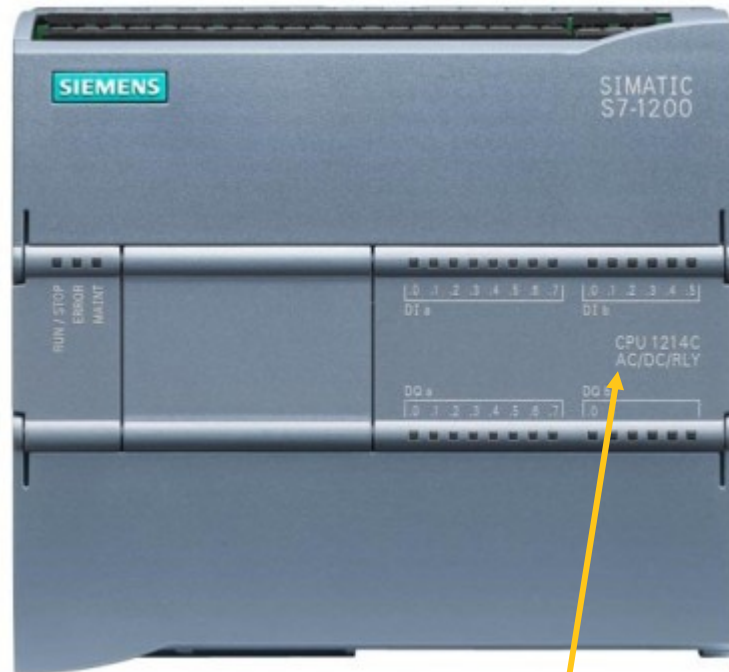


Primena PLC u elektroenergetici

■ PLC - hardware

■ PLC - hardware

Napajanje.



AC/DC/RLY

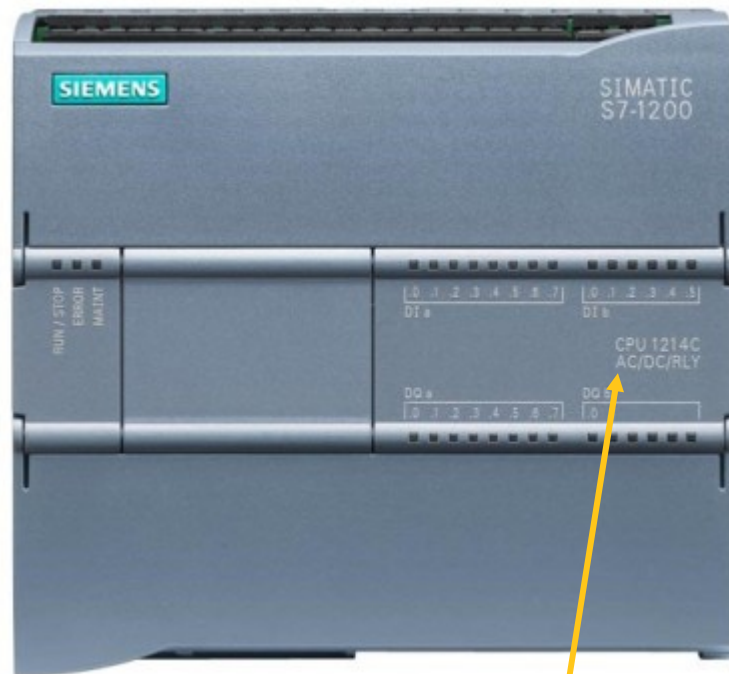


DC/DC/DC



■ PLC - hardware

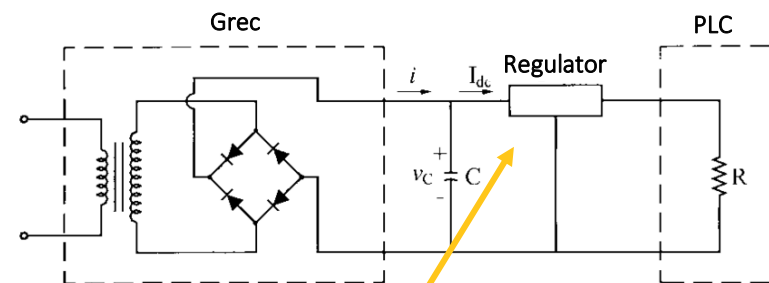
Napajanje.



AC/DC/RLY



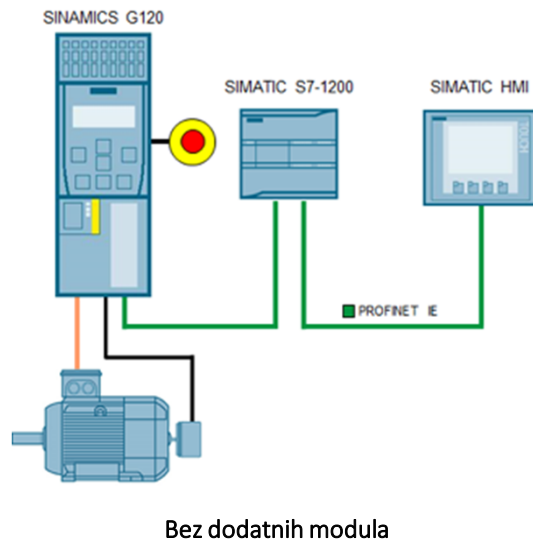
DC/DC/DC



Switch-mode power supply (spuštač, spuštač-podizač)
Linear-voltage regulator

■ PLC - hardware

Komunikacija / linije za proširenje.



CM 1242-5
Profibus (slave)



CP 1242-7
GSP/GPRS



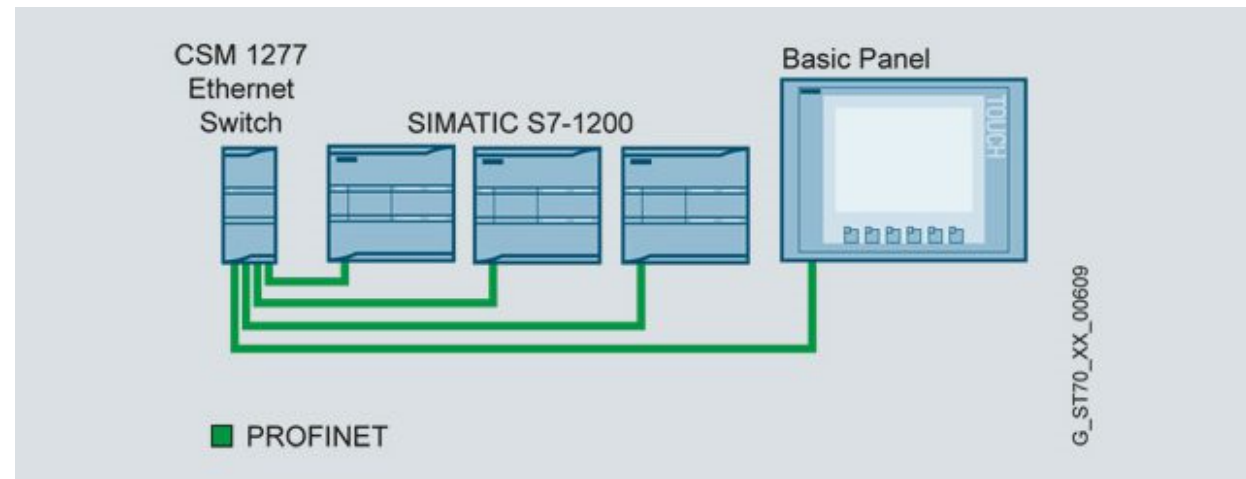
CP 1243-1 pcc
Cloud service



■ PLC - hardware

Komunikacija / linije za proširenje.

CSM1277
Ethernet switch



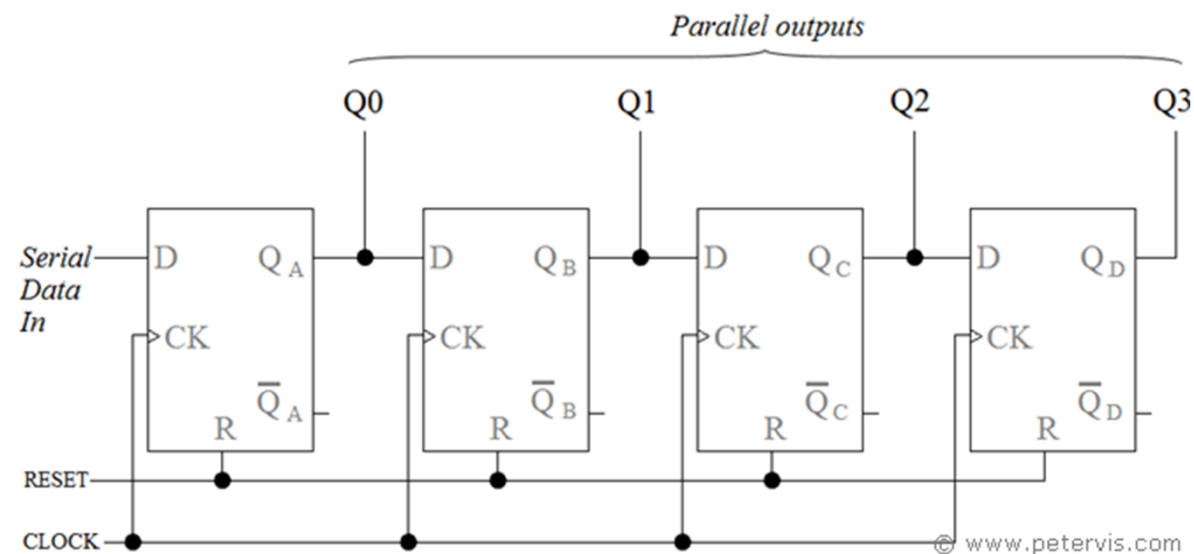
■ PLC - hardware

Komunikacija / linije za proširenje.

Moderne sisteme čine distribuirane (udaljene) komponente. Između njih treba ostvariti komunikaciju.

Paralelna komunikacija se koristi samo interno. Nije dobra za prenos digitalnih reči na daljinu.

Digitalne reči se na daljinu prenose **serijski**, bit po bit. Osnova prenosa je serijski port koji radi paralelno – serijsku konverziju (i obrnuto) preko pomeračkog (shift) registra.



