

4.2. PLC PROGRAMSKI JEZICI

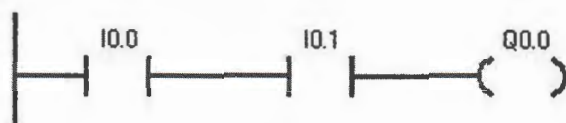
Uglavnom su raniji PLC-ovi imali mogućnost programiranja putem Ladder dijagrama, koji su po svojoj strukturi podsećali na šematske dijagrame kojima su se objašnjavale relejne mreže. Moderni PLC-ovi su doneli velike novine i poboljšanja kako u svojoj hardverskoj strukturi, tako i u softverskim rešenjima. Današnji PLC-ovi se programiraju na više načina pa je bilo potrebno da se izvrši i standardizacija programskih jezika. U skladu sa zahtevima koje je nametnulo tržište, korisnici ali i sami proizvođači PLC-ova, donešen je internacionalni standard IEC 61131-3 kojim je definisano i dozvoljeno sledećih pet programskih jezika za programabilne logičke kontrolere:

- 1.) *Instruction List (IL)* – Lista instrukcija,
- 2.) *Structured Text (ST)* – Strukturni tekst,
- 3.) *Ladder Diagram* – Lestvičasti dijagram,
- 4.) *Function Block Diagram (FBD)* – Funkcijski blok dijagram,
- 5.) *Sequential Function Chart (SFC)* – Sekvencijalni funkcijski grafikoni.

Prva dva jezika sa ove liste pripadaju klasi tekstualnih jezika, pri čemu je IL programski jezik u klasi asemblerskih jezika, dok je ST programski jezik sličan Pascal programiranju. Ostala tri jezika pripadaju klasi grafičkih jezika, a među njima je jezik lestvičastih dijagrama (*Ladder Diagram*) i dalje ubedljivo najzastupljeniji programski jezik kada je u pitanju programiranje PLC-a (Sl. 4.4)



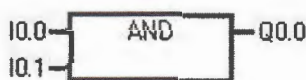
Sl. 4.4. PLC programski jezici



a.)

LD	IO.0
A	IO.1
=	Q0.0

b.)



c.)

Sl. 4.5. Isti program napisan u vidu lestvičastog dijagrama (a),
Liste instrukcija (b) i Funkcijskih blok dijagrama (c)

Izbor programskog jezika

Izbor programskog jezika koji će programer koristiti za programiranje PLC-a zavisi od više faktora: od ličnih afiniteta programera, mogućnosti PLC-a, specifičnosti projektnog zahteva itd. U nekim prilikama je zaista pogodnije koristiti jedne programske jezike, dok se u nekim drugim prilikama drugi programski jezici nameću kao bolje rešenje.

Lista instrukcija ili IL je programski jezik koji je blizak svakome ko ima iskustva sa programiranjem mikroprocesora ili programiranjem u asemblerskom jeziku. Ovaj jezik se sadrži od koda sa mnogo programskih linija, i u njemu svaka linija predstavlja jednu operaciju. Ukoliko programer koristi samo IEC definisane instrukcije, program napisan u ovom jeziku se lako može prilagođavati različitom hardveru. IL jezik je jezik najnižeg nivoa pa se kao takav i izvršava mnogo brže od grafički orjentisanih jezika kao što je naprimjer jezik lestvičastih dijagrama. Takođe, prednost ovog jezika je i to što program napisan u njemu zahteva mnogo manje prostora u memoriji. Međutim, bez obzira na prednosti koje obezbeđuje programerima, veliki njegov nedostatak je taj što nije omiljen među krajnjim korisnicima, inženjerima održavanja i

servisnim inženjerima jer nema preglednu grafičku strukturu koja omogućava laku preglednost i brzo delovanje u slučaju kvarova i eventualnih izmena.

ST je jezik koji je sličan višim programskim jezicima kao što su PASCAL ili C. Trigonometrijska izračunavanja i analize podataka se mogu izvršiti značajno lakše u ovom jeziku nego u jeziku lestvičastih dijagrama ili IL jeziku. Prednost ovog jezika je u tome što danas većina tek diplomiranih inženjera ima više iskustva u računarskim programskim jezicima, nego u razumevanju relejnih i električnih mreža, pa samim tim mogu biti i više produktivniji u programiranju u ST jeziku nego u jeziku lestvičastih dijagrama. Njegov nedostatak je što nije blizak većini inženjera koji imaju dugogodišnje iskustvo u radu sa PLC-

ovima, odnosno struktura programa napisanog u ST-u nije familijarna većini inženjera koji rade na održavanju ili servisiranju PLC-ova.

Činjenica je da su lestvičasti dijagrami najzastupljeniji programski jezici kad je u pitanju programiranje PLC-ova. Njihova ogromna prednost je u tome što su slični konvencionalnim električnim relejnim dijagramima, pa uz malo truda mogu biti razumljivi i ljudima koji nemaju programerska iskustva i sposobnosti, a poseduju znanja iz oblasti elektrotehnike. Njihova mana je to što u slučaju značajnog povećanja veličine programa postaju sve teži za čitanje i razumevanje, pa je neophodno dobro i promišljeno dokumentovati i komentarisati programske linije i delove programa.

Posle lestvičastog dijagrama drugi najzastupljeniji jezik je zasigurno jezik Funkcijskih Blok Dijagrama. Pomoću FBD jezika formira se struktura programa koju je lako pratiti. Sa izlaza jednog bloka ide se na ulaz drugog bloka, tako da se praćenjem različitih putanja u okviru programa može lako ustanoviti funkcija određenih delova programa. Ovaj jezik predstavlja dobar izbor za početnike koji imaju samo osnovna znanja iz digitalne elektronike, a nikakvog iskustva u radu sa relejnom logikom.



Sl. 4.6 Programski jezici

SIEMENS-ov programski jezik STEP 7, koji predstavlja inženjerski softver za programiranje PLC-ova, je u potpunosti kompatibilan sa standardom IEC 61131-3, tako da on programeru nudi mogućnost korišćenja svih programskih jezika definisanih ovim standardom. Osim Laddera, FBD-a i IL-a (Statement List), Step 7 omogućava i korišćenje S7-SCL jezika (koji je u stvari ST jezik) i S7-Graph jezika (koji predstavlja SFC jezik po IEC 61131-3 standardu).

<i>Parametar za izbor programskog jezika</i>	<i>Programski jezik</i>
Lako korišćenje od strane krajnjeg korisnika	SFC
Univerzalno prihvaćen jezik	Ladder
Više prihvaćen u Evropi nego u USA	IL & ST
Brzina izvršavanja od strane PLC-a	IL & ST
Aplikacije sa pretežno digitalnim I/O	Ladder & FBD
Lako naknadno menjanje programa	Ladder
Lako korišćenje kompleksnih matematičkih operacija	ST