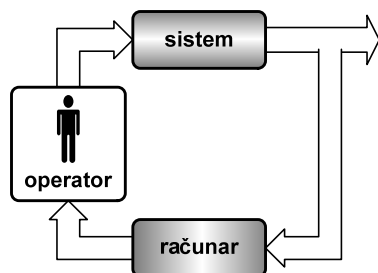


TEME

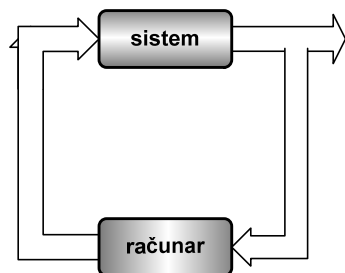
- Sekvencijalno Upravljanje
- PLC – programabilni logički kontroler

1

Upravljačke funkcije



upravljanje u zatvorenoj sprezi - računar u otvorenoj sprezi
izračunava upravljanje i saopštava ga operateru (operatorski vođen upravljački sistem)



upravljanje u zatvorenoj sprezi - računar u zatvorenoj sprezi
generiše upravljačke signale koji se prenose na izvršne organe

2

Sekvencijalni sistemi automatskog upravljanja

Kada se u praksi srijećemo sa ON/OFF funkcijama ili ON/OFF stanjima neke opreme u procesima kojima upravljamo, takav tip upravljanja se naziva logičko ili prekidačko upravljanje.

Stanju ON najčešće odgovara logička 1, a stanju OFF logička 0. Jednostavnost ovakvog tipa upravljanja ga čini pogodnim za upotrebu u upravljanju automatskih mašina i procesa u kojima se zahtijeva da proces ili mašina slijede sekvencu operacija.

Primjena logičkog upravljanja u sekvencama rada dovela je do termina sekvencijalno upravljanje.

3

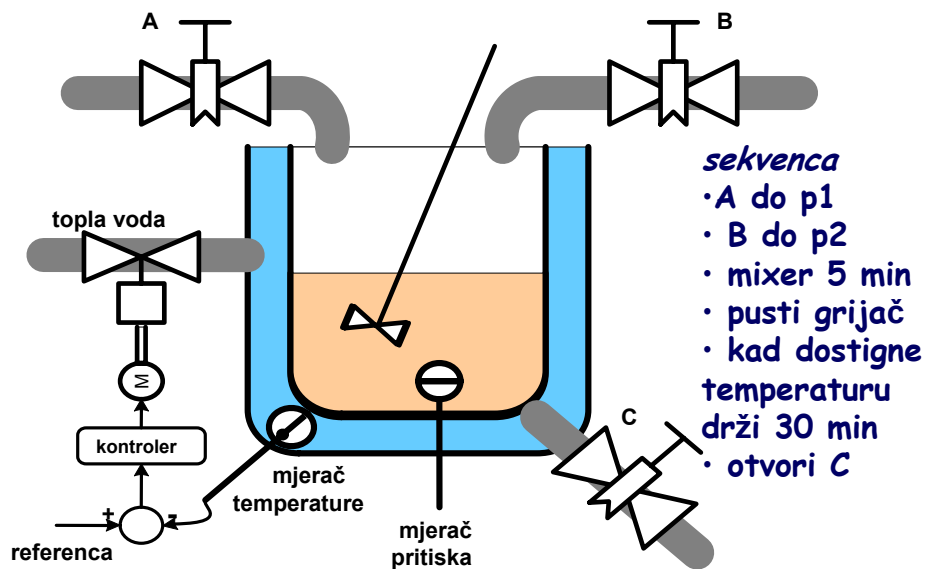
- Sekvencijalno upravljanje ima sve veći značaj u upravljanju "kontinualnim" procesima , jer oni nijesu stvarno kontinualni.
- Oni moraju startovati i zaustavljati se sa prethodno precizno definisanim sekvencama akcija.

4

- Primjer za ovo je **startovanje termoelektrane** koja radi na ugalj ili mazut, za čije je puno opterećenje potrebno vrijeme od nekoliko sati. Taj prelazni režim, ili režim upuštanja termoelektrane od stanja mirovanja do punog funkcionisanja vodi se sekvencijalnim sistemom upravljanja. Isti je slučaj kada se elektrana zaustavlja; jednostavno mora biti ispunjen veliki broj sekvenci upravljanja prema tačno definisanom redosledu i programu.

5

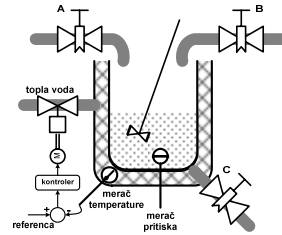
Sekvencijalno upravljanje primjer



6

Sekvencijalno upravljanje

ako (uslov) tada (akcija)



Ako je pritisnut taster START tada otvori ventila A

Ako je pritisak veći ili jednak od p_1 tada zatvori ventila A i otvori ventil B

Ako je pritisak veći ili jednak od p_2 tada zatvori ventil B

Ako su ventili A i B zatvoreni tada pusti miješalicu u rad

Ako mikser radi tada pusti kontroler temperature u rad

Ako je temperatura veća ili jednaka od θ tada startuj mjerac vremena

Ako je izmjereno vrijeme veće ili jednako od 30 minuta tada isključi kontroler (zatvori dovod tople vode), zaustavi miješalicu i otvori ventil C

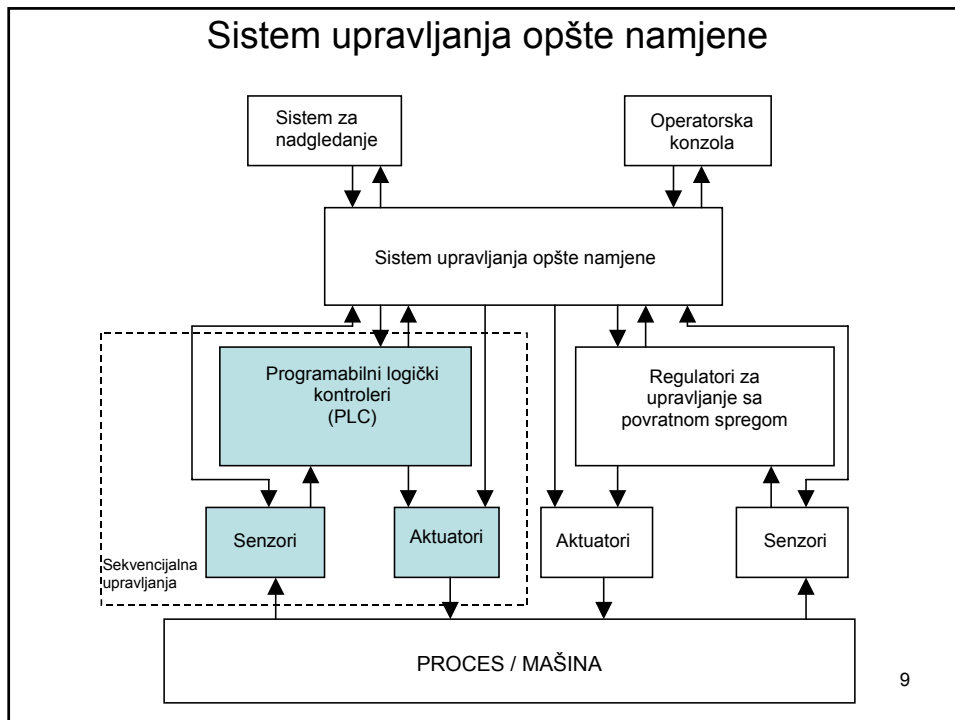
7

Sekvencijalno upravljanje može da se realizuje pomoću

- elektromehaničkih releja,
- raznih pneumatskih i fluidnih komponenti,
- opreme na bazi poluprovodnika (tranzistori, mikroprocesori...) i
- naravno presonalnih računara.

Računari specijalne namjene koji se koriste za realizaciju sekvencijalnog upravljanja se zovu **programabilni logički kontroleri- PLC.**

8



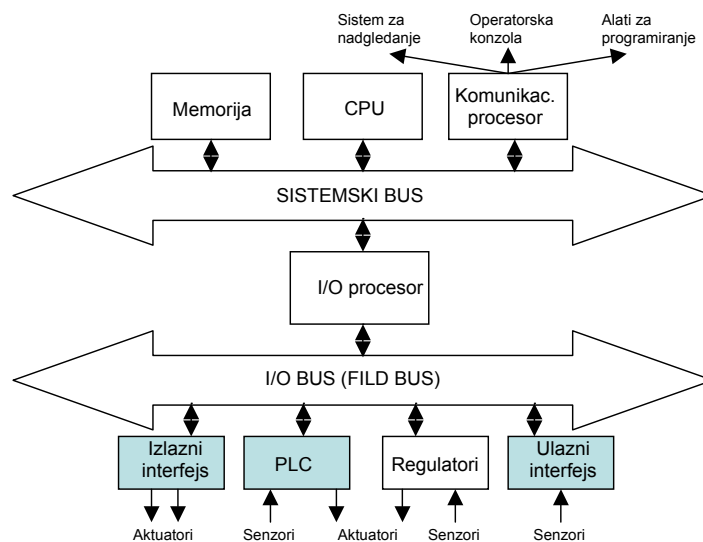
Glavna odgovornost sistema upravljanja opšte namjene je da koordinirano upravlja jednim ili više procesa ili mašina. Sistem upravljanja opšte namjene obavlja sledeće funkcije:

- Generiše komande i prima informacije o statusu PLC i lokalnih regulatora za upravljanje u povratnoj sprezi individualnih mašina/procesa, kao i informacije o procesnim varijablama poput brzine, pozicije, temperature....
- Da izdaje komande i prima informacije o statusu aktuatora i senzora bilo da oni opslužuju PLC ili pojedinačne regulatore za upravljanje u povratnoj sprezi
-

- Prijem komandi iz i slanje status informacija u operatorsku konzolu za potrebe operatora procesa ili mašine
- Prijem komandi iz i slanje status informacija u ručnu komandu i automatski sistem za nadgledanje rada čitavog sistema ili dijelova sistema unutar zaokruženog procesa ili grupe mašina.
- Izmjena informacija o statusu unutar samog sistema opšte namjene između dijelova sistema i podsistema.

11

Tipična arhitektura sistema upravljanja opšte namjene



12

Memorija obezbeđuje storiranje programa i uvođenje podataka u sistem preko komunikacionog procesora.

Centralna procesorska jedinica (CPU) generiše upravljačka dejstva izvršavanjem programa i vrši koordinaciju drugih funkcija.

Ulazno-izlazni procesor (I/O procesor) obezbeđuje da CPU izdaje komande i prima informacije o statusu opreme i signala iz PLC i regulatora i razmjenjuje podatke neophodne za upravljačka dejstva preko ulaznog i izlaznog interfejsa.

Komunikacioni procesor prikuplja komande iz procesa i obezbeđuje status informacija za sistem nadgledanja i operatorsku konzolu i omogućava interakciju sa razvojem programa i konfiguracionih alata.

Sistem predstavljen na prethodnoj slici može da obavlja kompleksne sekvence upravljačkih dejstava kada se primjenjuju na koordinaciju i upravljanje transporta materijala i rada mašina u izradi i sklapanju djelova ili u šaržnim i semišaržnim procesima, kao što su proizvodnja sirovog gvožđa ili proizvodnja lijekova u farmaceutskoj industriji.

Porast značaja sekvencijalnog upravljanja doveo je do povećane potrebe za grafičkim programiranjem i tehnikama dokumentovanja velikih i kompleksnih planova sekvencijalnih upravljanja

PLC - Programmable Logic Controller

Prema standardizaciji Udruženja proizvođača električne opreme (The National Electrical Manufacturers Association - NEMA) *programabilni logički kontroler* je definisan kao:

“Digitalni elektronski uređaj koji koristi programabilnu memoriju za pamćenje naredbi kojima se zahtijeva izvođenje specifičnih funkcija, kao što su logičke funkcije, sekvenciranje, prebrojavanje, mjerenje vremena, izračunavanje, u cilju upravljanja različitim tipovima mašina i procesa preko digitalnih i analognih ulazno-izlaznih modula.”

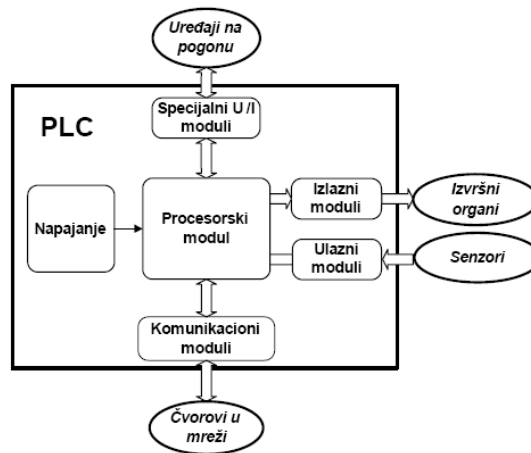
Prvobitno PLC je zamišljen kao specijalizovani računarski uređaj koji se može programirati tako da obavi istu funkciju kao i niz logičkih ili sekvencijalnih elemenata koji se nalaze u nekom relejnom uređaju ili automatu. Postepeno, obim i vrsta operacija koju može da obavi PLC proširena je uključivanjem složenijih funkcija potrebnih za direktno digitalno upravljanje nekim sistemom.

15

Nezavisno od repertoara funkcija, od samog početka projektovanja PLC-a, vodilo se računa o tome da on treba da radi u krajnje nepovoljnim klimo-tehničkim uslovima koji vladaju u industrijskom okruženju i da treba da bude dovoljno fleksibilan u smislu prilagođavanja različitim izmjenama na procesu. Otuda je PLC projektovan kao izuzetno pouzdan modularan uređaj koji se veoma lako održava i programira. Pored toga, najveći broj metoda za programiranje PLC-a zasniva se na grafičkom metodu - *ljestvičasti logički dijagram* – koji je već dugi niz godina u upotrebi u industriji pri projektovanju logičkih i sekvencijalnih relejnih uređaja.