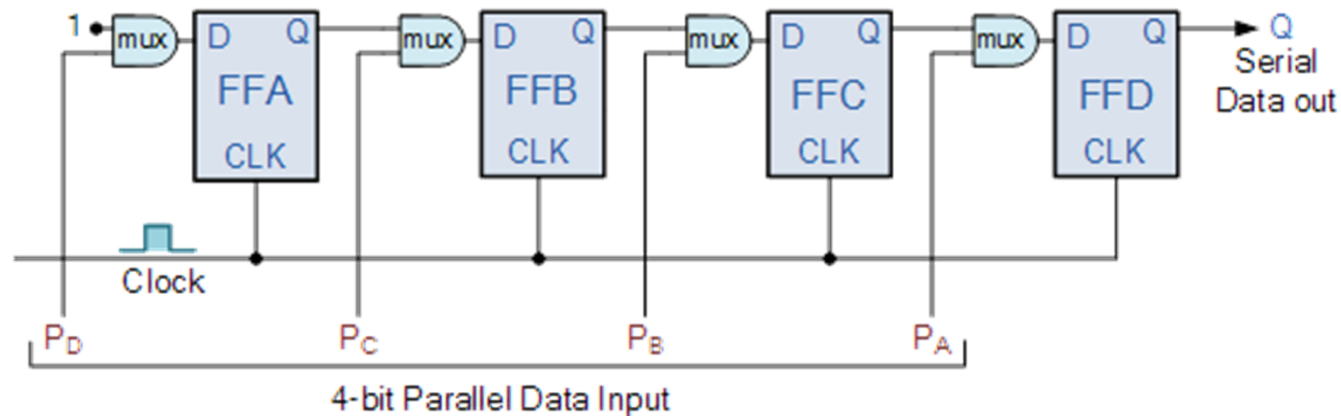
■ PLC - hardware

Komunikacija / linije za proširenje.

Moderne sisteme čine distribuirane (udaljene) komponente. Između njih treba ostvariti komunikaciju.

Paralelna komunikacija se koristi samo interno. Nije dobra za prenos digitalnih reči na daljinu.

Digitalne reči se na daljinu prenose **serijski**, bit po bit. Osnova prenosa je serijski port koji radi paralelno – serijsku konverziju (i obrnuto) preko pomeračkog (shift) registra.



■ PLC - hardware

Komunikacija / linije za proširenje.

SM 1231
Analog inputs module



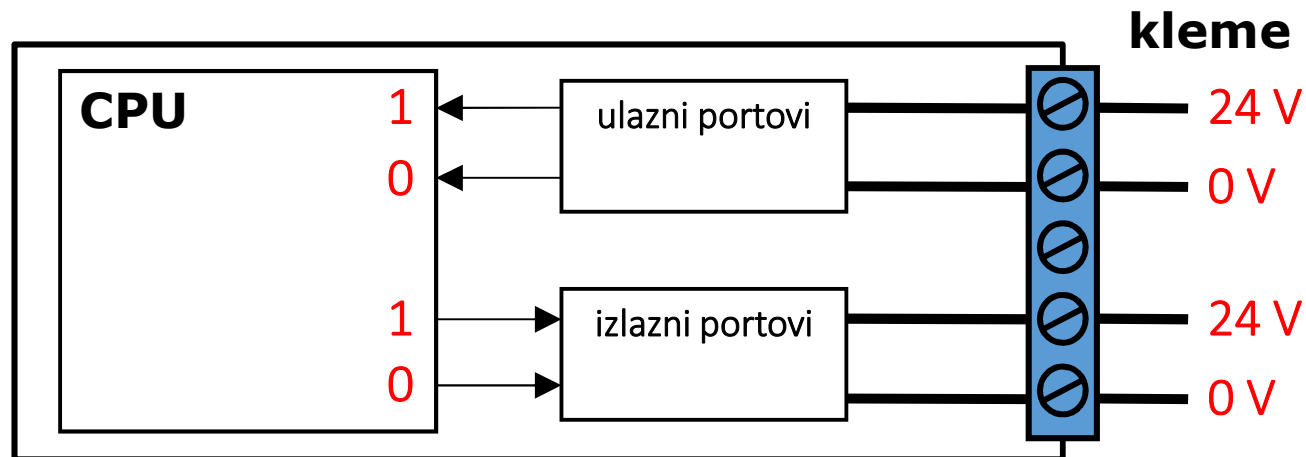
SM 1223
Analog inputs module



DC/RLY

■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (digitalni).



Ulazni port - njegov zadatak je da:

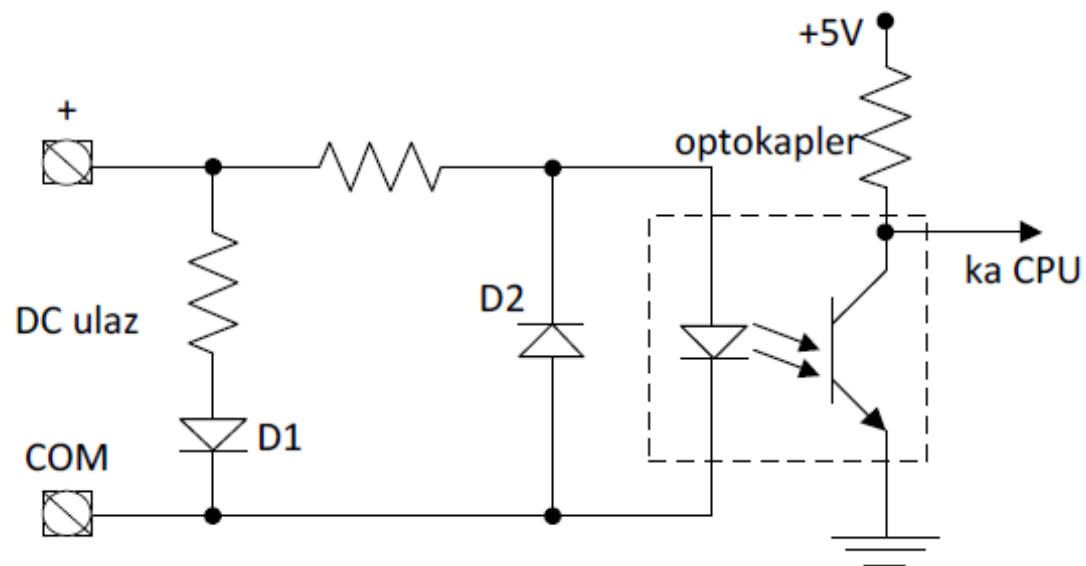
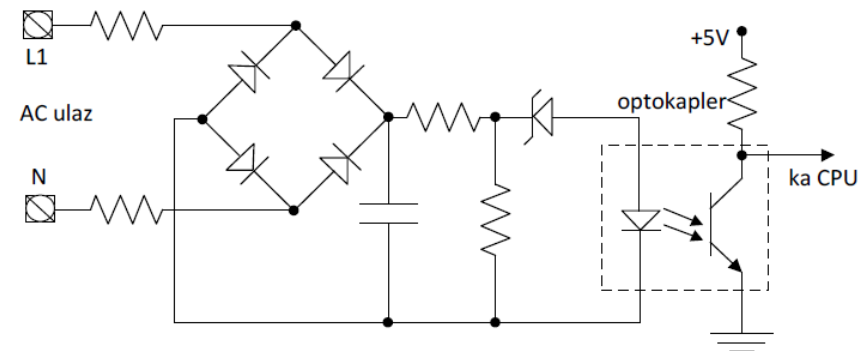
1. Galvanski odvoji CPU od ulaza
2. Prilagodi ulazni signal (24V) CPU naponu (3.3V ili 5V)

■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (digitalni).

Ulazni port - njegov zadatak je da:

1. Galvanski odvoji CPU od ulaza
2. Prilagodi ulazni signal (24V) CPU naponu (3V ili 5V)

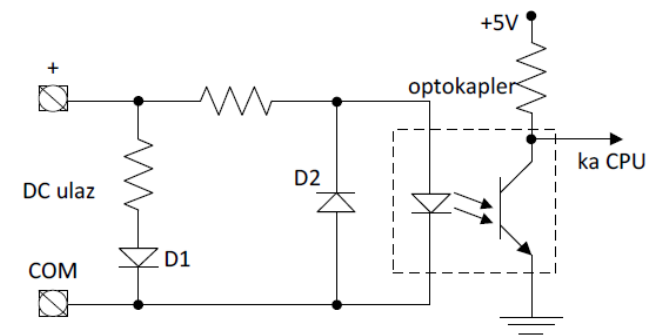


■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (digitalni).

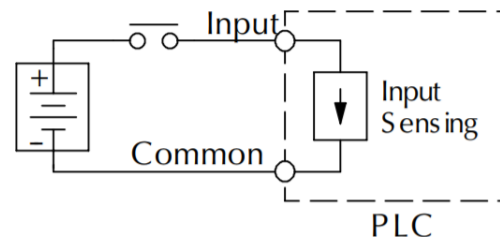
Ulazni port - njegov zadatak je da:

1. Galvanski odvoji CPU od ulaza
2. Prilagodi ulazni signal (24V) CPU naponu (3V ili 5V)

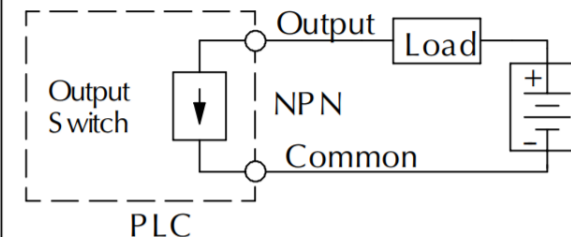


Sink koncept

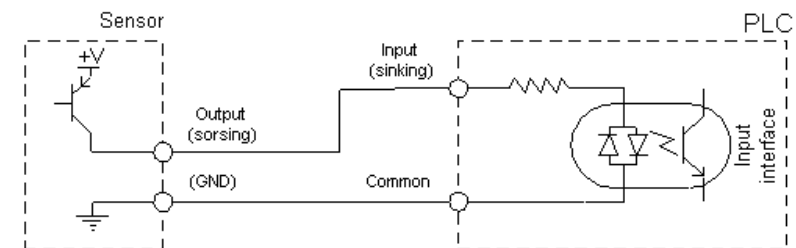
Sinking Input
(IEC: positive logic)



Sinking Output
(IEC: negative logic)



Sink koncept – element obezbeđuje putanju do minusa napajanja.

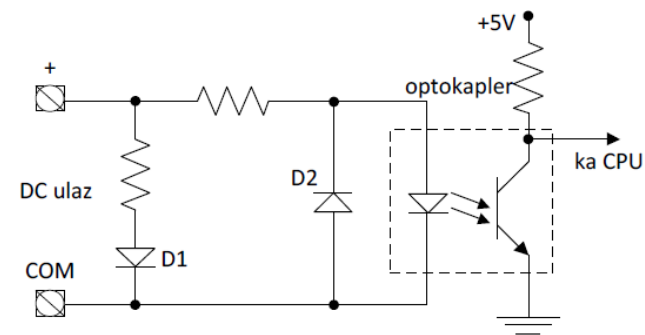


■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (digitalni).

