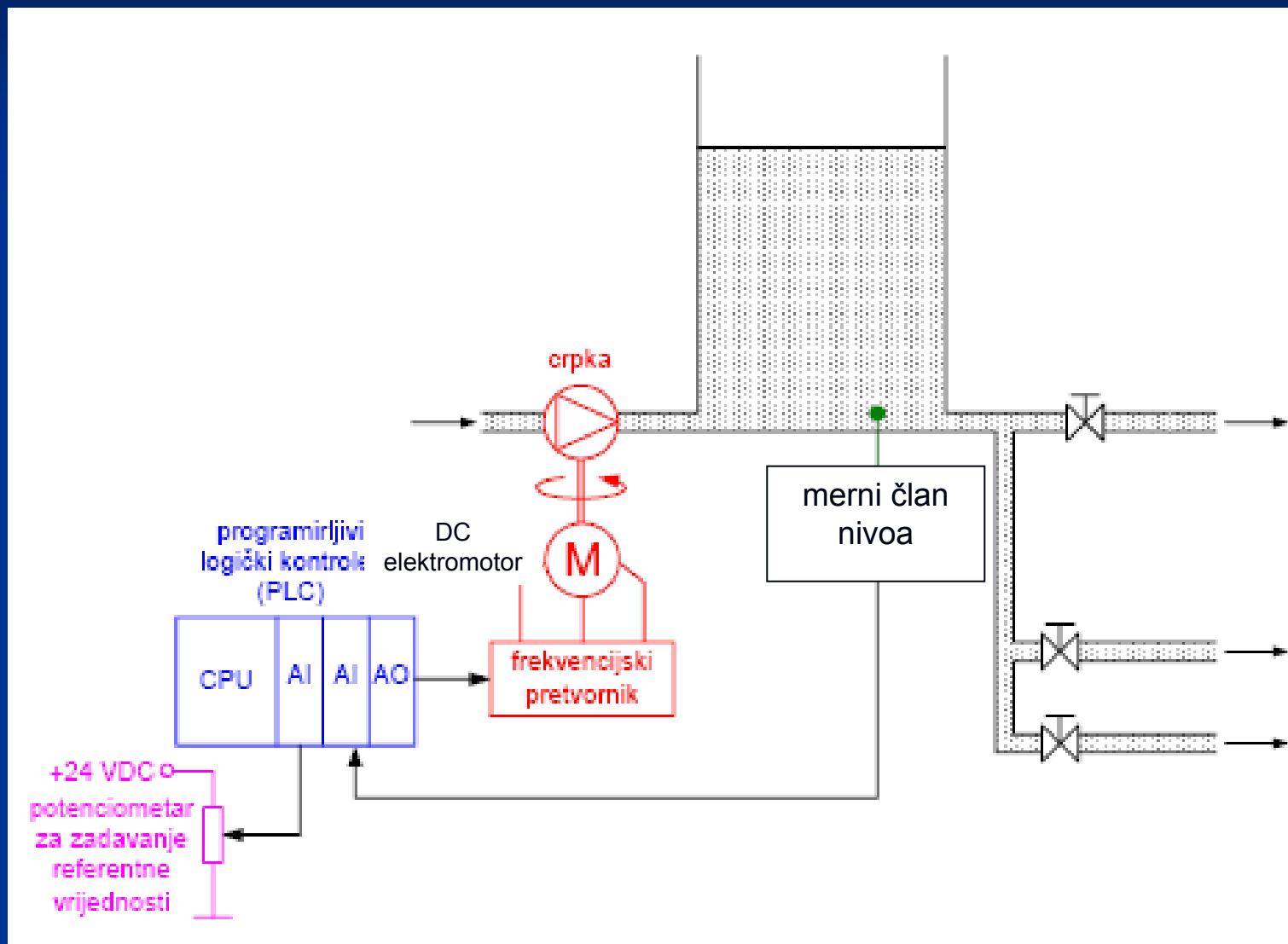
Primer: upravljanje nivoom tečnosti u bazenu