16

Funkcionalni blok dijagram PLC-a



- modularna struktura
- otporan na nepovoljne klimo-tehničke uslove
- specifičan operativni sistem (prilagođen odabiranju)
- ladder programiranje

17

PLC - Programmable Logic Controller



PLC se sastoji iz *šasije (rack)* koja ima određeni broj *slotova* u koji se stavljaju pojedini *moduli* kao što je to ilustrovano na slici. Prva dva slota u šasiji zauzimaju uređaj za napajanje i procesorski modul, dok je raspored modula u preostalim slotovima proizvoljan. U zavisnosti od broja modula, PLC može imati i više od jedne šasije. Svaka šasija ima sopstveno napajanje, dok se procesorski modul nalazi samo u prvoj šasiji.

Programabilni logički kontroleri iz familije **Allen Bradley SLC 500 Modular Controllers** mogu imati najviše **tri** šasije sa najviše **30 slotova**. Pri tome, postoje šasije sa 4, 7, 10 i 13 slotova.

18

Kao što se vidi, PLC se razlikuje od računarskog sistema opšte namjene po tome što nema spoljašnju memoriju (diskove), kao i niz standardne ulazno/izlazne opreme. Pored toga, njegov operativni sistem je jednostavniji i pruža komparativno manje mogućnosti od računara opšte namjene.

Zapravo, PLC je koncipiran i projektovan za jedan relativno uzak i jasno definisan obim poslova vezanih za nadzor i upravljanje pojedinim uređajima, što je rezultovalo u njegovoj izuzetnoj efikasnosti i jednostavnosti. U izvesnom smislu, područje primene PLC-a isto je kao i za specijalizovane mikroračunarske kontrolere ili signal procesore. Ključna razlika leži u činjenici da korišćenje PLC-a ne zahtijeva od korisnika gotovo nikakvo predznanje o arhitekturi mikroračunarskih sistema i programiranju. Drugim riječima, korisnik PLC-a je u najvećoj mogućoj mjeri oslobođen rješavanja različitih problema vezanih za čisto računarski aspekt, kao što su promjena ili dodavanje U/I jedinica, vezivanje u računarsku mrežu, razmjena podataka i sl. i može da se u punoj mjeri koncentriše na projektovanje same aplikacije.

19

Konstrukcija PLC-a

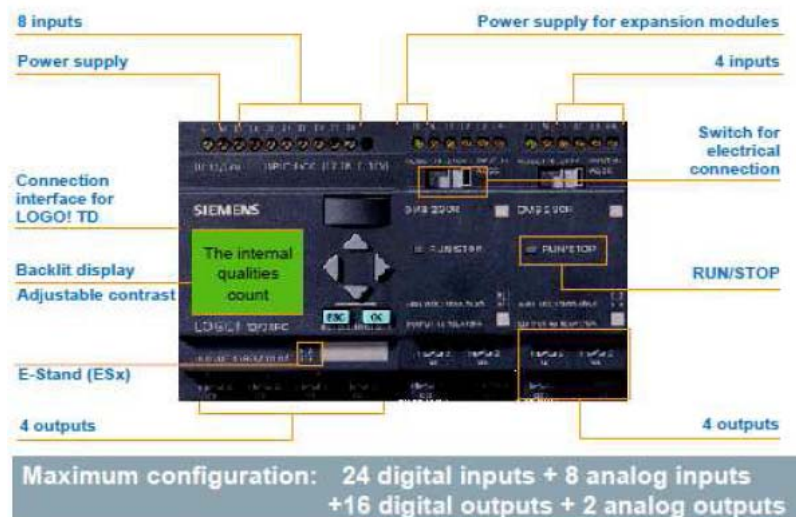
Razlikuju se dva osnovna načina konstrukcije PLC kontrolera:

- (a) kompaktni PLC kontroleri i
- (b) modularni PLC sistemi.

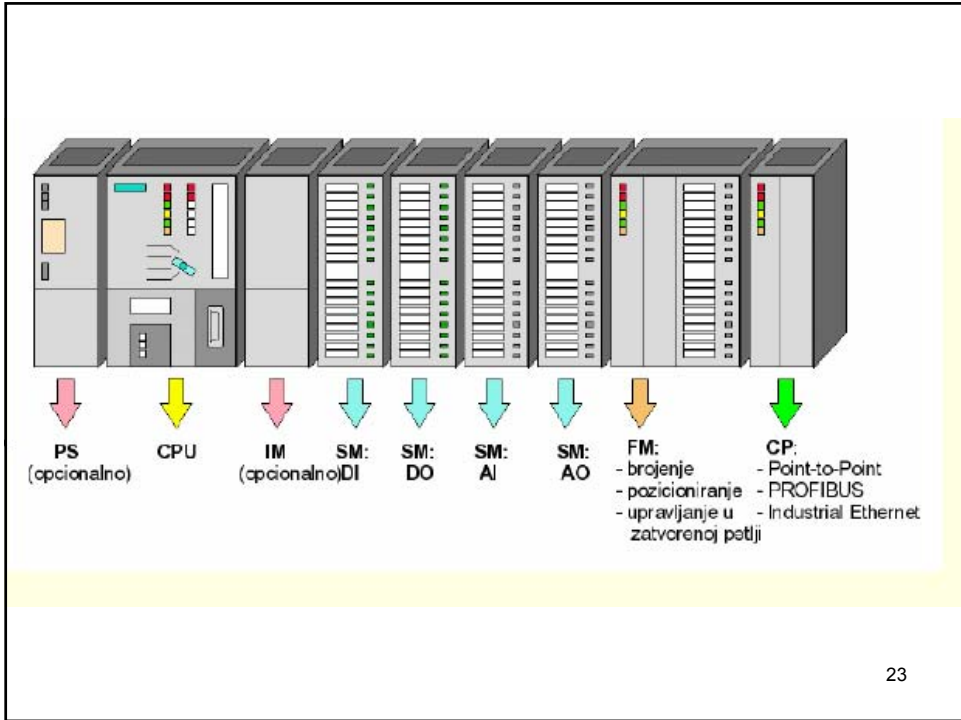
20

- **Kompaktni PLC kontroleri** su nezavisni, zatvoreni uređaji sa fiksnim brojem ulaza/izlaza, bez mogućnosti proširenja.
- U jednom kućištu, obično manjih dimenzija, smješteni su: izvor za napajanje, procesorska jedinica i ulazni i izlazni modul.
- Kompaktni PLC kontroleri predstavljaju ekonomično rješenje, predviđeno za upravljanje sistemima i procesima male složenosti.
- Tipično, posjeduju do 16 ulaza i 16 izlaza i memoriju od nekoliko KB.

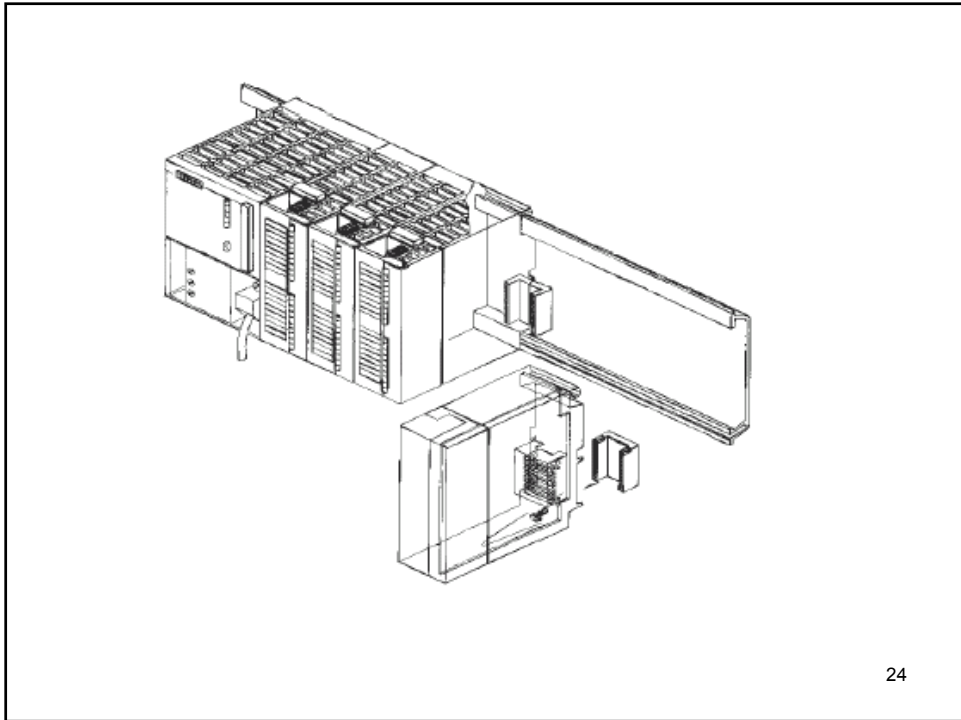
21



22



23



24

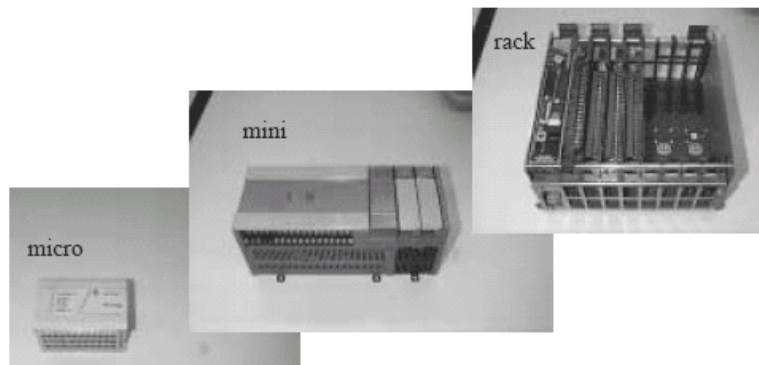
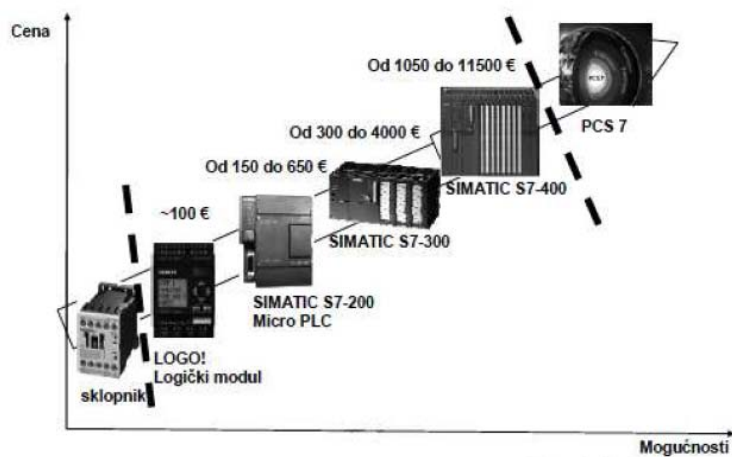


Figure 3.1 Typical Configurations for PLC

SIEMENS PORODICA

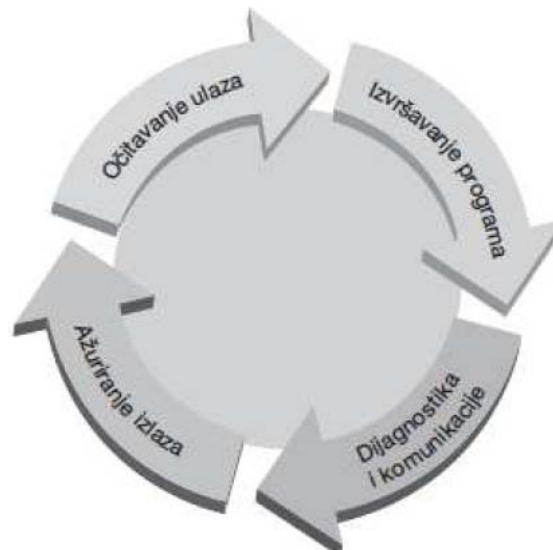


PLC od svih drugih računarskih uređaja slične namjene razlikuje po svom *operativnom sistemu*, koji je skrojen tačno za određenu vrstu primjene. Naime, pretpostavlja se da će u svojoj osnovnoj formi, PLC biti korišćen za realizaciju izvjesnih logičkih funkcija koje preslikavaju signale sa senzora u signale koji se prenose na aktuator. Otuda se od PLC-a očekuje da *periodično očitava* (unos) signale sa senzora, *izvršava* određen broj aritmetičko-logičkih operacija (u skladu sa zadatom funkcijom) čiji rezultati se *prenose* na izvršne organe ili neke druge indikatorske uređaje. Pored toga, sa istom ili nekom drugom učestanošću, PLC treba da održava *komunikaciju* (razmjenjuje podatke) sa nekim drugim računarskim sistemima u mreži. Polazeći od ovog zahtjeva, operativni sistem PLC-a projektovan je tako da, u toku rada sistema, automatski obezbijedi ciklično ponavljanje navedenih aktivnosti (*Sken ciklus*) kao što je to ilustrovano na slici