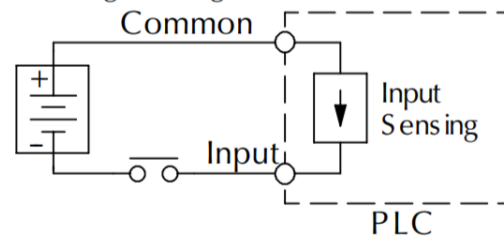
Ulazni port - njegov zadatak je da:

1. Galvanski odvoji CPU od ulaza
2. Prilagodi ulazni signal (24V) CPU naponu (3V ili 5V)

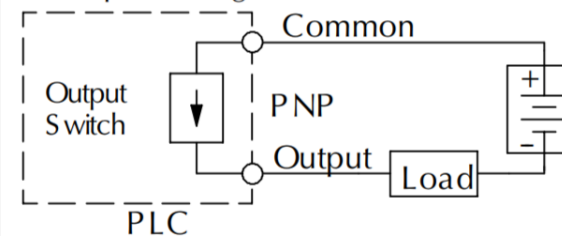


Source koncept

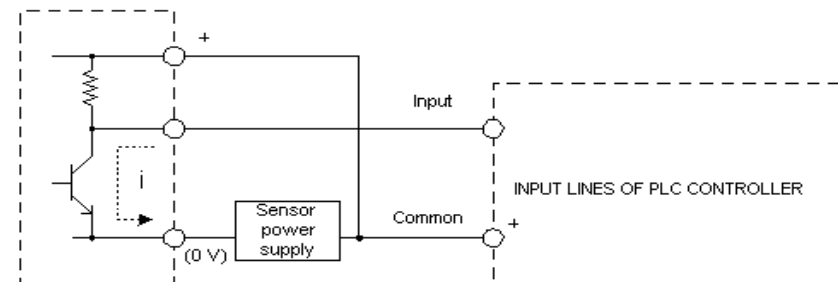
Sourcing Input
(IEC: negative logic)



Sourcing Output
(IEC: positive logic)

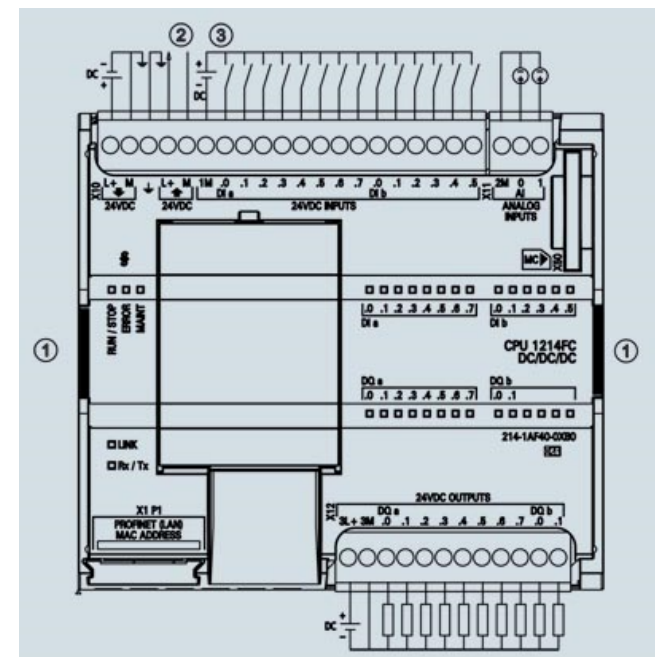
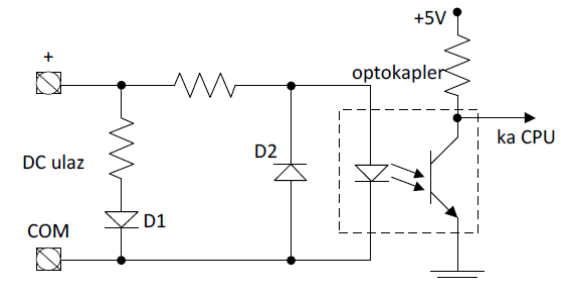
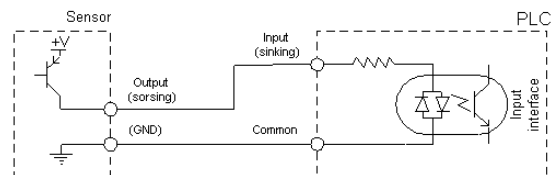
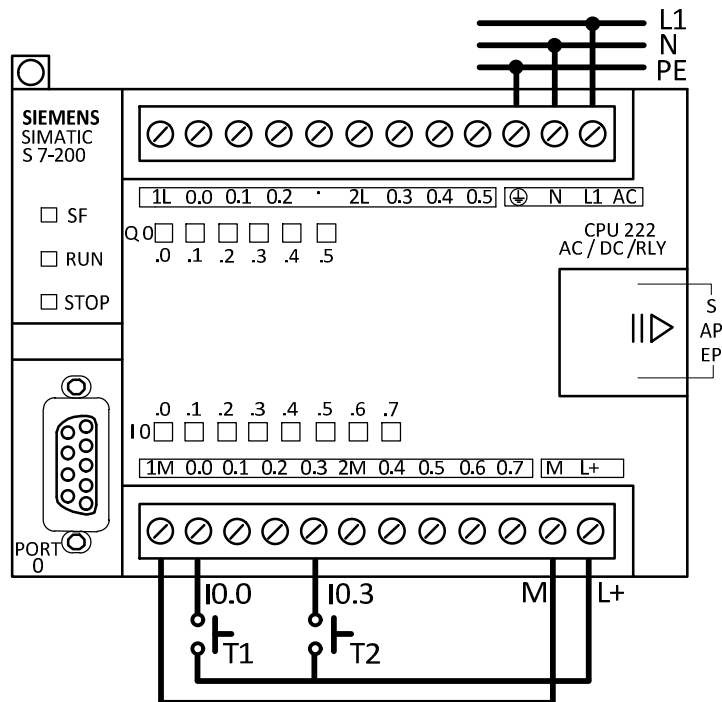


Source koncept – element
obezbeđuje putanju do
plusa napajanja.



■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (digitalni).

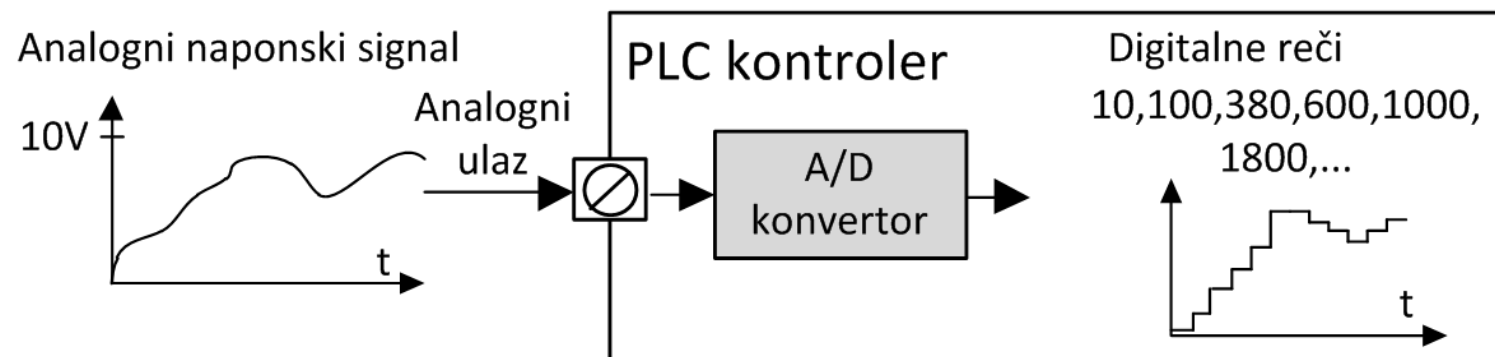


■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (analogni).

Ulazni port - njegov zadatak je da:

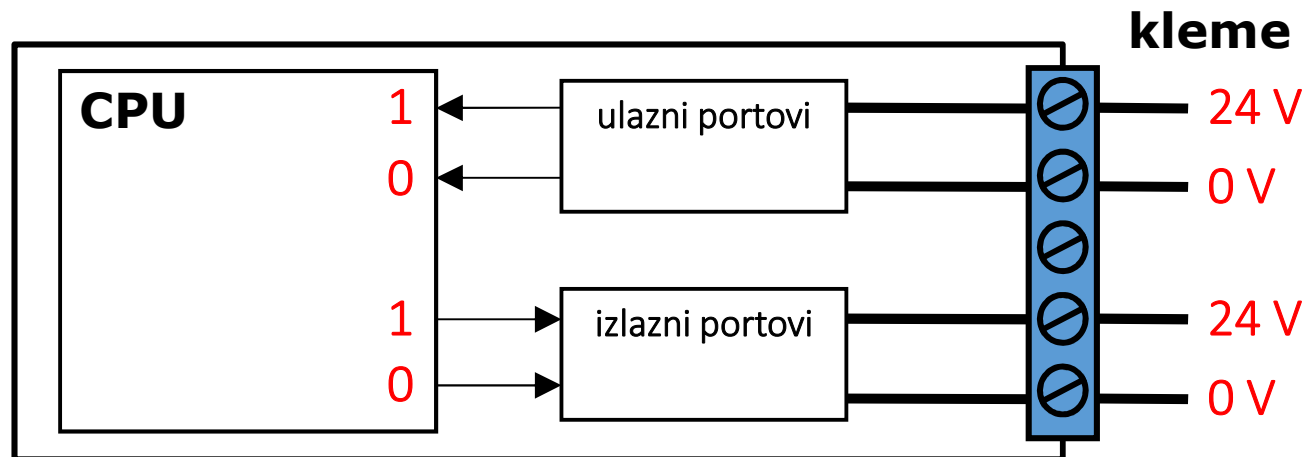
1. Konvertuje kontinualni električni naponski signal na analognom portu u digitalnu reč pogodnu za dalju obradu u PLC programu.
2. Omogući prijem kontinualnog signala sa senzora koji je proporcionalan velični koja se meri i unos kontinualnih komandi.



ADC može da radi sa 8, 10 i 12 bitova (primena u industriji). Dva osnovna tipa ADC su FLASH AD konvertor i SAR AD konvertor (sukcesivne aproksimacije).

■ PLC - hardware

Izlazni prilagodni stepen (digitalni).



