

SADRŽAJ

Uvod	1
1.1 Svet digitalne elektronike	3
Digitalni i analogni signali	3
Brojni sistemi i kodovi	5
Logička kola i logičke operacije	7
1.2 Osnovni pojmovi procesnog upravljanja	9
Proces	9
Upravljački sistem	10
Senzori	10
Aktuatori i izvršni uređaji	12
1.3 Softver – osnovni pojmovi	14
Inženjerski i aplikativni softver	14
Firmver	15
Verzija softvera, Update, Upgrade, SP, HSP	16
Download & Upload	16
1.4 Šta je PLC?	18
Programabilni relej, industrijski računar ili nešto sasvim drugo?	18
1.5 Način rada PLC-a – Sken ciklus	21
Procesori personalnih računara i procesori PLC-ova	21
1.6 Mesto i uloga PLC-a u savremenim upravljačkim sistemima	25
Upravljanje na lokalnom nivou	25
SCADA sistemi	25
1.7 DCS	29
HARDVERSKA STRUKTURA PLC-A	31
2.1 Hardverska struktura PLC-a	33
2.2 Procesorski modul	35
Karakteristike CPU-a	35
Kompaktnost i modularnost	38
2.3 Memorija	40
Vrste memorija koje koristi PLC	40
Organizacija memorije	41
Tipovi podataka i adresiranje	43
2.4 Ulazno/izlazni (I/O) moduli	46
Digitalni I/O moduli	46
Analogni I/O moduli	48
2.5 Specijalni, funkcijski i tehnološki moduli	49

2.6	Komunikacioni interfejs.....	50
	Komunikacioni moduli.....	50
	Port za proširenje (ekspanzioni port)	51
	Industrijske mreže	51
2.7	Distribuirane periferije.....	53
2.8	Redundantni sistemi.....	54
2.9	Konfigurisanje hardvera – konfiguratori	55

INSTALACIJA I OŽIČENJE PLC-A 57

3.1	Instalacija PLC-a	59
3.2	Ožičenje PLC-a.....	65
	Odabir kablova uz poštovanje standarda	65
	Povezivanje napajanja	65
	Ožičenje ulaza i izlaza	66
	Postavljanje komunikacionih kablova	69

PROGRAMIRANJE PLC-A 71

4.1	Programiranje PLC-a.....	73
4.2	Programski jezici za PLC-ove.....	77
	Izbor programskog jezika.....	78
4.3	Lestvičasti dijagram	81
	Konvencionalni i PLC lestvičasti dijagrami	81
	Struktura i elementi lestvičastih dijagrama.....	82
	Naredbe uslova i naredbe izvršenja.....	82
4.4	Repertoar naredbi	87
	Bit naredbe	87
	Ulazne bit naredbe.....	89
	Normalno otvoreni (NO) kontakti	89
	Normalno otvoren (NO) kontakt predstavljen u lestvičastom dijagramu	90
	Normalno zatvoreni (NC) kontakti	91
	Normalno zatvoren (NC) kontakt predstavljen u lestvičastom dijagramu.....	93
	Izlazne bit naredbe	93
	Lestvičasti dijagram s jednobitnim NO i NC naredbama.....	95
	Logičke naredbe.....	96
	Tajmer	98
	Brojač	100
	Naredbe poređenja	103
	Matematičke naredbe	104
	Naredbe premeštanja i pomeranja podataka	106
	Naredbe za konverziju tipa podataka	107
	Naredbe za realizaciju komunikacionih zadataka	108
	Naredbe za realizaciju tehnoloških funkcija	109
4.5	Prekidi	110
4.6	Potprogrami.....	113

PRIMERI	115
5.1 Prvi koraci – novi projekat	117
5.2 Definisane hardverske konfiguracije.....	118
5.3 Komunikacija PC-PLC, podešavanje IP adrese	120
5.4 Programi s jednobitnim naredbama	122
Uključivanje i isključivanje izlaznih uređaja	122
Samodržanje.....	123
Realizacija logičkih funkcija.....	126
5.5 Upotreba tajmera i brojača	129
Odmeravanje vremena tajmerom.....	129
Brojanje proizvoda na pokretnoj traci	130
5.6 Upravljanje motorom pomoću PLC-a.....	133
ON/OFF upravljanje	133
Upravljanje pomoću frekventnog regulatora.....	134
Upravljanje koračnim motorom i servomotorom.....	136
5.7 Regulacija temperature.....	142
Diskretna (ON/OFF) regulacija.....	142
PID regulacija	144
Širinsko impulsna regulacija (PWM)	147
5.8 Merenje težine	150
Merenje težine.....	150
PLC program.....	150
5.9 HMI	153
Konfigurisanje HMI uređaja u TIA portalu.....	153
Programski zadatak.....	154
5.10 Veb server aplikacija.....	158
Izrada korisničkih veb stranica	159
PLC – podešavanja i program.....	160
DIJAGNOSTIKA I ODRŽAVANJE	163
6.1 Dijagnostika i održavanje.....	165
Dijagnostika	165
Preventivno i interventno održavanje	168
6.2 Daljinsko održavanje	170
IZRADA PROJEKTNE I TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	173
7.1 Uvod	175
7.2 Izrada projektne dokumentacije	176
7.3 Izrada ostale dokumentacije.....	178
INDEKS	179