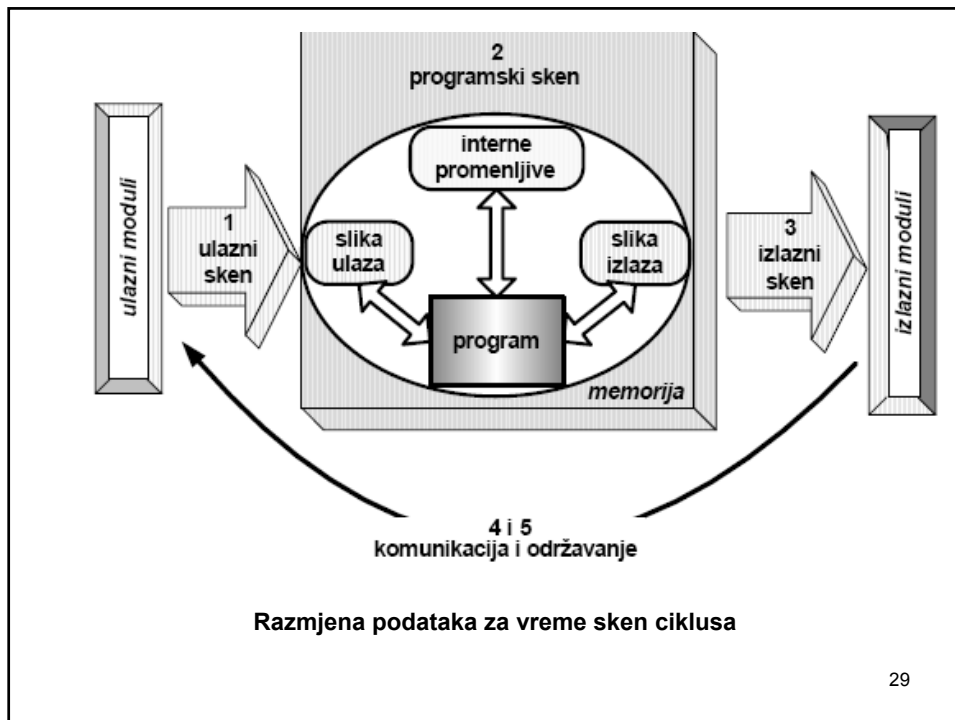


Sken ciklus PLC-a

27



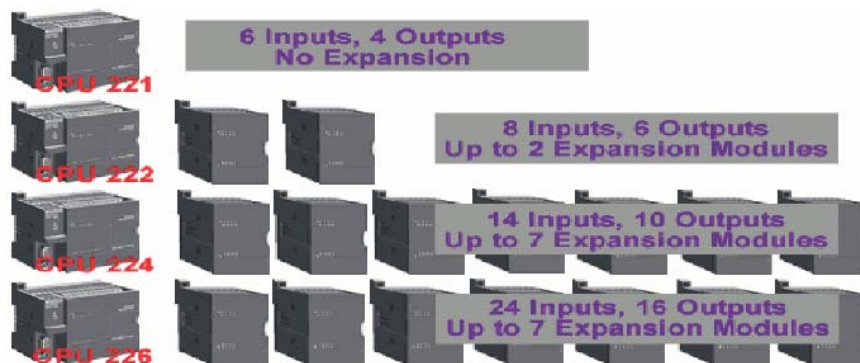
28



2. Komponente

Modularnost – najznačajnije svojstvo PLC-a,

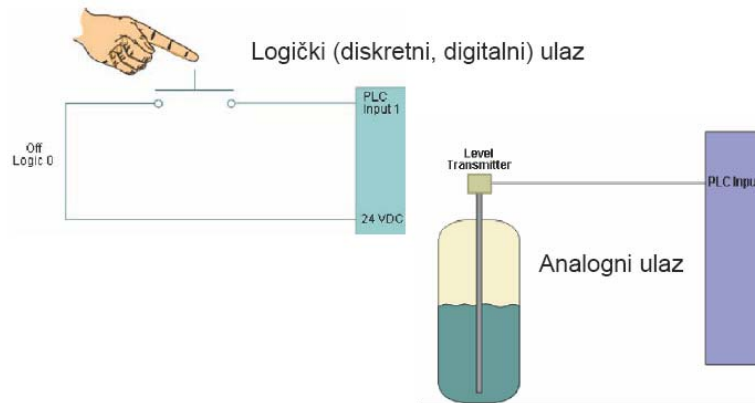
– dodavanje modula zavisi od funkcija koje treba obaviti PLC



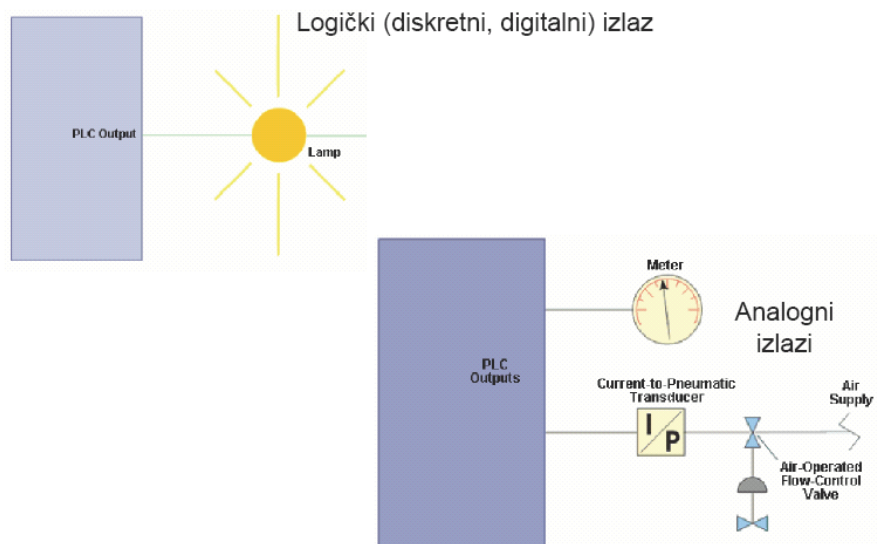
Ulazno/Izlazni (I/O) moduli – veza između PLC-a i upravljanog sistema

diskretni I/O – logički signali (graničnici, tasteri, sklopke, ...)

kontinualni I/O – analogni signali (mjerni pretvarači, senzori, ...)

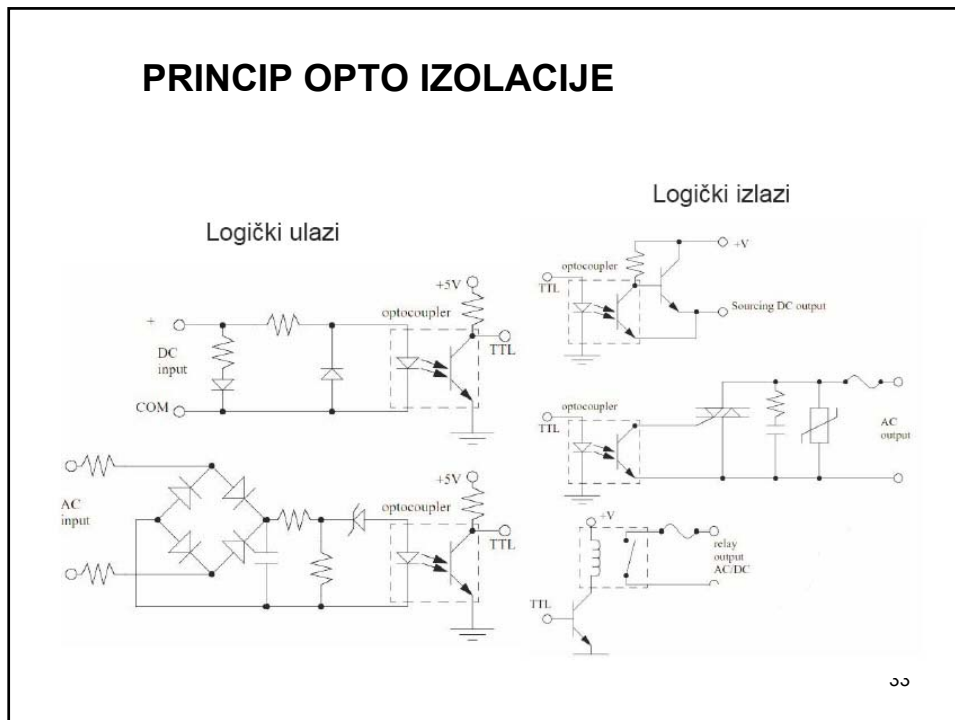


31

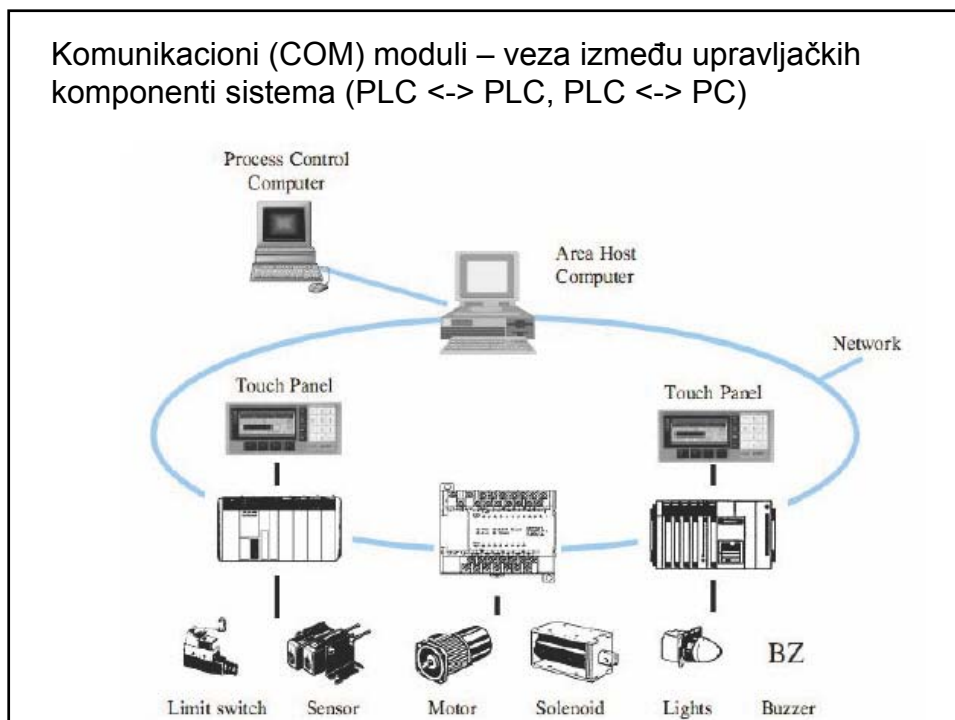


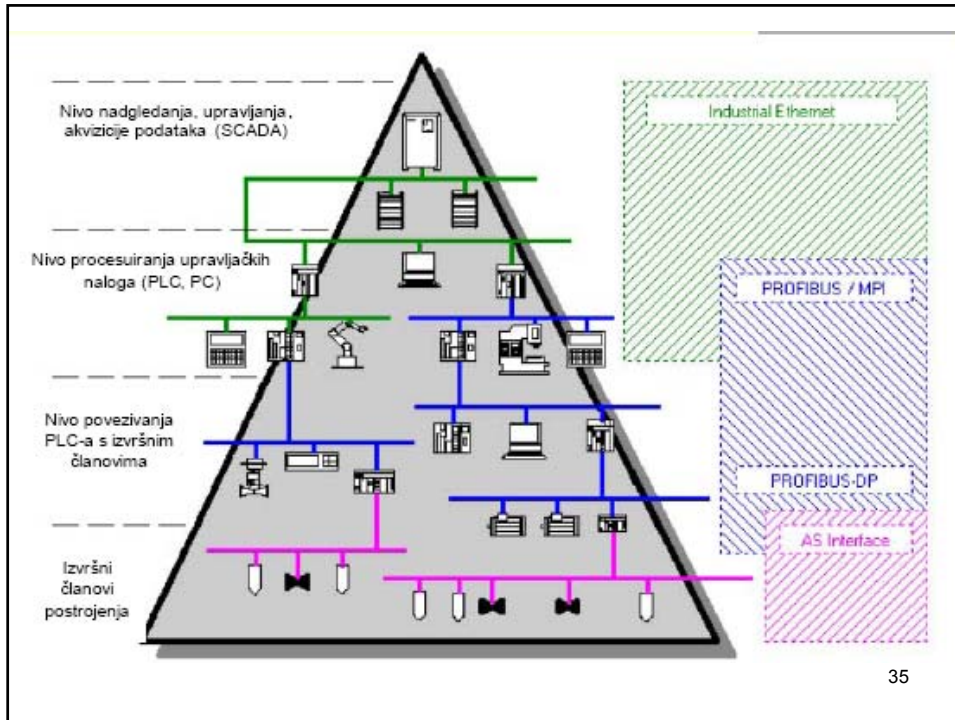
32

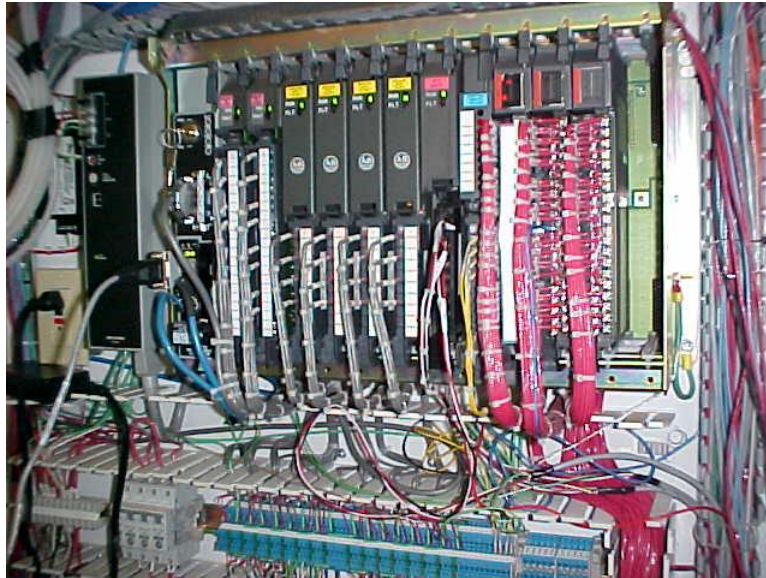
PRINCIP OPTO IZOLACIJE



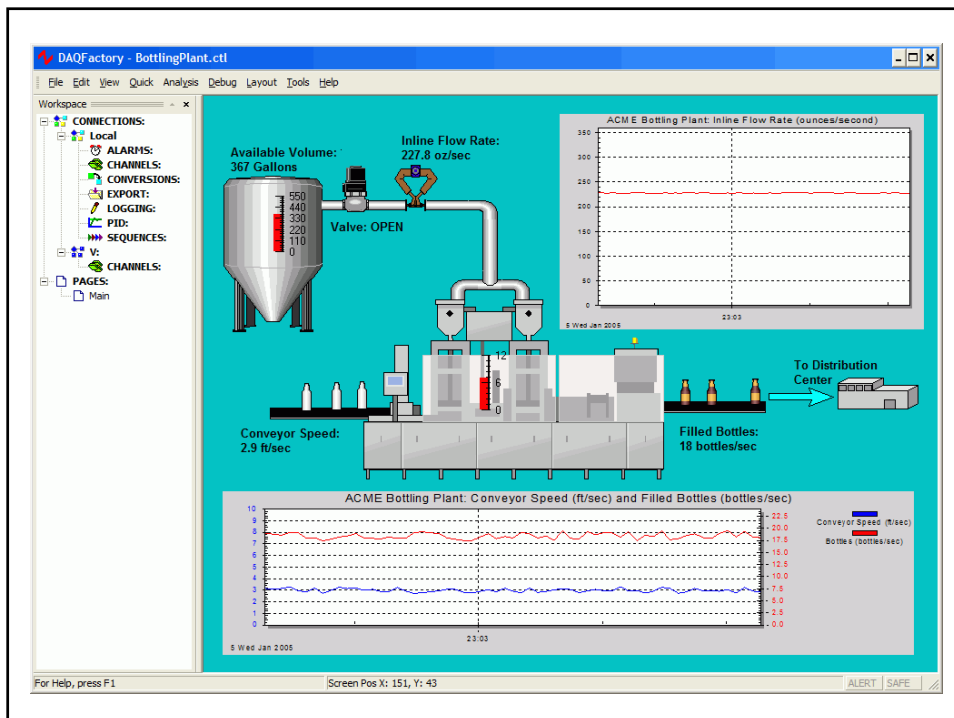
Komunikacioni (COM) moduli – veza između upravljačkih komponenti sistema (PLC <-> PLC, PLC <-> PC)