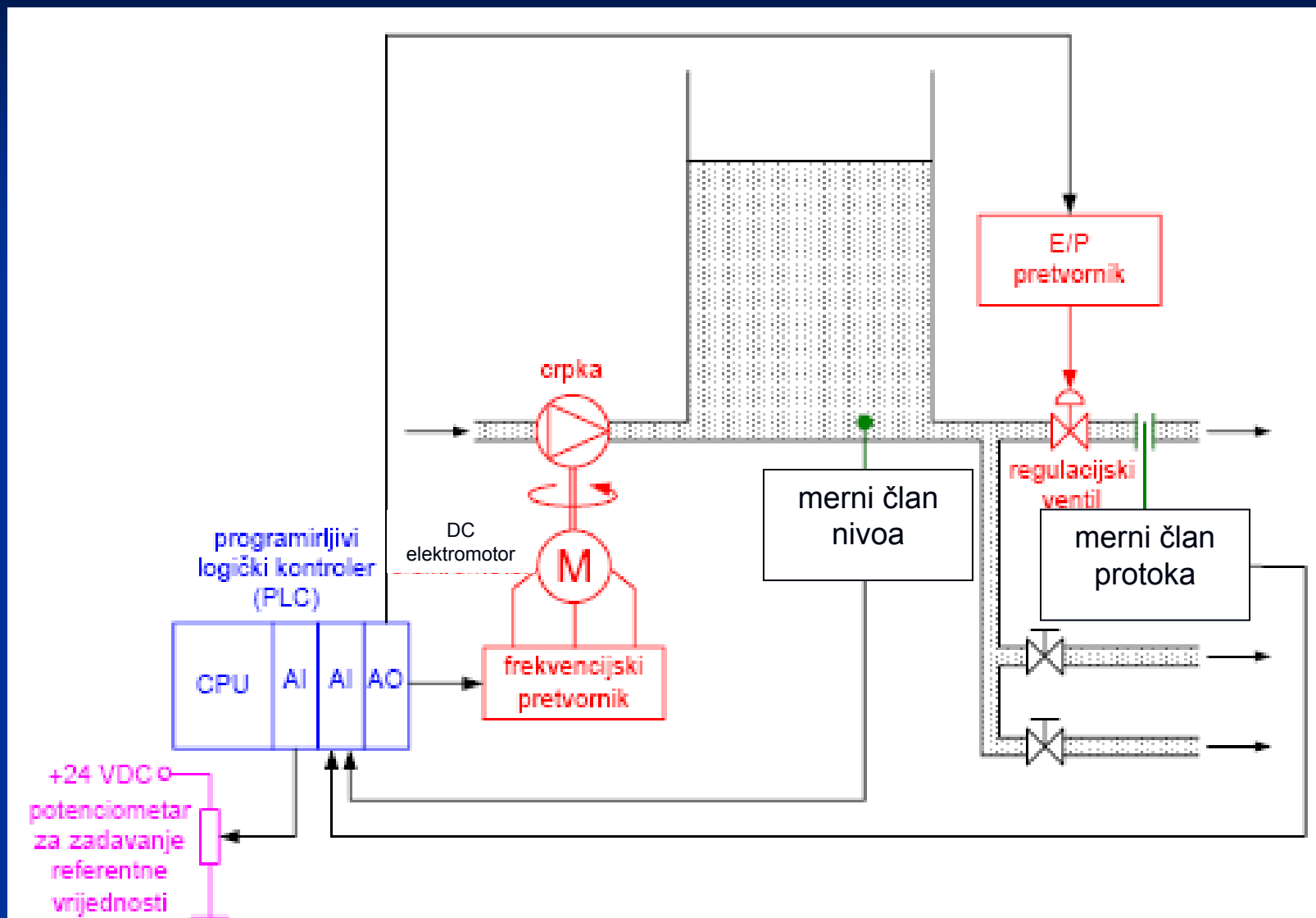
Primer: upravljanje nivoom tečnosti u bazenu



Primer: upravljanje nivoom tečnosti u bazenu



Primer: upravljanje nivoom i protokom





Izbor aktuatora

- Za izbor odgovarajućeg aktuatora mogu se posmatrati različiti principi.

Najčešće se koriste sledeći principi:

- Upravljanje strujom, materijom, plinovi, tečnostima
 - zavisnost sile u odnosu na linearnu brzinu pozicioniranja;
 - zavisnost sile u odnosu na pozicioniranja;
 - odnos energija/težina.
- Što se tiče intervala pozicioniranja, najšire intervale imaju elektromehanički koncepti.