Izlazni port - njegov zadatak je da:

1. Galvanski odvoji CPU od izlaza
2. Prilagodi izlazni signal (5V) prijemnoj jedinici (24V)

■ PLC - hardware

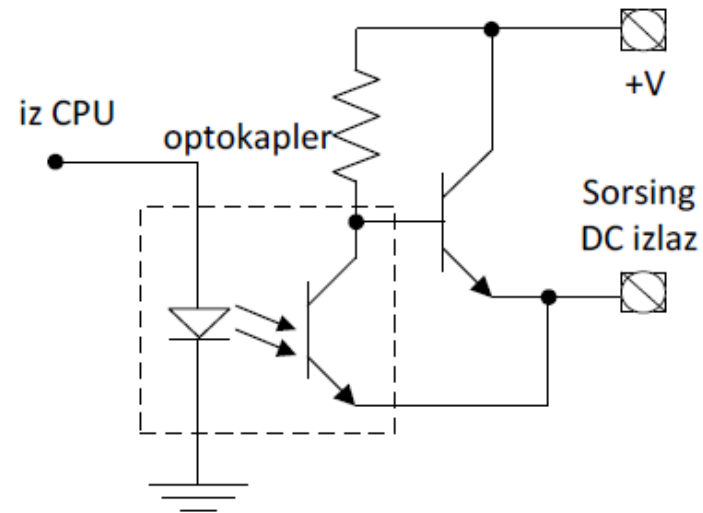
Izlazni prilagodni stepen (digitalni).

Galvanski odvajaju PLC od okoline.

Pojačavaju signal da bi PLC izlaz mogao da uključi barem rele ili signalnu sijalicu.

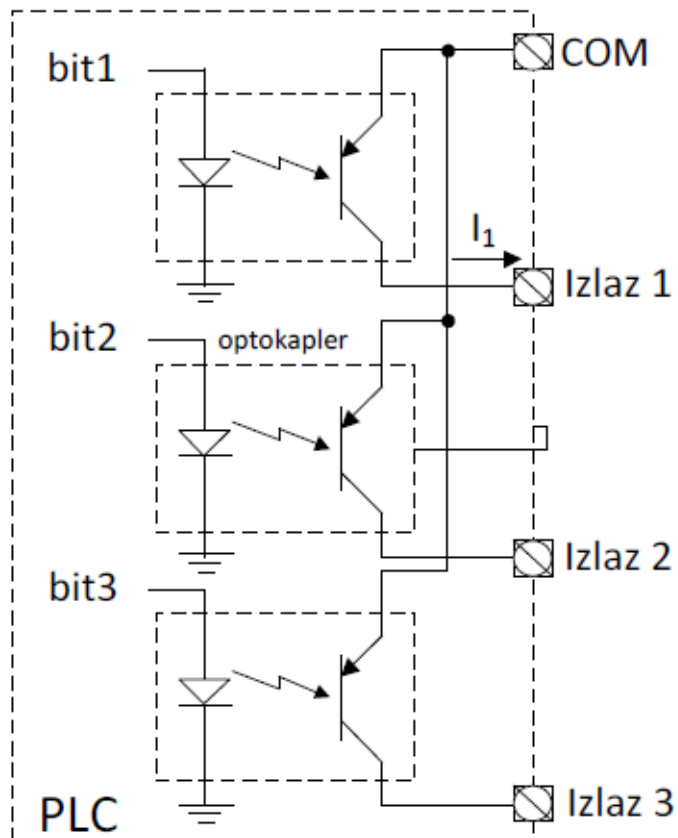
Imaju ograničene strujne mogućnosti.

Mogu biti relejni ili tranzistorski

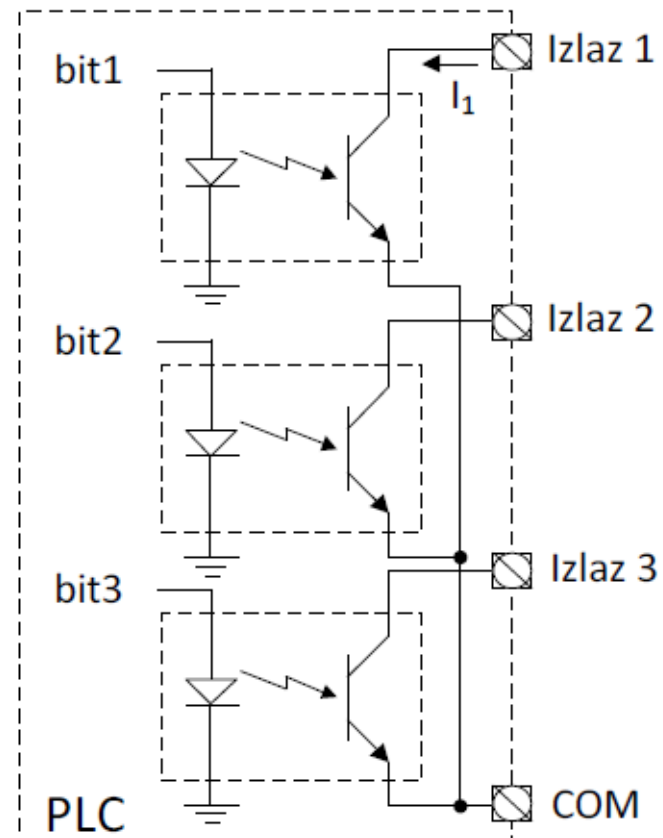


■ PLC - hardware

Izlazni prilagodni stepen (digitalni).



„Sourcing“ tranzistorski izlazi



„Sinking“ tranzistorski izlazi

■ PLC - hardware

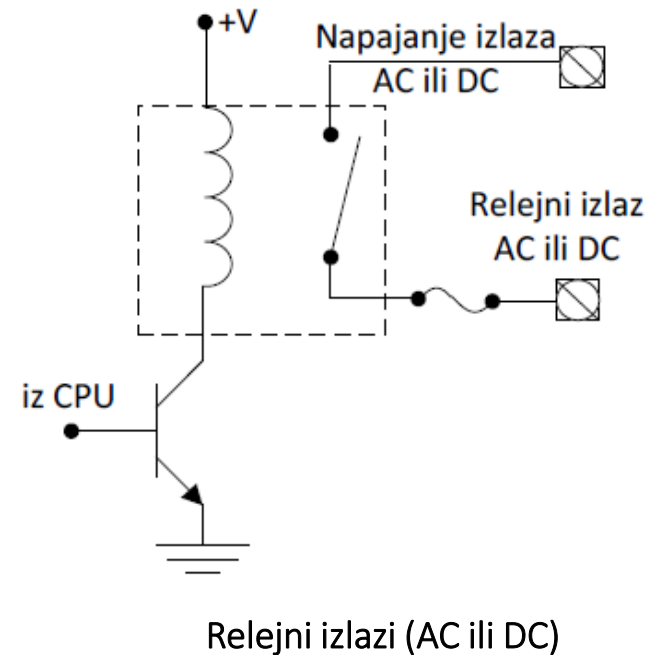
Izlazni prilagodni stepen (digitalni).

Galvanski odvajaju PLC od okoline

Pojačavaju signal da bi PLC izlaz mogao da uključi barem rele ili signalnu sijalicu