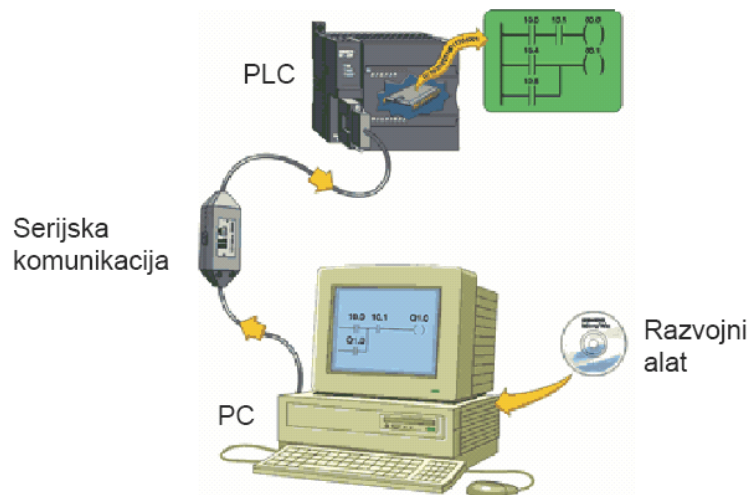




37



3. Programiranje



39

Na slici je prikazana tipična CPU jedinica u spoju sa programatorom/monitorom (PM) oblika ručnog terminala.



40

Kada je riječ o projektovanju relejnih sistema onda je zapravo potrebno da se riješi problem grafičkog predstavljanja vremenske sekvence logičkih operacija. Klasični logički dijagrami su izuzetno korisni za prikazivanje relacija između elemenata kombinacione logike. Međutim, oni ne pružaju mogućnost za prikazivanje različitih ulazno/izlaznih promjenljivih kao funkcija vremena. Sa druge strane, vremenski dijagrami su izuzetno pogodni za prikazivanje odnosa pojedinih promenljivih u toku vremena, ali ne omogućavaju da se prikaže logika koja uslovljava te odnose. U cilju spajanja obje vrste prikazivanja, za projektovanje relejnih sistema razvijeni su *leder (ljestvičasti) dijagrami*.

41

Projektovanje PLC-ova je, dakle, podrazumijevalo da se za njih mora razviti i odgovarajući programski jezik zasnovan na *leder* dijagramima – *leder programski jezik*.

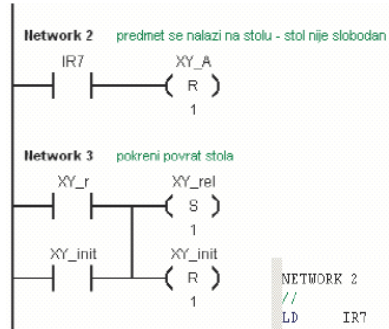
Potrebno je da se istakne da *leder* programski jezik nije jedini jezik za programiranje PLC-a. U upotrebi su i jezici koji koriste *funkcionalne blokove*, zatim jezici na bazi *operacija Bool-ove algebre*, *BASIC* orijentisani jezici, i u novije vreme objektno orijentisani jezici tipa *Visual BASIC*-a.

Činjenica je međutim da je, uprkos svojevrsnoj proliferaciji programskih jezika koju je donijela računarska industrija, *leder* programiranje i danas poslije više od 20 godina korišćenja PLC-a daleko najrasprostranjeniji način programiranja. Ima mišljenja da je to dokaz konzervativnosti krajnjih korisnika koji su navikli na projektovanje relejnih sistema. Izvesno je, međutim, da se i projektanti koji dolaze iz svijeta računara, koji su dakle naviknuti na korišćenje različitih programskih jezika, kada sagledaju problem koji treba da se riješi opredeljuju za projektovanje u *lederu*.

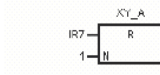
42

Osnovni razvojni jezici

Ladder diagram

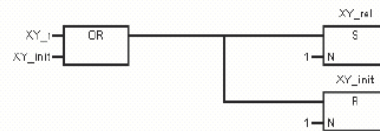


Network 2 predmet se nalazi na stolu - stol nije slobodan



FBD – function block diagram

Network 3 pokreni povrat stola



```

NETWORK 2 //predmet se nalazi na stolu - stol nije slobodan
//
LD IR7
R XY_A, 1

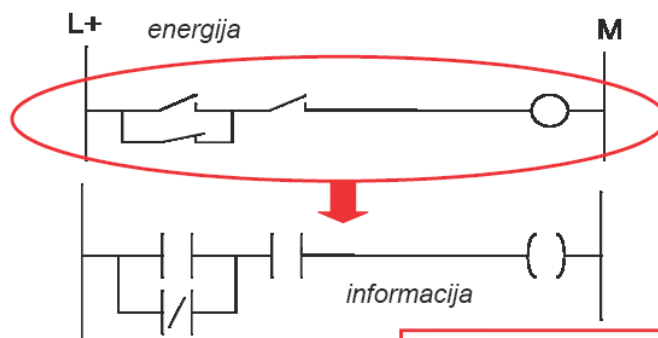
NETWORK 3 //pokreni povrat stola
//
LD XY_r
O XY_init
S XY_rel, 1
R XY_init, 1
    
```

STL – statement list

43

Ladder dijagram

- osnovni entitet programa je mreža (*rung, network*)

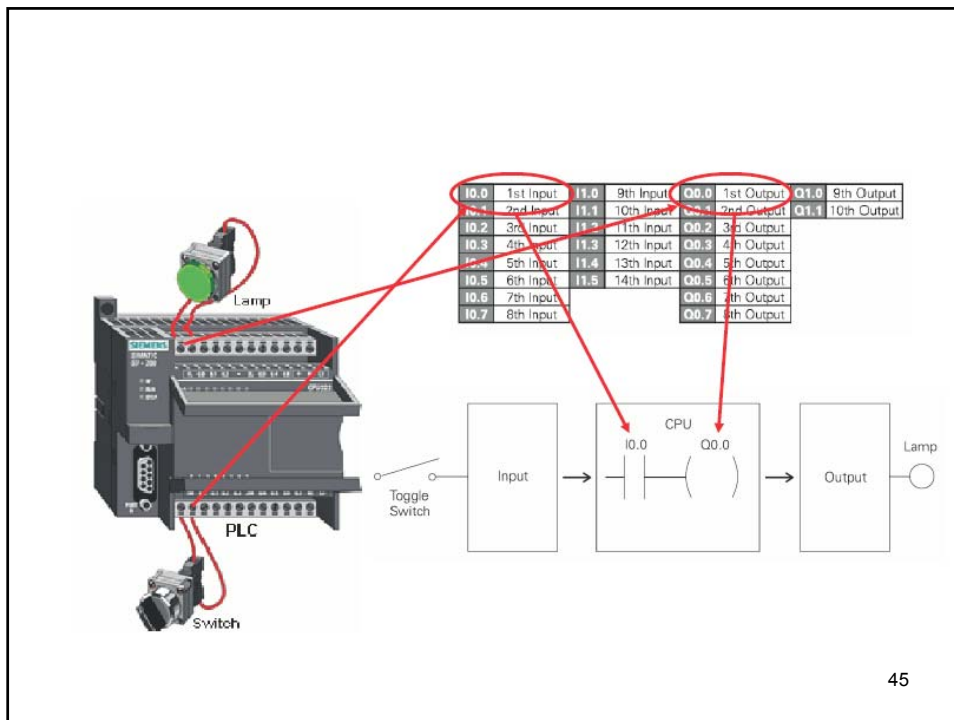


- mreža se sastoji od simbola koji predstavljaju instrukcije i upravljačke komponente

izvođenje programa:

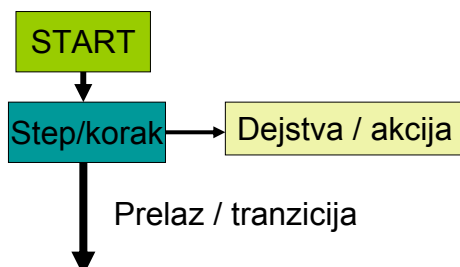
1. odozgo prema dolje, mreža po mreža
2. odozgo prema dolje u mreži
3. slijeva na desno u mreži

44



45

Međunarodna Elektrotehnička Komisija (IEC) je standardizovala sekvencijalne funkcionalne karte/dijagrame (SFC) za predstavljanje tih planova. Svaka SFC komponovana je na osnovu tri bazična elementa i to: korak, akcija i tranzicija.



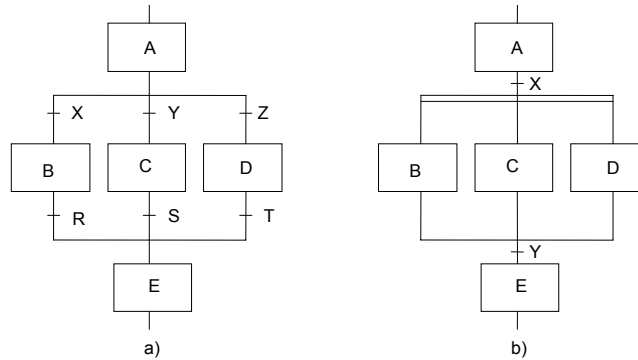
Korak predstavlja tekuće stanje PLC i upravljanog sistema unutar sekvencijalnog plana upravljanja. Na svakom koraku odvija se skup **akcija**. Uslov **prelaza/tranzicije** određuje se kada stanje PLC i upravljanog sistema evoluiru u sledeći korak ili korake.

46

Kod **SFC** se razlikuju dva slučaja:

- izbor-selekcija jednog broja alternativnih nasljednika na sljedeći korak bazirano na uslovima
- inicijalizacija dvije ili više nezavisnih sekvenci na izvršavanje bazirano na uslovu tranzicije (paralelno odvijanje sekvence)

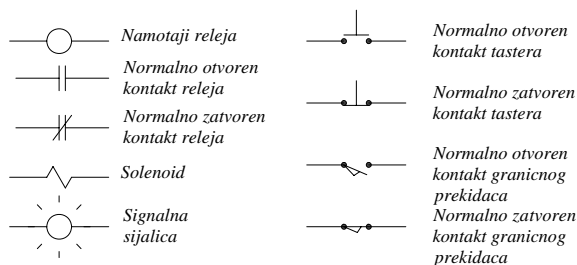
Svaka sekvenca mora imati svoj početak, koga označavamo sa „Start“. Mehanizmi selekcije i paralelnog odvijanja skvenci dati su na slici.



Sekvencijalni funkcionalni dijagrami; a) izbor koraka i konvergencija na korak E; b) Paralelne sekvence (koraci B,C i D) i konvergencija u korak E; na slici X,Y,Z su tranzicije iz jednog koraka u drugi^{A7}

LEDDER DIJAGRAMI

Sekvencijalni sistemi upravljanja obično su projektovani upotrebom LEDDER (ljestvičastih) dijagrama, zbog široke primjene elektromehaničkih releja. Mnogi PLC imaju mogućnost programiranja sa ladder dijagramima. Ladder dijagrami uvedeni od programera, transliraju se u ekvivalentne Boolove jednačine sa PLC tako da logičke funkcije mogu biti realizovane.



Osnovne komponente koje se koriste u ladder dijagramima i od kojih se ovi sastoje su: namotaji releja, kontakti releja, ulazi kao što su granični kontakti raznih prekidača, te aktuatori kao što su namotaji i indikacione lampe, led diode, itd.

Upravljački releji. Namotaj releja sadrži pokretno jezgro i elektromagnet. Obično relej ima dva para kontakata, jedan je zatvoren a drugi otvoren, u zavisnosti od toga ima li napona na namotajima ili nema. Obično je kontakt releja normalno otvoren kada je namotaj pod naponom a normalno zatvoren kada je namotaj bez napona.