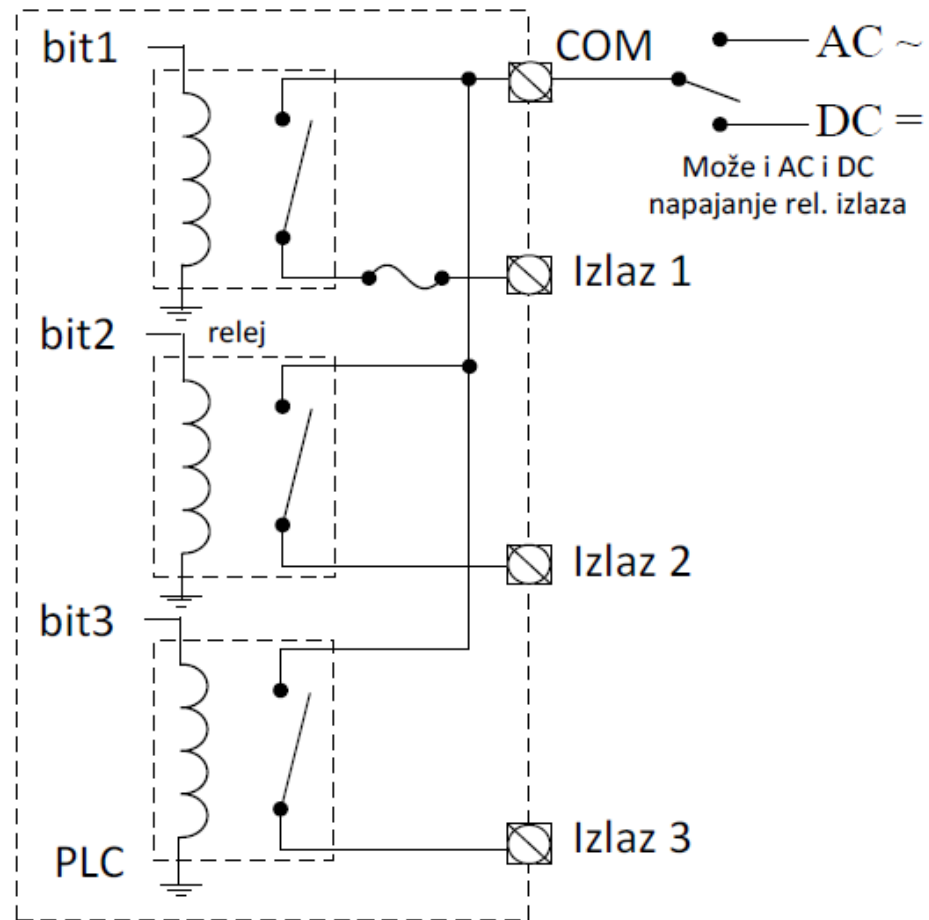
Imaju ograničene strujne mogućnosti

Mogu biti relejni ili tranzistorski



■ PLC - hardware

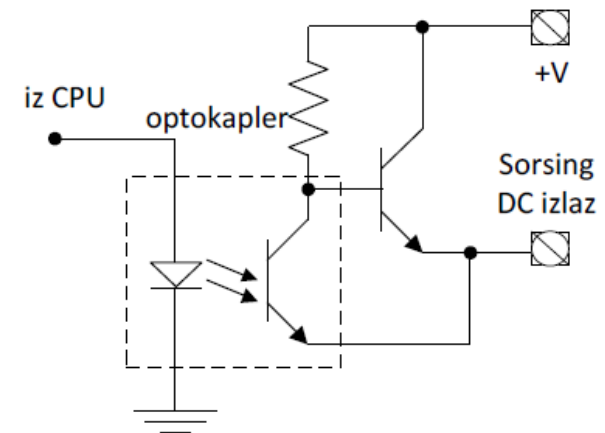
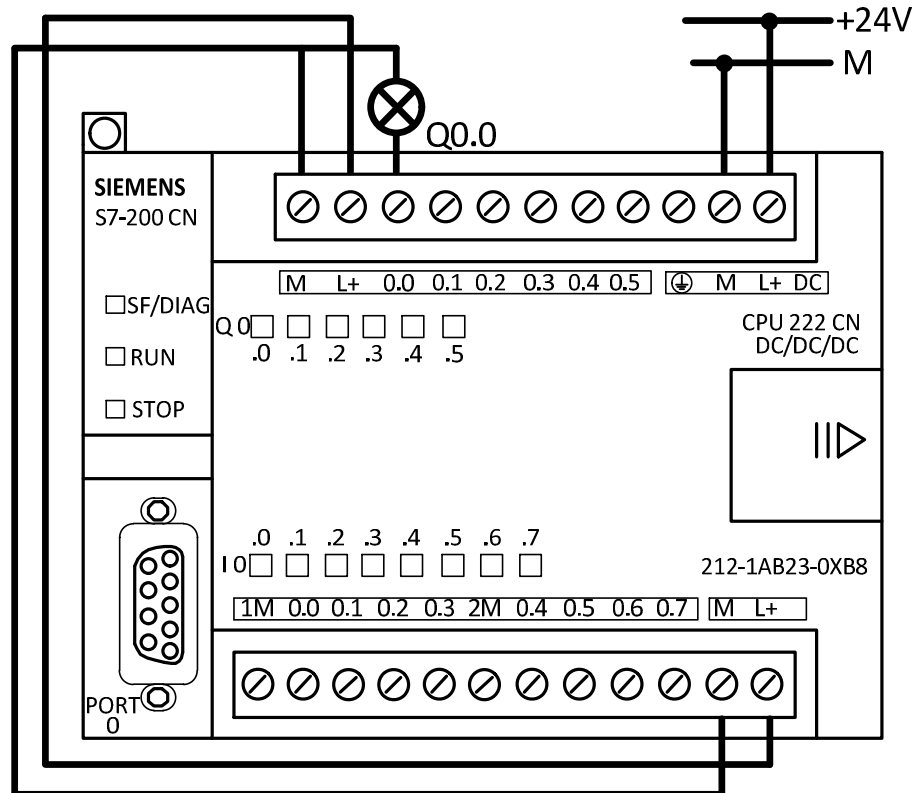
Izlazni prilagodni stepen (digitalni).



Relejni izlazi (AC ili DC)

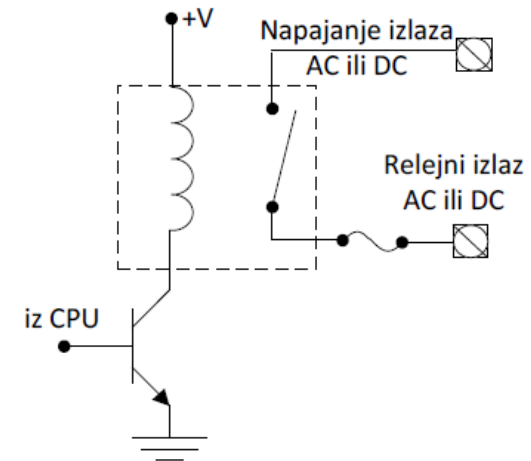
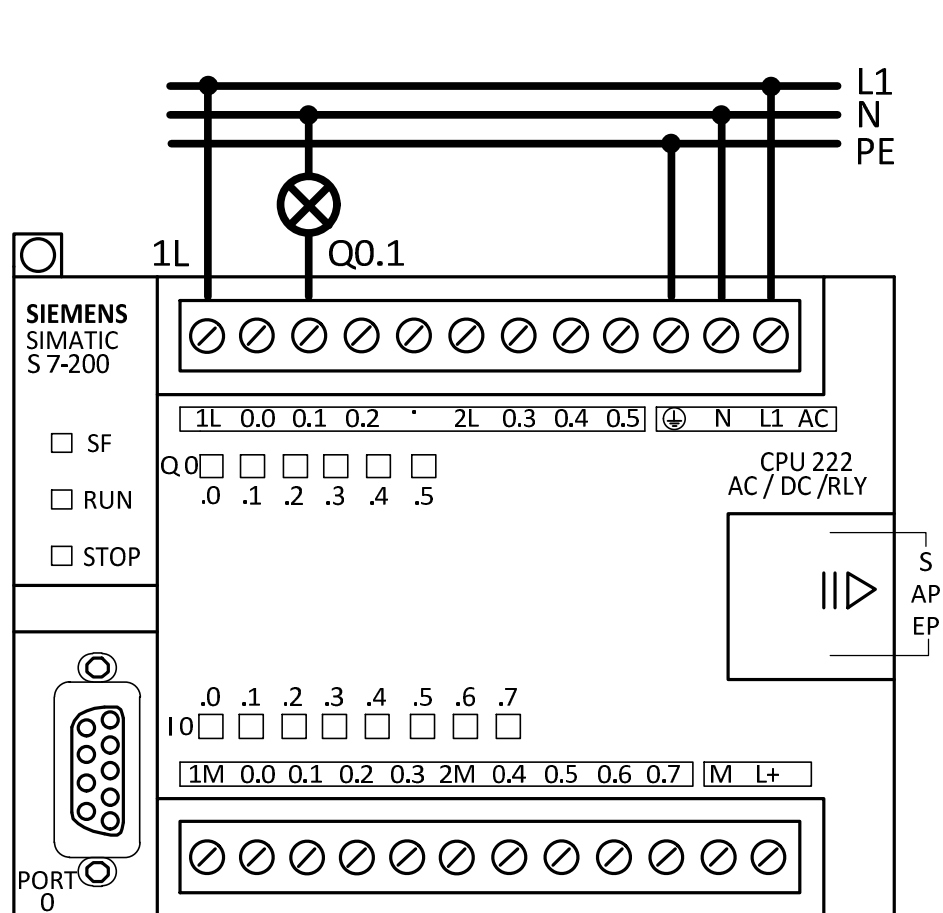
■ PLC - hardware

Izlazni prilagodni stepen (digitalni).



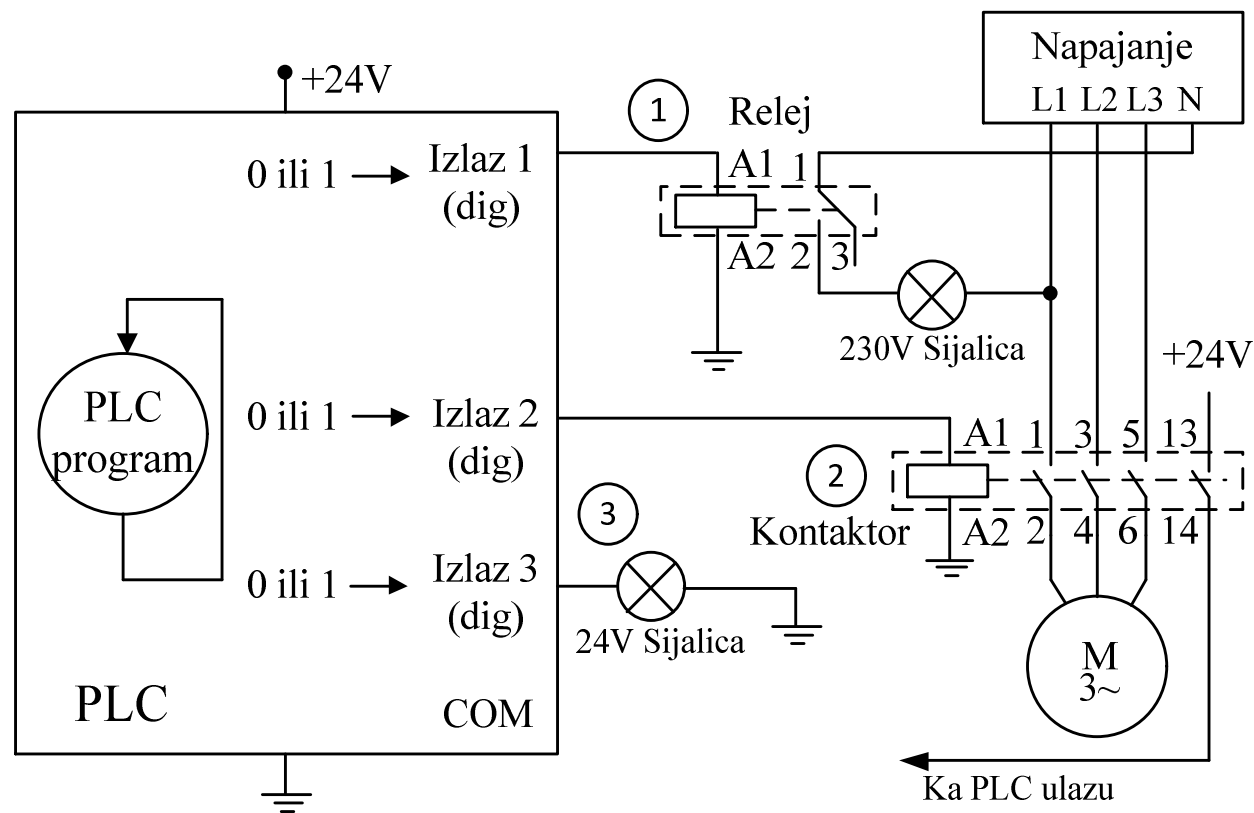
■ PLC - hardware

Izlazni prilagodni stepen (digitalni).



■ PLC - hardware

Izlazni prilagodni stepen (digitalni).



Aktuatori: Signalni deo:

1. Releј

3. Sijalica

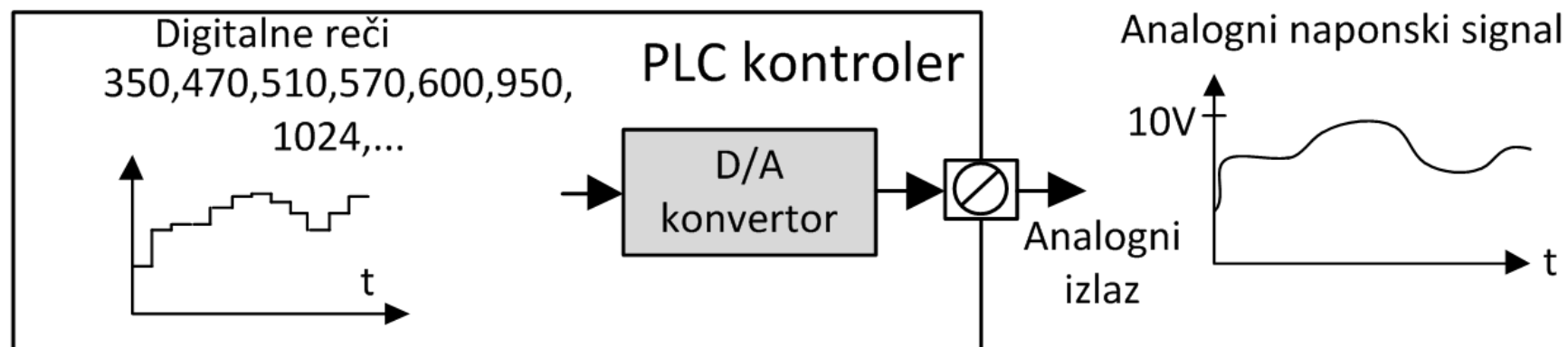
2. Kontaktor

■ PLC - hardware

Izlazni prilagodni stepen (analogni).