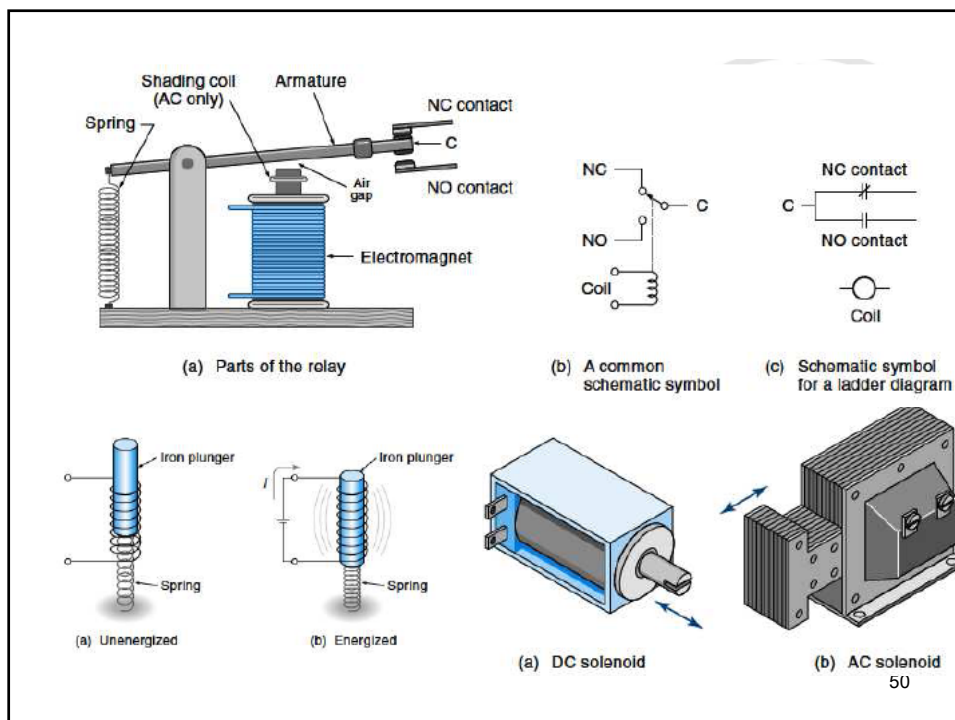
Solenoid. Solenoid je elektromagnetni aktuator. Obično se koristi za akucaciju, pokretanje pneumatskih i hidrauličkih ventila koji kontrolišu protok fluida u cilindrima.

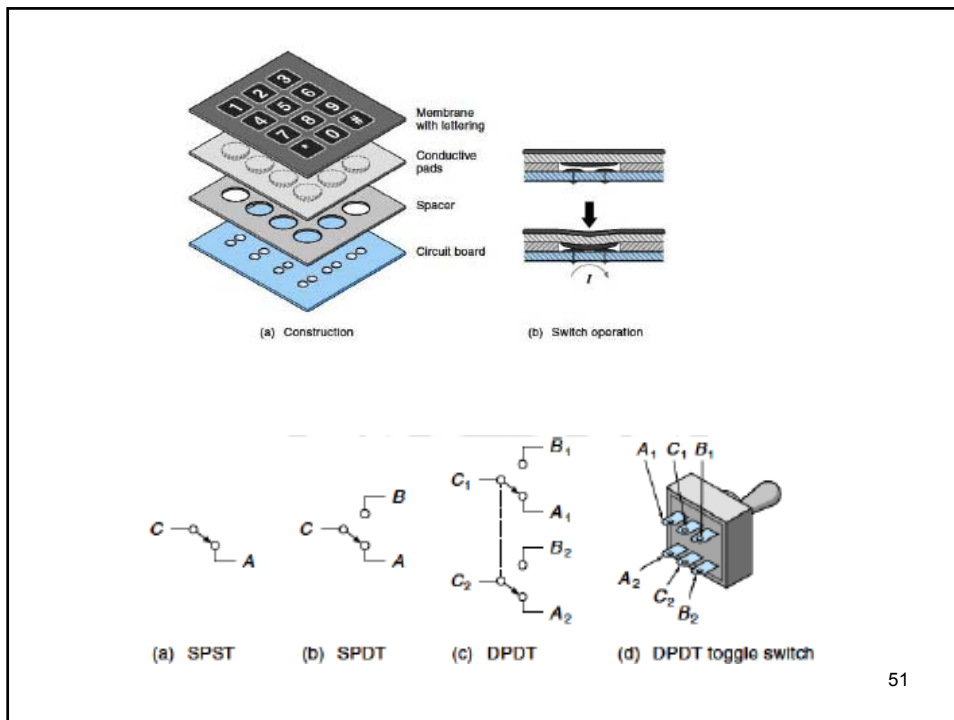
Sijalica, led dioda. Sijalica ili led dioda često se koriste u sekvencijalnim sistemima upravljanja da indiciraju operatoru stanje mašine ili procesa.

Prekidači. Kontaktne prekidači dopuštaju da neki električni krug bude otvoren ili zatvoren. Normalno otvoreni prekidač (taster) zatvara krug između dva kraja kada se prekidač otpusti.

Granični prekidač. Drugi tip prekidača je granični prekidač koji je aktiviran mehaničkim kontaktom sa manipulativnom polugom. Normalno otvoren granični prekidač uspostavlja krug između dva kraja kada je prekidač aktiviran i otvara krug kada je prekidač deaktiviran.

49





51

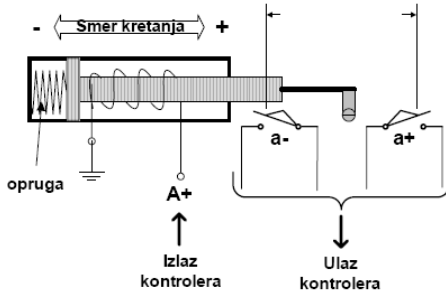
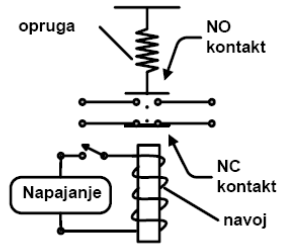
Opis	Simbol	
	Normalno otvoren	Normalno zatvoren
Običan prekidač		
Granični prekidač		
Prekidač sa oprugom		
Taster		
Temperaturni prekidač		
Prekidač aktiviran protokom		
Prekidač aktiviran nivoom		
Prekidač aktiviran pritiskom		
Prekidač aktiviran rastojanjem		
Relejni kontakt		
Osigurač		

Relejni namotaj	
Dvopoložajni prekidač	

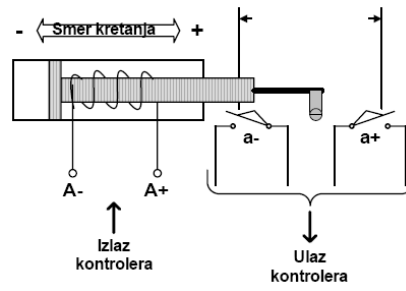
52

Digitalni U/I

Prekidači



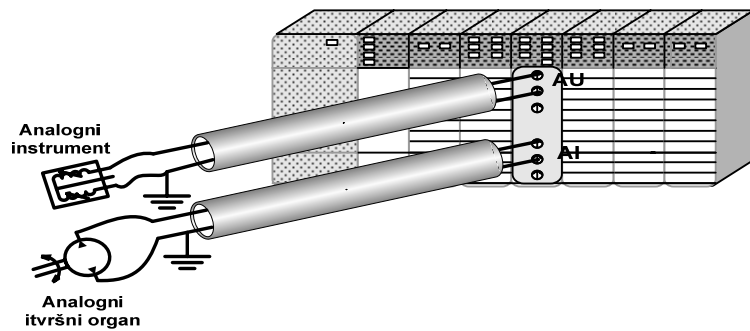
Jednosmerni solenoid



Dvosmerni solenoid

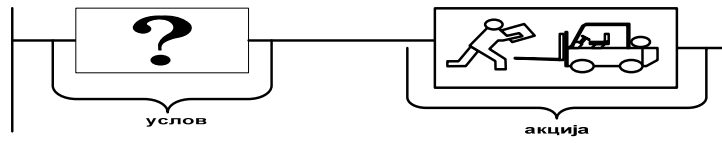
53

Analogni U/I moduli



54

Leder rang



Naredbe uslova

XIC - Examine if closed (ispitivanje da li je kontakt zatvoren)



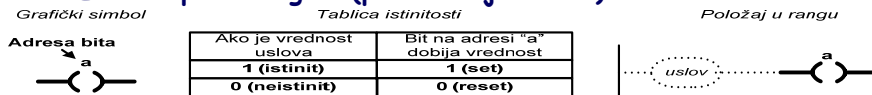
XIO - Examine if open (ispitivanje da li je kontakt otvoren)



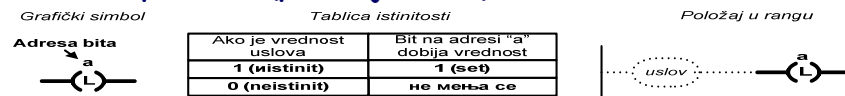
55

Naredbe akcije

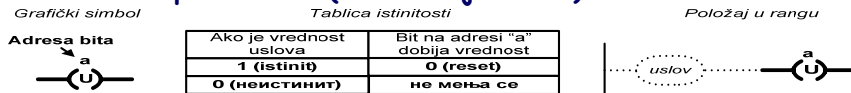
OTE - Output energize (pobuđivanje izlaza)



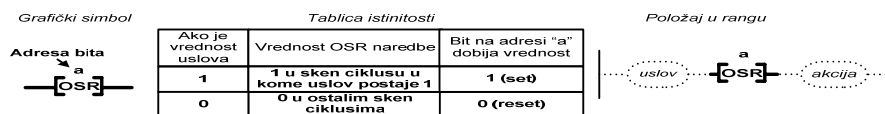
OTL - Output latch (памćenje izlaza)



OTU - Output unlatch (resetovanje izlaza)

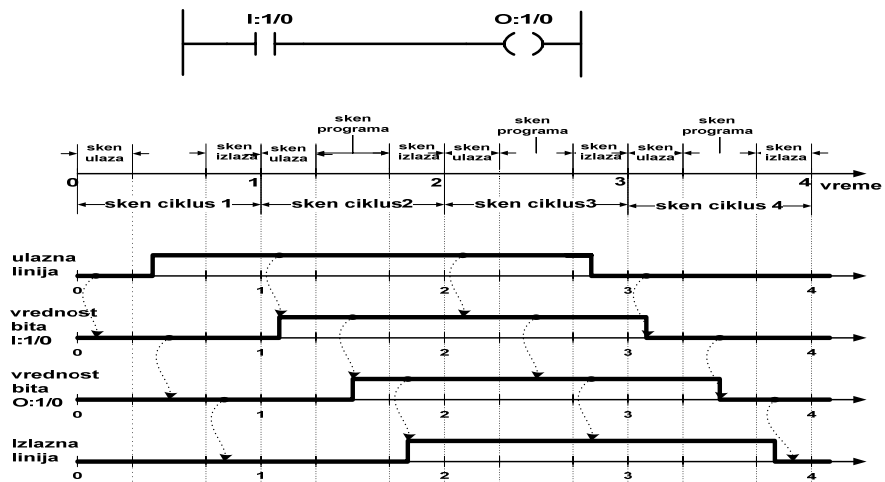


OSR - One-shot rising (uzlazna ivica)



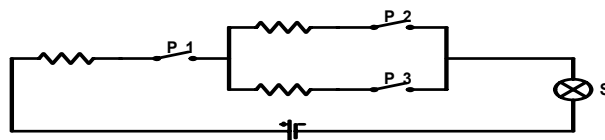
56

Vremenski dijagram promjene U/I linija i odgovarajućeg ranga

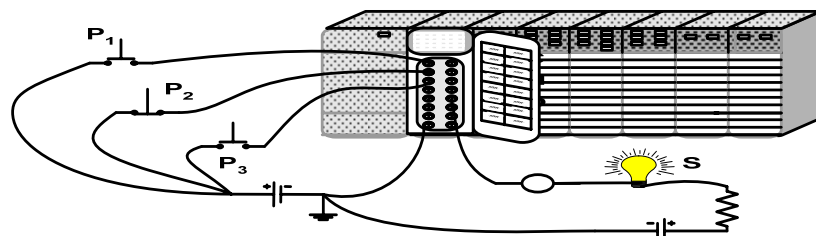


57

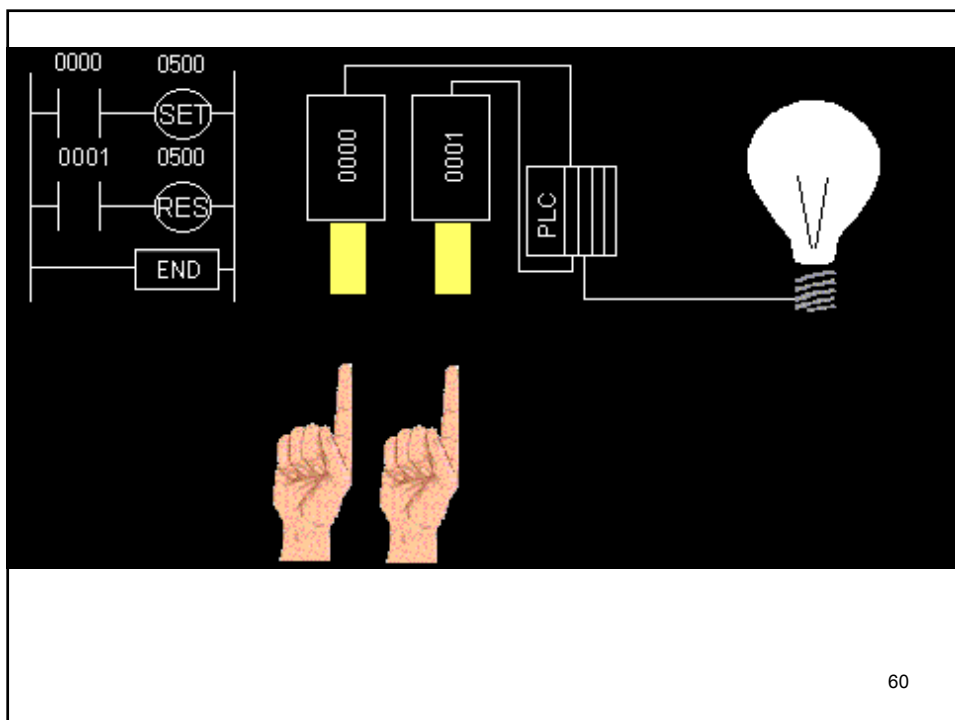
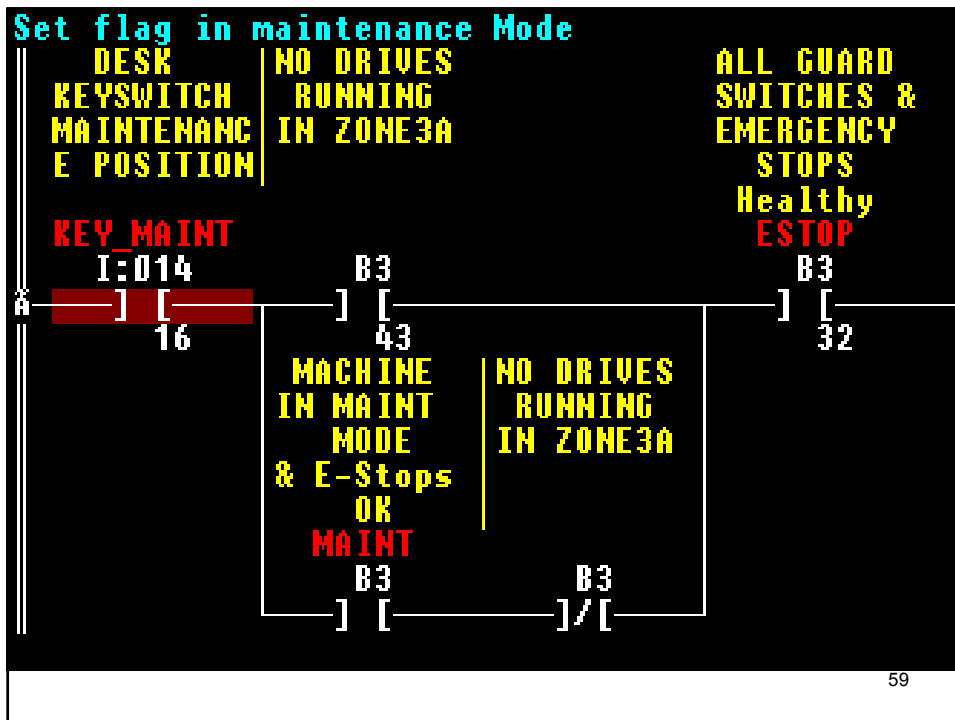
Ieder program

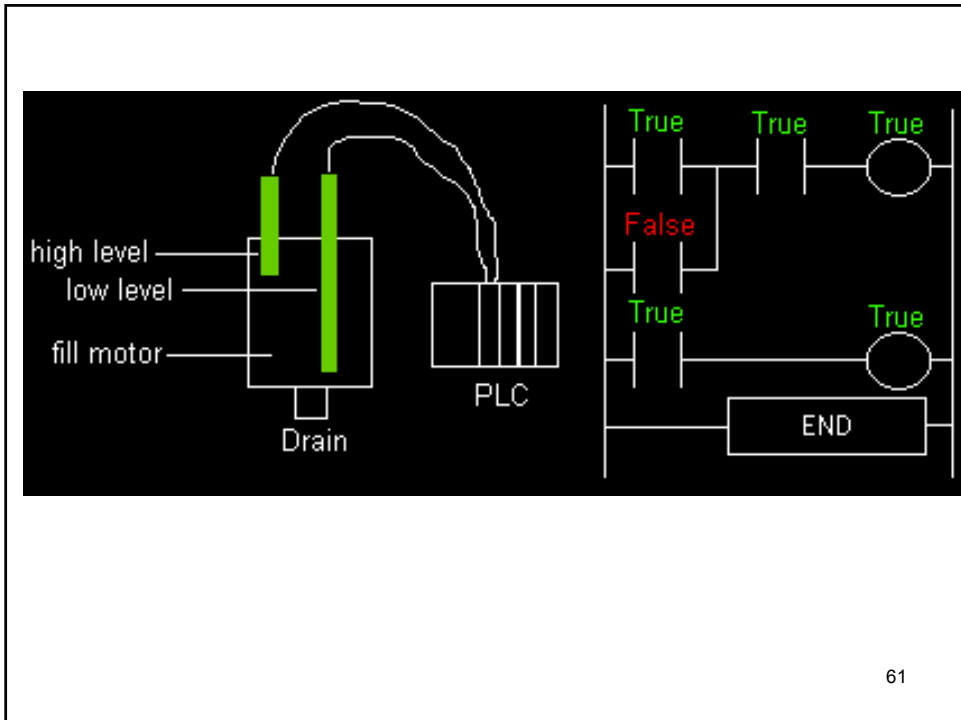


P1-N/O; P2-N/C; P3-N/O
tasteri

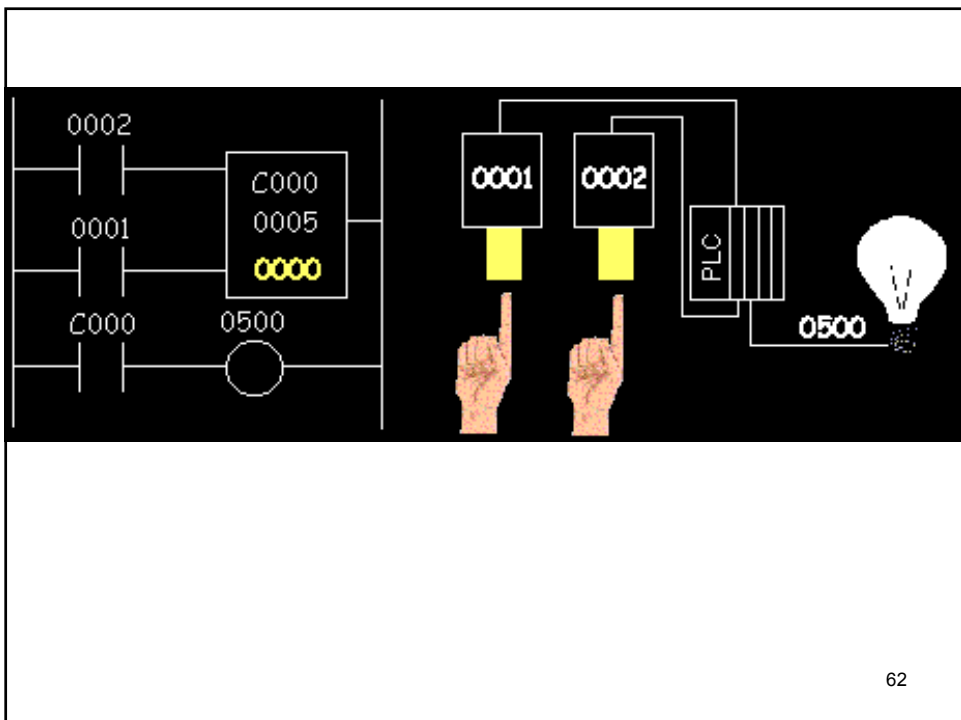


58

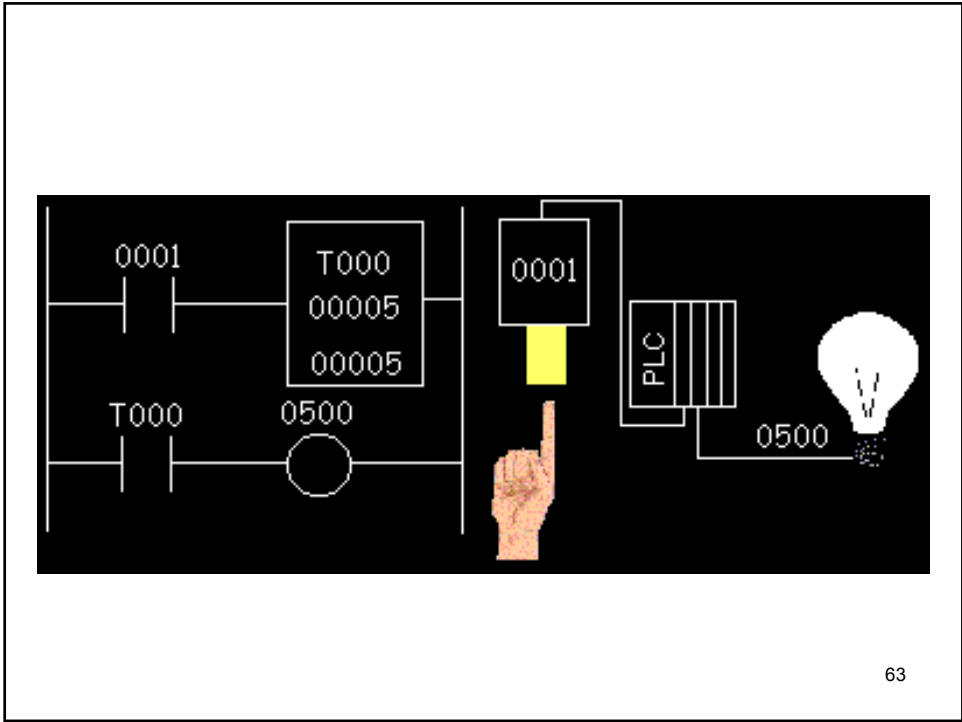




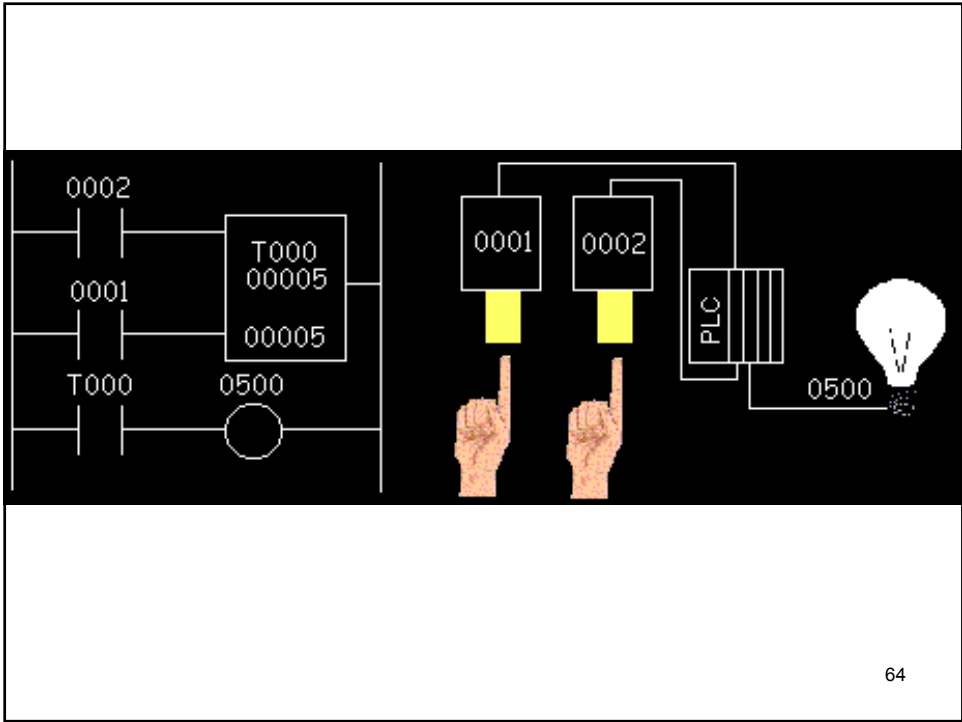
61



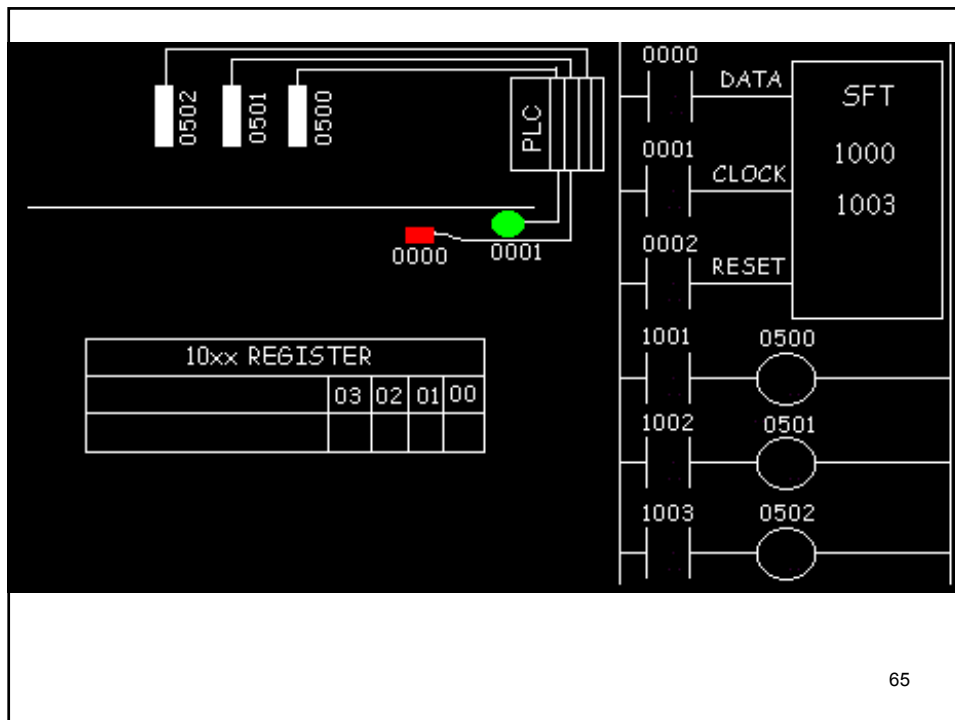
62



63



64



Primeri sa PLC Ladder dijagramima

Sadržaj

1. **Osnove kontaktorskih šema**
(mirno i radno, tasteri, kontakti)
2. **Ljestvičasti (ladder) dijagram za programiranje PLC**
3. **Blokovi ladder dijagrama**
4. **Primjeri Ladder dijagrama**
5. **Primjena u elektromotornim pogonima**

67

Normalno otvoren (radni) i zatvoren (mirni)?