Ulazni port - njegov zadatak je da:

1. DAC konvertuje digitalnu reč u nekom registru u kontinualni električni naponski signal na analognom izlaznom portu.
2. Zadavanje kontinualnih komandi ka nekom aktuatoru (brzine motoru, ugla zakretanja ventilu..) i ispis rezultata na analognom instrumentu.



DAC može da radi sa 8 , 10 i 12 bitova (primena u industriji). Osnovna tipovi DAC su lestvičasta, težinska mreža, PWM ...

■ PLC - hardware

Ulazni prilagodni stepen (analogni).

Analogni ulazi

Ulazi sa raznih senzora (temper, protok, pritisak..)

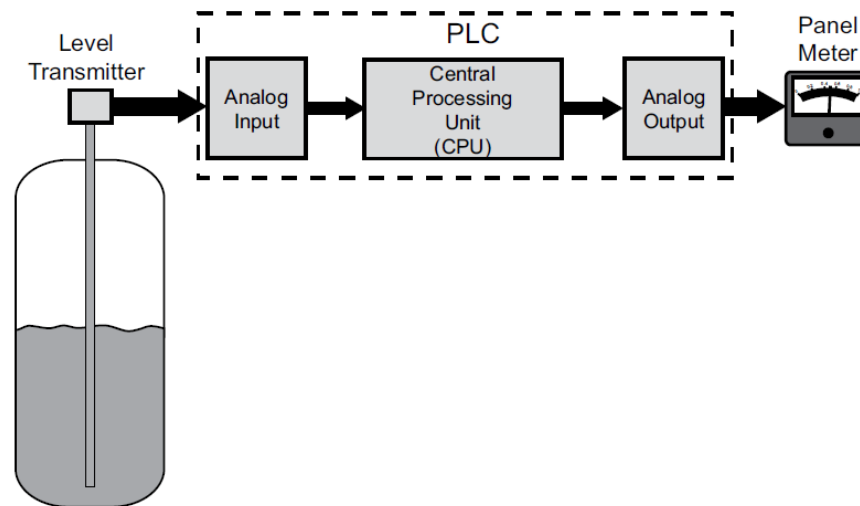
Uglavnom podržavaju dva indust. standarda

- strujni ulaz (0) 4mA – 20mA
- naponski mV ulaz

Analogni izlazi

Generišu promenjivi analogni signal za regulaciju (naprimen ugla zakretanja ventila, kazaljke)

Uglavnom podržavaju ista dva industrijska standarda.



■ Hardversko okruženje PLC-a

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

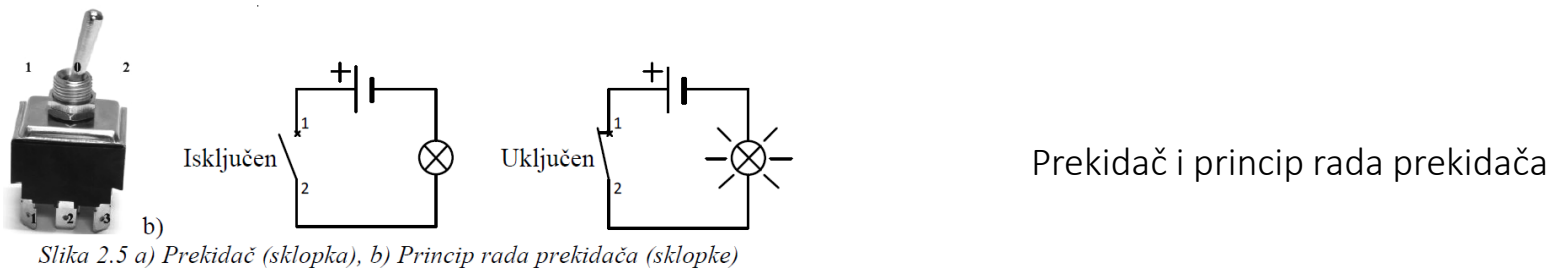
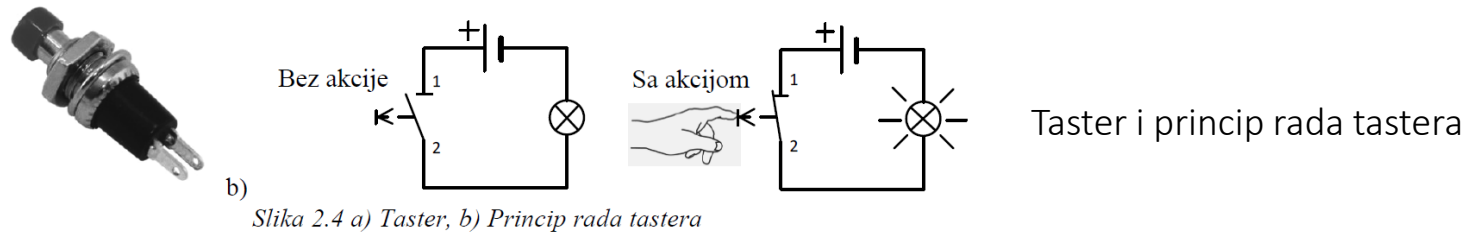
Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni ulazi PLC-a: Krajevi tastera i prekidača

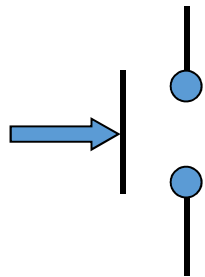


■ Hardversko okruženje PLC-a

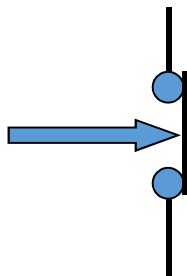
Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni ulazi PLC-a: Krajevi tastera i prekidača



Normalno otvoren (NO-normally open) je otvoren u normalnom neaktivnom stanju (kada nije pritisnut). On je ujedno i radni tester jer provodi u radnom stanju, tj. kada je pritisnut. Njegov grafički simbol je NO.



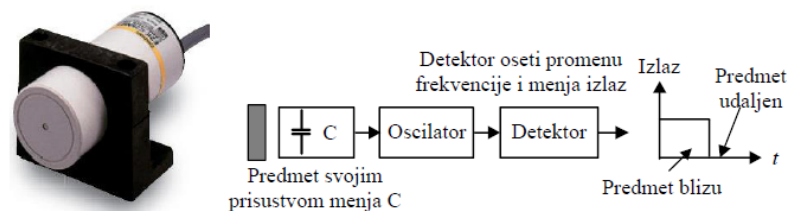
Normalno zatvoren (NC- closed) je zatvoren u normalno neaktivnom stanju (kada nije pritisnut). On je ujedno i Mirni tester jer provodi u neaktivnom (mirnom) stanju. Njegov grafički simbol je NC.

■ Hardversko okruženje PLC-a

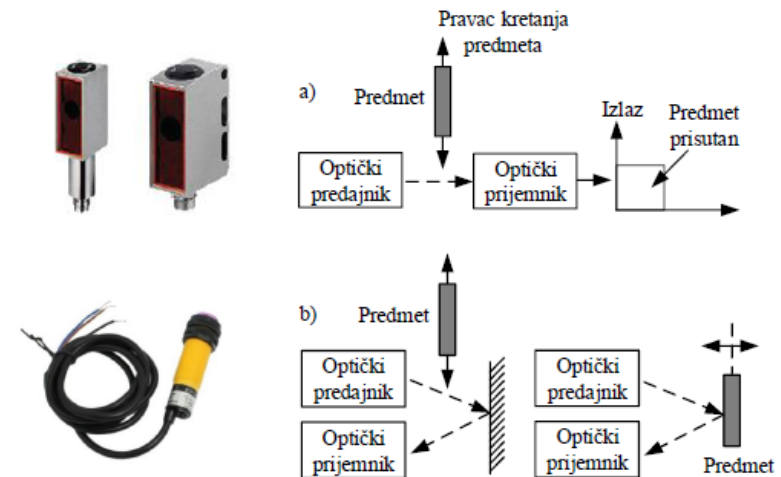
Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni ulazi PLC-a: Krajevi raznih vrsta („diskretnih“ on/off) senzora



Slika 2.8 Kapacitivni senzor za rastojanje: a) slika, b) princip rada



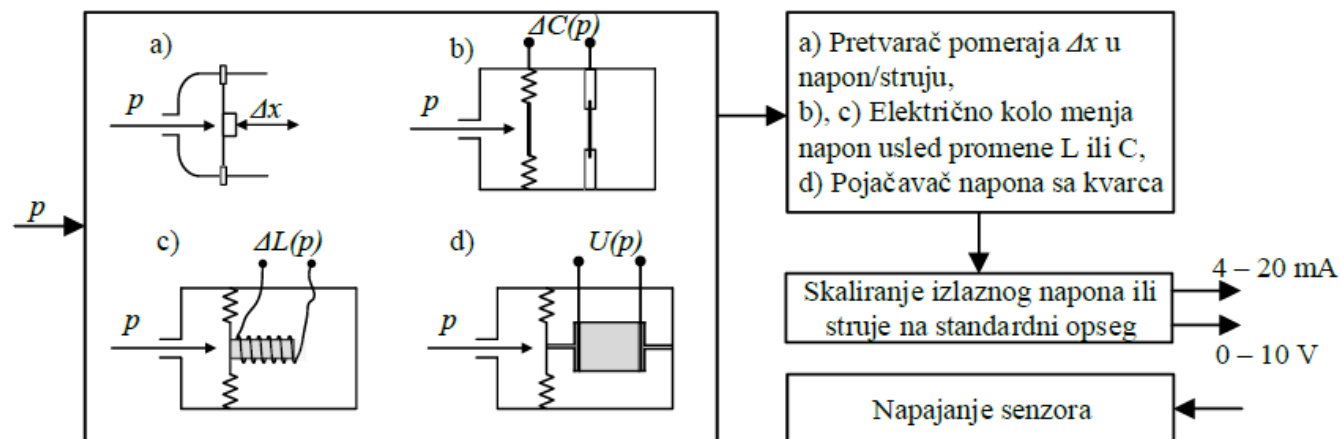
Slika 2.9 Slika i princip rada dva optoelektronska senzora za rastojanje, a) varijanta sa predajnikom i prijemnikom, b) varijanta sa primopredajnikom i refleksijom na objektu

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Analogni ulazi PLC-a: Krajevi raznih vrsta („kontinualnih“) senzora



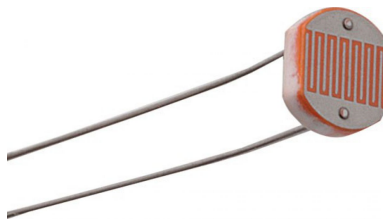
Slika 2.12 Blok dijagram i princip rada senzora pritiska: a) pritisak izaziva pomak koji se na neki način pretvara u električnu veličinu, b) c) pritisak izaziva promenu L ili C u električnom kolu i utiče na izlazni napon ili struju, d) pritisak izaziva napon na piezo elementu od kvarca