Tasteri

Šta je radno stanje, akcija, nenormalno stanje kod tastera? **To je pritisak na taster!**



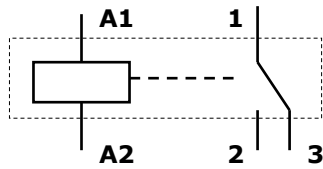
Radni tester vodi u radnom stanju, a normalno (kada ga ne pritiskamo) je otvoren → **normalno otvoren**. Tako mu definiše i sam grafički simbol i **NO**.

Mirni tester vodi u neradnom stanju, koje je normalno jer ga ne pritiskamo , on je → **normalno zatvoren**. Tako mu definiše i sam grafički simbol i **NC**.

68

Normalno otvoren (radni) i zatvoren (mirni)?

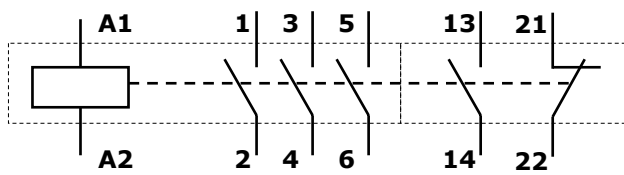
Rele



12 – radni (NO)

13 – mirni (NC)

Kontaktor



**namotaj
elmagneta
(špulna)**

**glavni
kontakti**

**pomoćni
kontakti**

69

Normalno otvoren (radni) i zatvoren (mirni)?

Moderni kontaktori



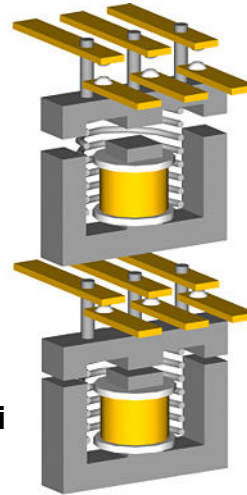
70

Normalno otvoren (radni) i zatvoren (mirni)?

Princip rada kontaktora

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

Napon na namotaju, el. magnet privlači se kotva, kontakti zatvoreni



71

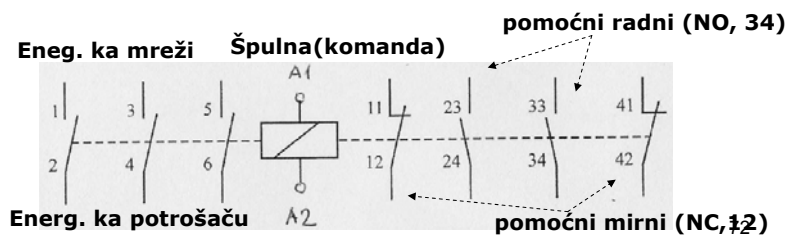
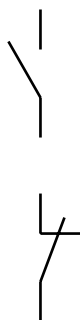
Normalno otvoren (radni) i zatvoren (mirni)?

Kontakti releja ili kontaktora

Šta je radno stanje, akcija, nenormalno stanje kod releja/kontaktora? **To je napon na špulni !**

Radni kontakt vodi u radnom stanju, a normalno (kada nema komande) je otvoren → **normalno otvoren**. Tako mu definiše i sam grafički simbol i **NO**.

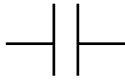
Mirni kontakt vodi u neradnom stanju, koje je normalno jer kad nema napona, on je → **normalno zatvoren**. Tako mu definiše i sam grafički simbol i **NC**.



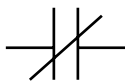
Normalno otvoren (radni) i zatvoren (mirni)?

Bitovi u PLC

Šta je radno stanje, akcija, neaktivno, nenormalno stanje kod bitova ?
To je stanje 1, stanje ON !



Radni bit vodi u radnom stanju (1), a normalno (kada nije 1) je otvoren → **normalno otvoren kontakt**.



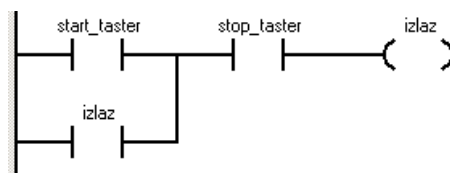
Mirni bit vodi u neradnom stanju (0), normalnom stanju on je → **normalno zatvoren kontakt**.

Bit može biti ulaz (na primer I0.0) koji je 1 ako je napon na ulazu, ili izlaz (na primer Q0.0) koji je 1 ako je napon na izlazu, ili čak i samo bit iz memorije (na primer M0.0) koji je 1 ako je prethodno setovan ili 0 ako je prethodno resetovan.

73

Način programiranja PLC Siemens S7

Lestvičasta logika (ladder logic) je način crtanja el. logičkih šema. To je grafički jezik, veoma popular kod PLC. Originalno je izmišljen da zamijeni relejnu logiku. Ime je dobio jer program podseća na merdevine.



Alternativa

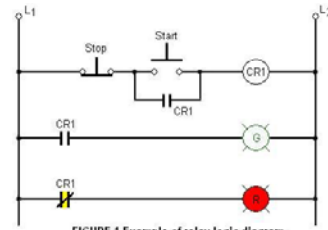
STL (statement list) - Instruction List language

```
LD start_taster
O izlaz
A stop_taster
= izlaz
```

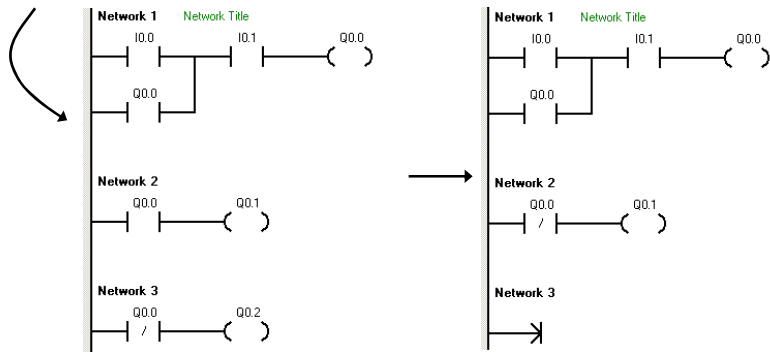
74

Način programiranja PLC Siemens S7

Stara relejna šema
(napajanje, žice, špulne, mirni i radni kontakti releja)

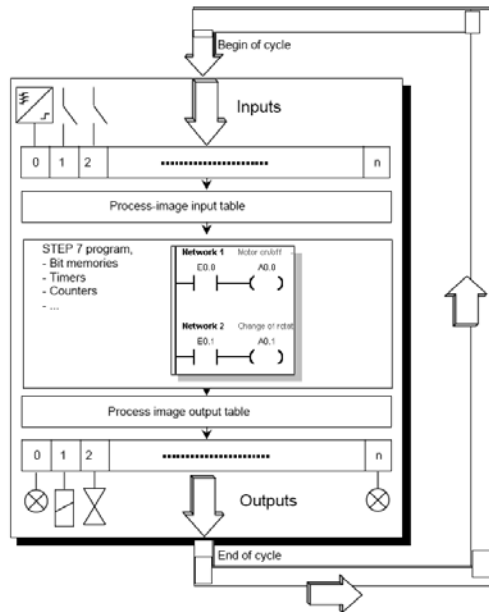


Lestvičasti PLC programi
koji zamenjuju ovu šemu



75

PLC S7-200 – ciklus izvršenja

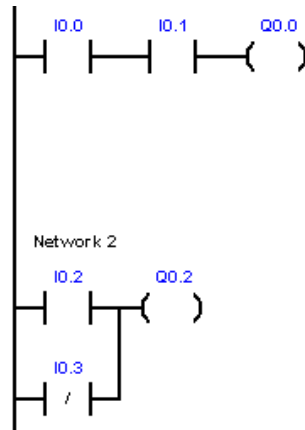


76

Kontakti

The Normally Open contact is closed (on) when the bit is 1.
The Normally Closed contact is closed (on) when the bit is 0.

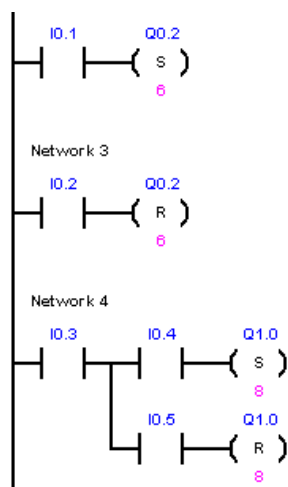
Rade sa ulaznim bitovima I0.0 .. Izlaznim bitovima Q0.0..
i memorisanim bitovima M0.0 ...



77

PLC S7 osnovni Ladder blokovi– set/reset

Radi sa Izlaznim bitovima Q0.0.. i memorisanim bitovima M0.0 ...

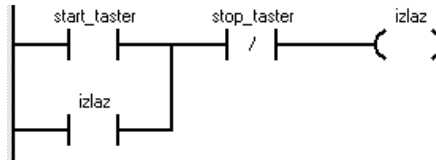


The Set (S) and Reset (R) instructions set (turn on) or reset (turn off) the specified number of points (N), starting at the specified address (Bit). Typically, N=1. You can set or reset from 1 to 255 points. If the reset specifies either a timer bit (T) or counter bit (C), the instruction resets the timer or counter bit and clears the current value of the timer or counter.

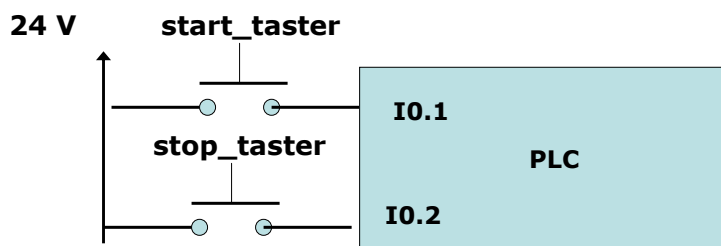
78

PLC S7-200 – samodržanje

Pritisnut normalno otvoren **start_taster** i nepritisnut normalno zatvoren **stop_taster** uključuju izlaz. Zatim, izlaz samog sebe drži sve dok neko ne pritisne **stop_taster**



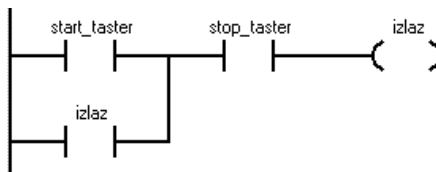
Ovo važi u slučaju da se koriste dva radna tastera.



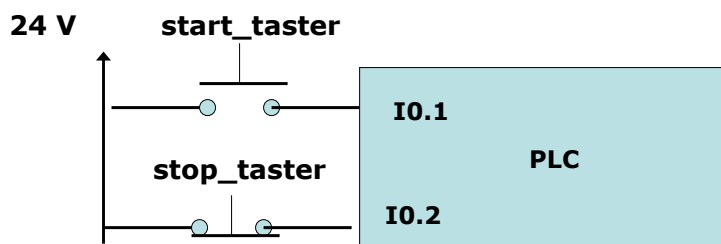
79

PLC S7-200 – samodržanje industrija

Pritisnut normalno otvoren **start_taster** i nepritisnut (ali provodan) normalno otvoren **stop_taster** uključuju izlaz. Zatim, izlaz samog sebe drži sve dok neko ne pritisne **stop_taster**



Ovo važi u slučaju da se za stop koriste mirni taster!
Na primer, podnaponska sklopka dok ima napona drži stop provodnim, ako napon nestane, stop izbacuje pogon.



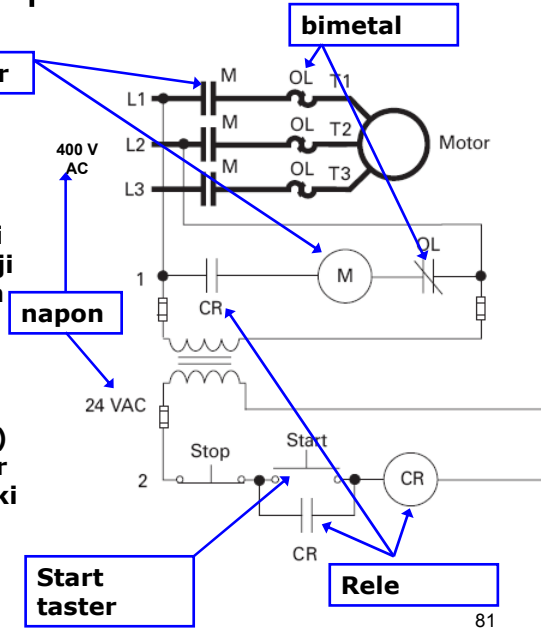
80

Primena PLC pri kontroli motora

Šema prije pojave PLC

Logika je riješena relejima, špulnama i pomoćnim kontaktima kontaktora (svi na različitim naponima) koji su povezani velikim brojem žica. Promjena logičke funkcije i proširenja su bila gotovo nemoguća.

CR – rele (špulna i kontakt)
 M- kontaktor-motor starter (špulna i trofazni energetske kontakti)
 OL – trofazni bimetal i pomoćni mirni kontakt)



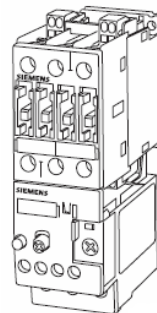
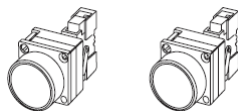
81

Primjena PLC pri kontroli motora

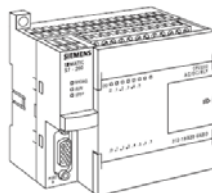
Ovoga se nećemo rešiti ni sa PLC

1. Motor starter, aktuator, prenosi snagu

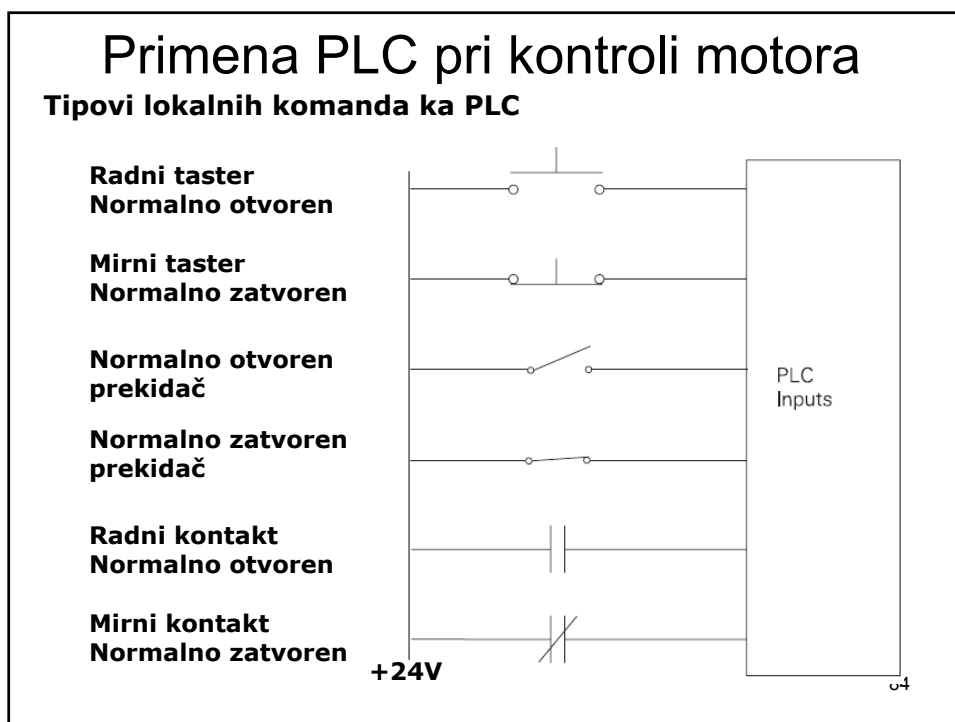
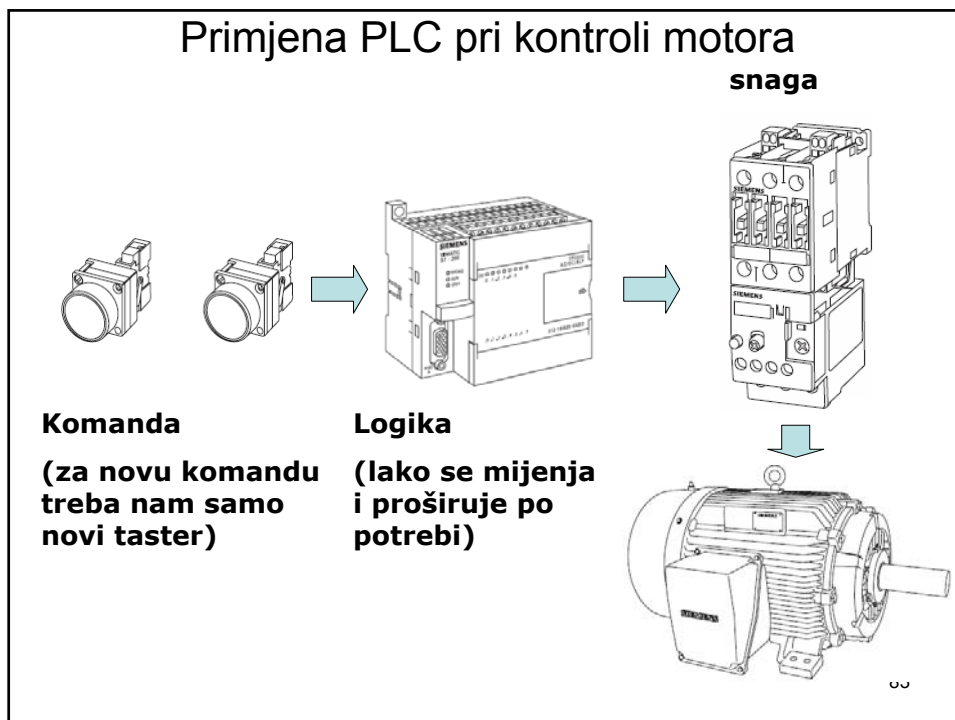
2. Tasteri (HMI)



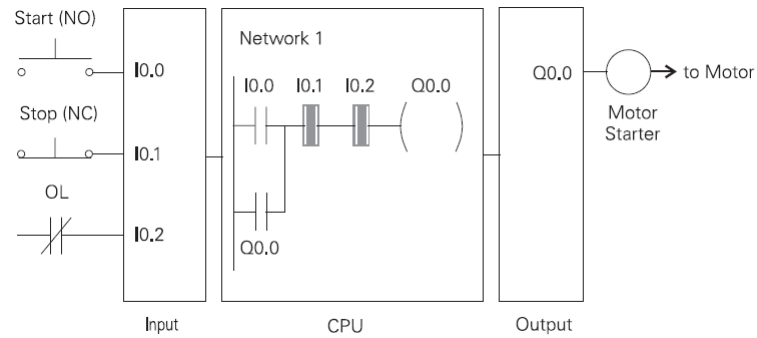
ALi, želimo da sve ostalo (i mnogo više) radi PLC



82



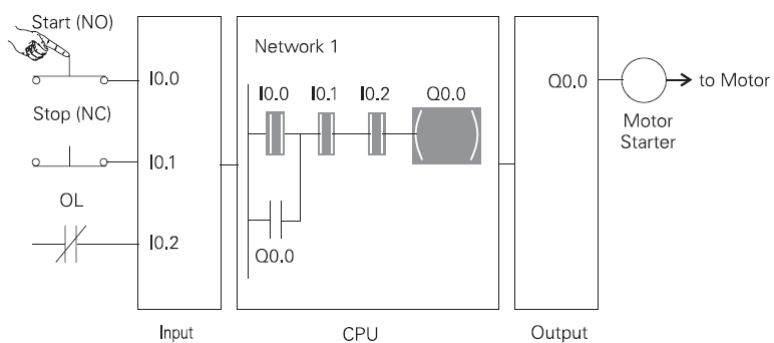
Primjena PLC pri kontroli motora



Ni start ni stop nijesu aktivni, Q0.0 neaktivan.

85

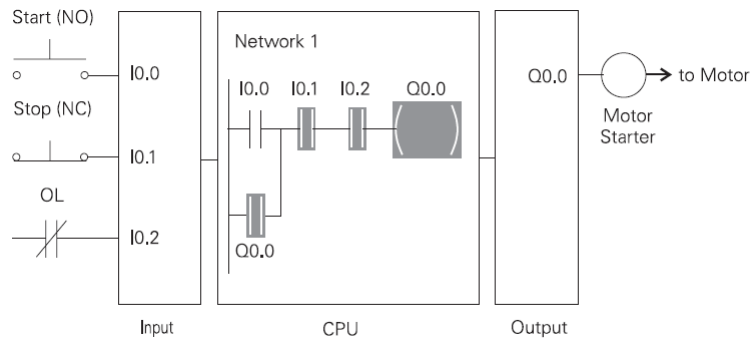
Primjena PLC pri kontroli motora



Start taster dozvoljava signal ka Q0.0, motor startuje

86

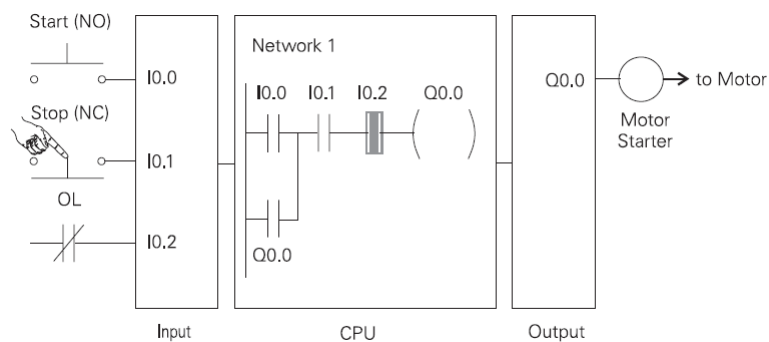
Primjena PLC pri kontroli motora



Motor radi, Q0.0 se samodrži, stop i bimetal nijesu aktivni

87

Primjena PLC pri kontroli motora

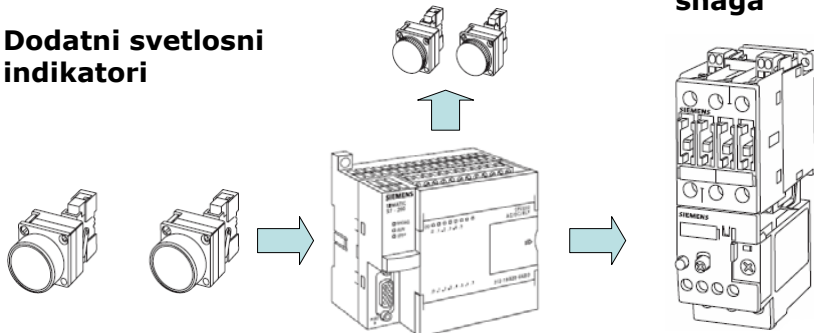


**Stop taster ukida signal ka Q0.0
motor sa zaustavlja**

88

Proširenje aplikacije – svjetlosni indikatori snaga

Dodatni svetlosni indikatori

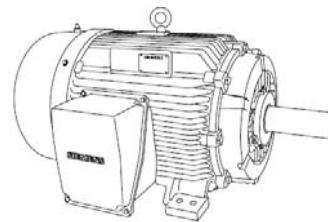


Komanda

(za novu komandu treba nam samo novi taster)

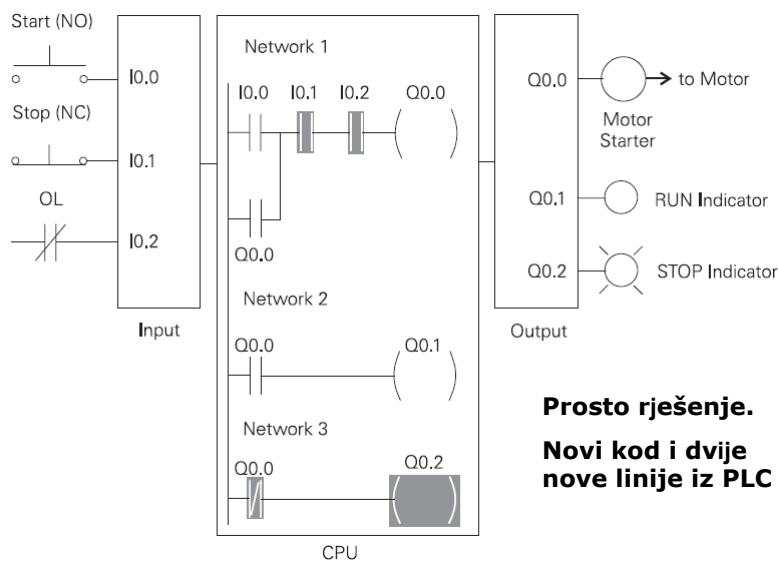
Logika

(lako se mijenja i proširuje po potrebi)



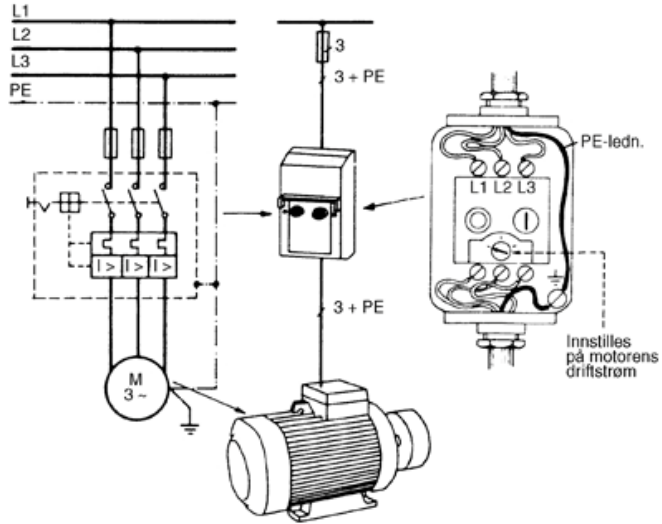
62

Proširenje aplikacije – svjetlosni indikatori



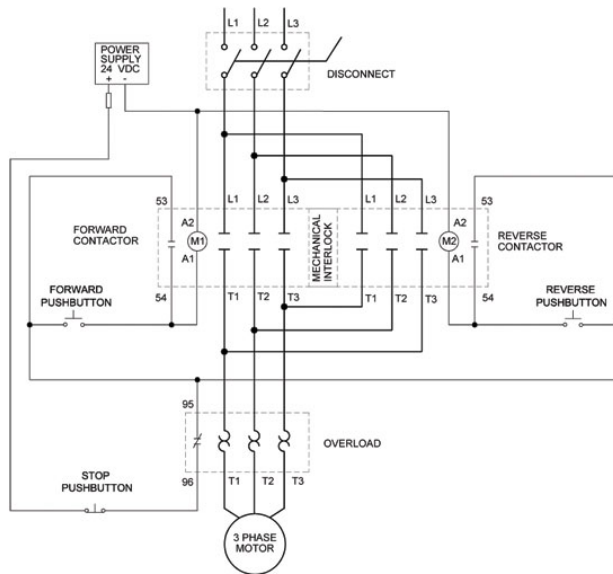
90

Motor starter



91

Druge aplikacije kontaktora i PLC



92

Koncept pametne kuće - automatizacija