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Analogni ulazi PLC-a: Krajevi raznih vrsta („kontinualnih“) senzora



Fotosenzitivni otpornik



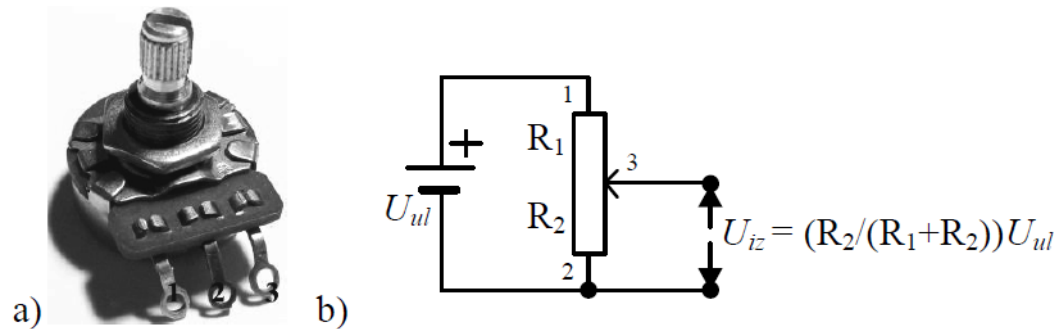
Senzor nivoa fluida

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Analogni ulazi PLC-a: Krajevi potenciometra



Slika 2.6 a) Potenciometar, b) Princip rada potenciometra

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

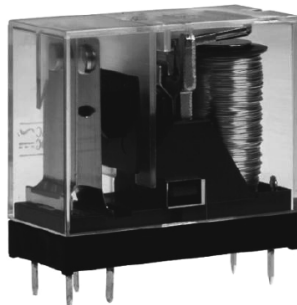
Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice

Relej

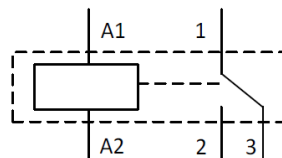
Elektronska sprava koja prekida i uspostavlja strujno kolo putem elektromagneta

Podela po napajanja:

- obični(neutralni)
- polarizovani

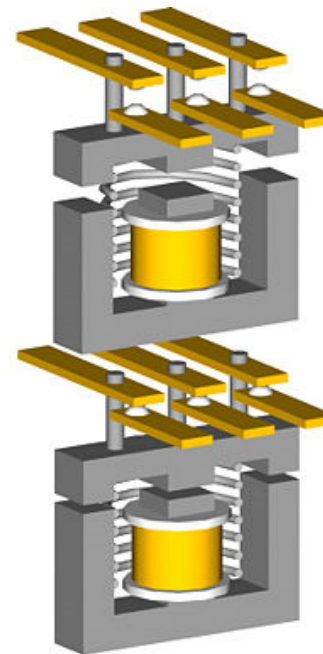


a)



b)

Slika 2.13 a) Relej, b) blok šema releja



Nema napona na namotaju, el. magnet ne radi - nema privlačenja kotve (kontakti razdvojeni).

Ima napona na namotaju el. magneta - privlači se kotva (kontakti zatvoreni).

Princip rada kontaktora (releja).

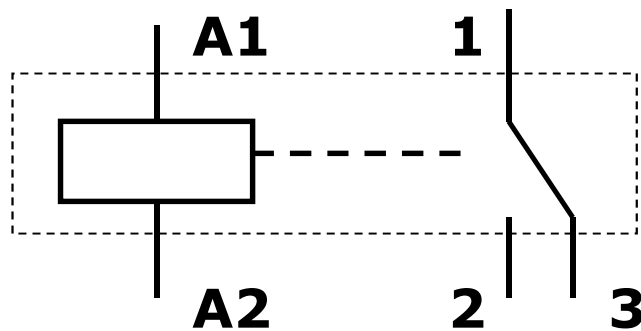
■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice

Rele



12 – radni (NO) kontakti

13 – mirni (NC) kontakti

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

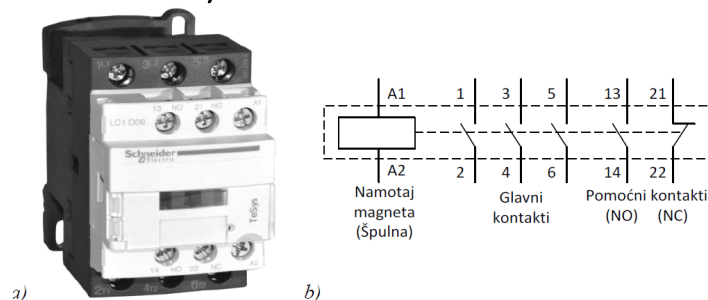
Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice

Kontaktor

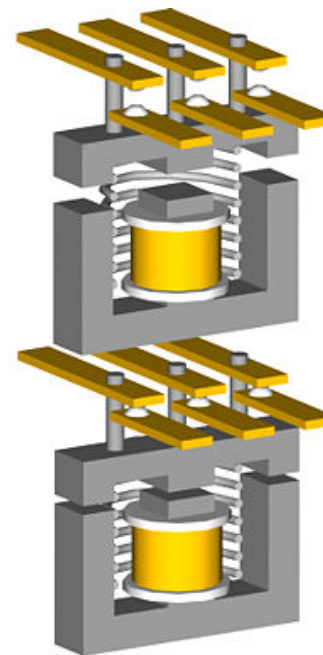
Sklopka za daljinsko uključenje i držanje u uključenom stanju pomoću elektromagneta

Podela po napajanja:

- Jednosmerni (24V, 48V, 110V)
- Naizmenični (65V, 110V, 220V, 380V)



Slika 2.14 a) Kontaktor, b) blok šema kontaktora



Nema napona na namotaju, el. magnet ne radi - nema privlačenja kotve (kontakti razdvojeni).

Ima napona na namotaju el. magneta - privlači se kotva (kontakti zatvoreni).

Princip rada kontaktora (releja).

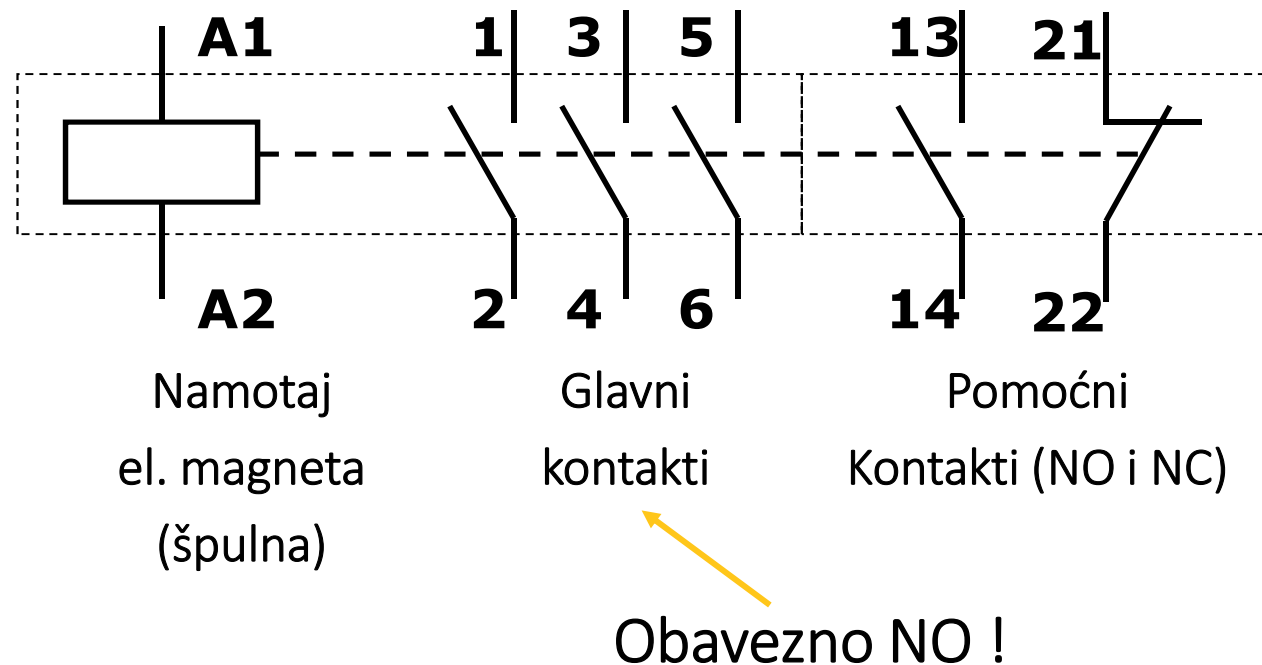
■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice

Kontaktor



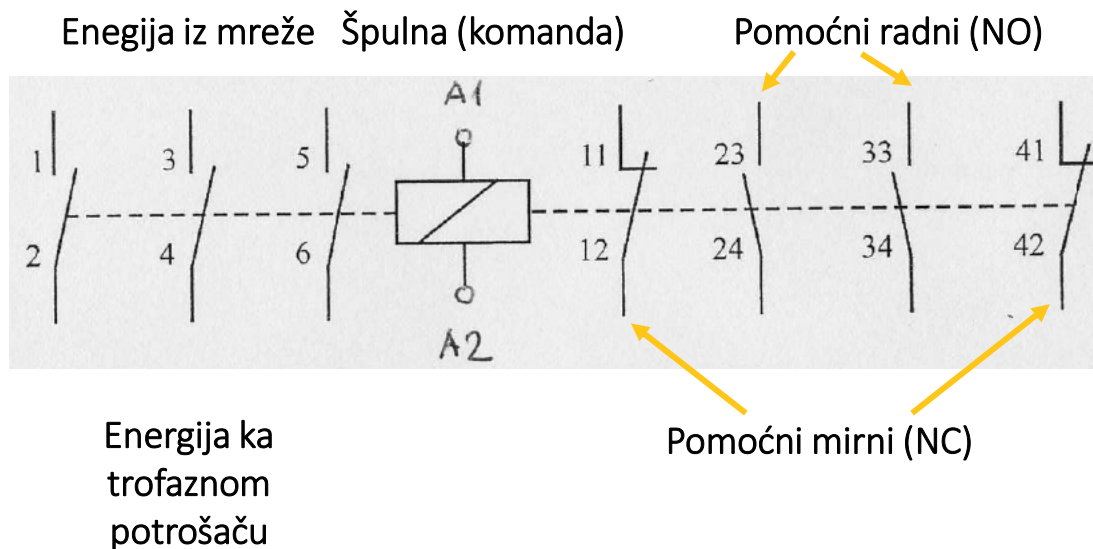
■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice

Kontaktor

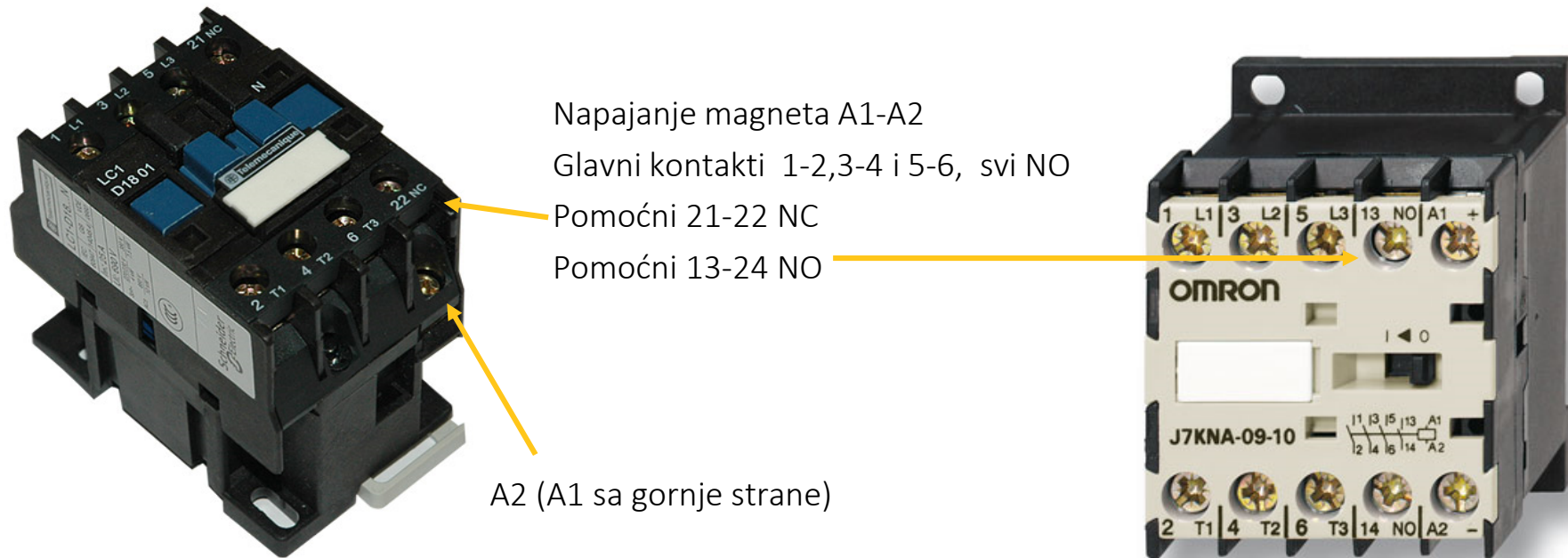


■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice

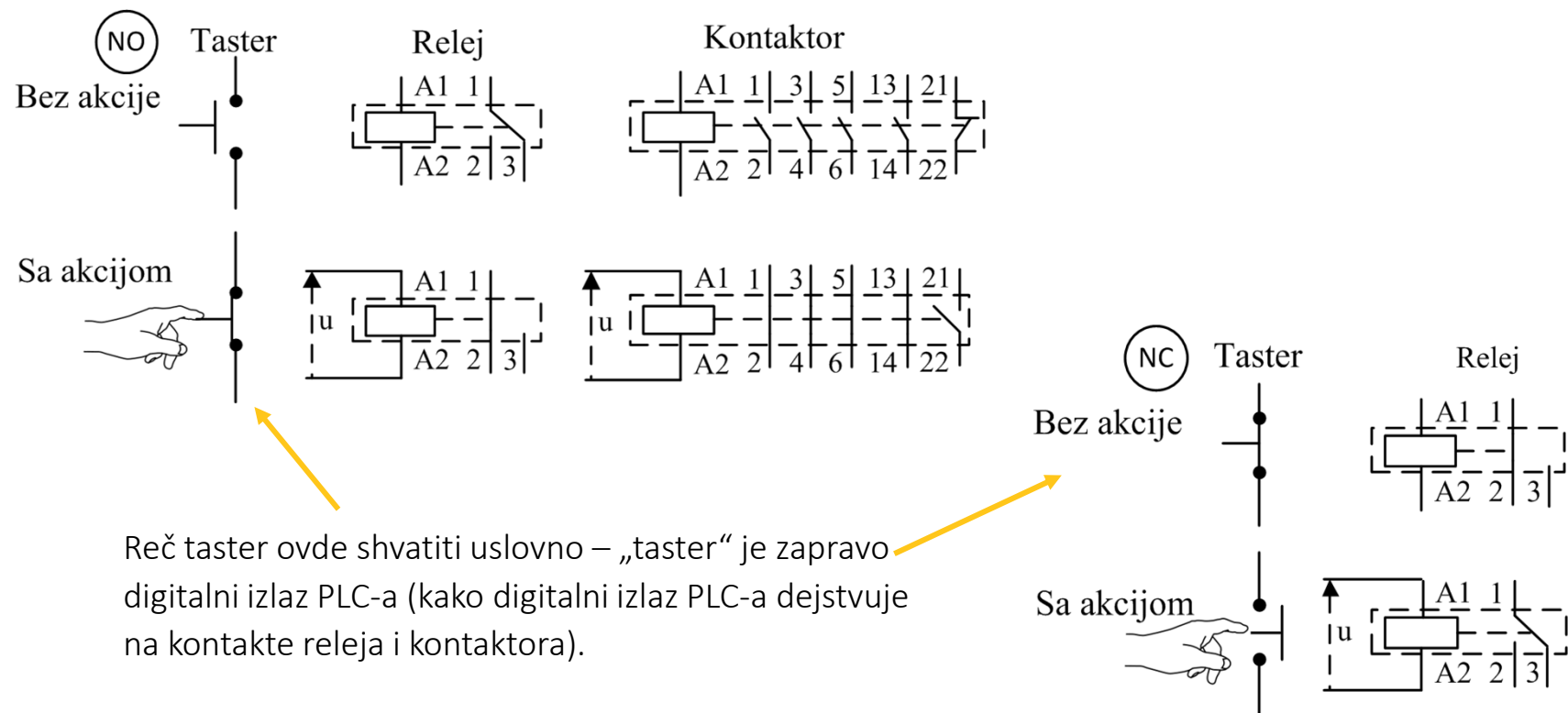


■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Digitalni izlazi PLC-a: Na krajeve releja, spulni kontaktora i signalne sijalice



■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Operatorski paneli (HMI) takođe predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a.

- Dva osnovna dela i funkcije panela:

1. ispis - display

- samo tekstualni
- grafički (monohromatski ili u boji)

2. unos - tasteri i tastatura

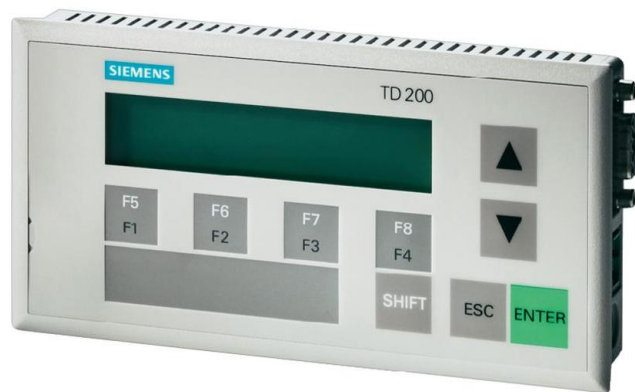
- sa predefinisanim značenjem (minimalno konfigurisanje - up, down, OK, ESC)
- slobodni za konfigurisanje
- numerički
- tastature

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Operatorski paneli (HMI) takođe predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a.



Tekst displej može da prikaže samo karaktere.

- jedno polje jedan karakter.

LCD displej sa

- Dve kolone sa po 20 ASCII karaktera

- Četiri funkcijska tastera, F1 to F4

- Četiri sistemska tastera, UP, DOWN– izlistavanje parametara ili poruka, OK i ESC (return)

Konekcija sa PLC S7-200 ili sa PC preko PPI (peer to peer, RS485).

Vizard za konfigurisanje u MicroWin 4.1. Ne treba WinCC-Scada ili neki složeniji program kao SIMATIC Manager za S300

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Operatorski paneli (HMI) takođe predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a.



Grafički displej prikazuje tačke i može da prikaže bilo koju grafiku.

Može i tekstualne karaktere, koji se pamte kao vektori ili kao grupe piksela.

Grafički displej (320x240 piksela) koji može da prikaže korisničku grafiku, barove, dinamički prikaz varijabli, korisnička polja - u četiri (ne 50) nijanse sive.

Interface je RS 485, maksimalna brzina prenosa 19,2 kbit/s

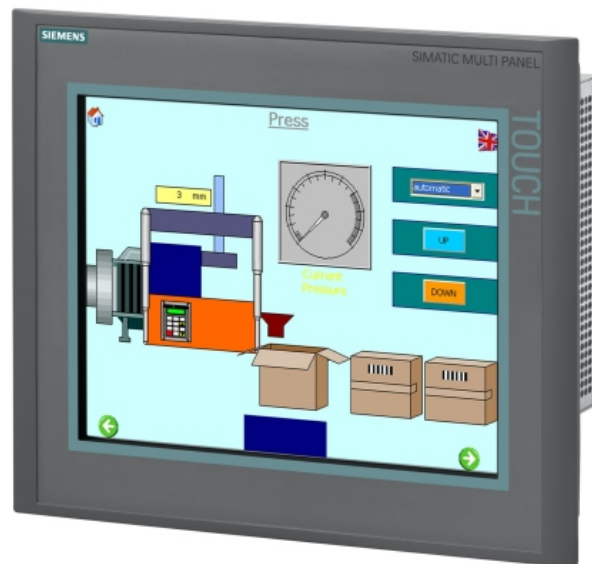
Programira se sa TP Designer (MicroWIN V3.1 ili veća verzija)

■ Hardversko okruženje PLC-a

Koji to sve elementi predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a, odnosno koji to sve elementi se povezuju na digitalne/analogne ulaze/izlaze PLC-a?

Za sada ne razmatramo komunikacione protokole i njima pripadajući hardver.

Operatorski paneli (HMI) takođe predstavljaju neposredno hardversko okruženje PLC-a.



Grafički displej prikazuje tačke i može da prikaže bilo koju grafiku.

Može i tekstualne karaktere, koji se pamte kao vektori ili kao grupe piksela.

Ekran je u bolji.
Osetljiv na dodir.

Interface je RS 485, maksimalna brzina prenosa 19,2 kbit/s
Programira se sa SIMATIC STEP 7 Basic (TIA Portal)