

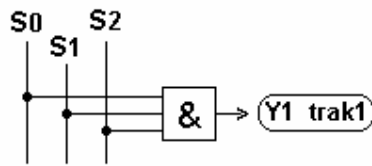
1.1 Naloge za vajo

1.1.1 Vaja 1: Tekoči trak

1. Besedilo naloge

Imamo tri stikala in tekoči trak. Tekoči trak sme teči, ko so vsa tri stikala zaznala avtomobile. Izdelaj krmilje s PLC MITSUBISHI FX0.

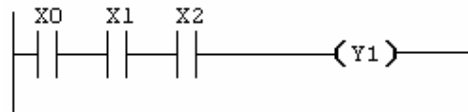
2. Logični načrt



3. Program

0	LD	X0
1	AND	X1
2	AND	X2
3	OUT	Y1
4	END	

Ukazno programiranje



Slikovno programiranje

4. Ugotovitve

1.1.2 Vaja 2: Dva tekoča trakova

1. Besedilo naloge

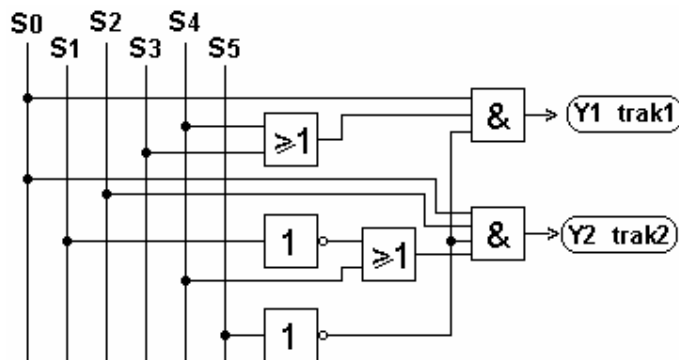
Napiši program na PLK MITSUBISHI FX0.

V proizvodnji imamo dva tekoča trakova in eno tipko za nujni izklop.

Zahteve:

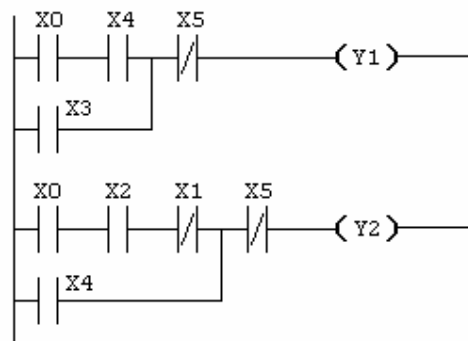
- tekoči trak 1 poženemo, če so vklopljena stikala S_0 in S_3 ali S_4
- tekoči trak 2 zaženemo, če je vklopljeno stikalo S_0 , S_1 izklopljeno, S_2 vklopljeno, s S_4 pa ga vedno vklopimo;
- S_5 je nujni izklop, z njim v kateremkoli primeru izključimo oba trakova.

2. Logični načrt



3. Program

0	LD	X0
1	AND	X4
2	OR	X3
3	ANI	X5
4	OUT	Y1
5	LD	X0
6	AND	X2
7	ANI	X1
8	OR	X4
9	ANI	X5
10	OUT	Y2
11	END	



Slikovno programiranje

Ukazno programiranje

4. Ugotovitve

V našem primeru imamo dva tekoča trakova, torej dve izhodni veličini Y.

Tekoči trak 1 poženemo, če so vklopljena stikala S_0 in S_3 ali S_4 . Tu torej uporabimo dvohodna ALI logična vrata in dvohodna IN logična vrata. Ker pa moramo upoštevati še tipko za nujni izklop, uporabimo trivhodna IN logična vrata.

Tekoči trak 2 vklopimo, če so aktivna stikala S_0 in S_2 ter S_1 izklopljen, torej bo negiran z NEGATORJEM, s S_4 pa ga vedno lahko vklopimo, torej uporabimo ALI vrata.

Uporabimo tudi tipko za nujni izklop in jo označimo s S_5 . Ker je to tipka za nujni izklop, mora delovati v invertirani logiki izhodnega logičnega stanja »1«, torej, ko je izhodna veličina v logičnem stanju »1«, jo moramo s tipko za nujni izklop negirati oz. postaviti v logično stanje »0«. Pri tej tipki zato uporabimo negator, ki ga vezemo na oba vhoda logičnih IN vrat in s tem negiramo izhoda iz stanja »1« v logično stanje »0«.

1.1.3 Vaja 3: Svetlobni signal

1. Besedilo naloge

Na PLC MITSUBISHI FX0napišite program, da se bo prižgala luč na izhodu Y0 za 5s, nato pa luč na izhodu Y1 za 10s. Ves program naj se ponavlja.

2. Vezalni načrt

Nariši vezavo luči na izhodne releje.

3. Program

0	LD	M8002	15	SET	S3
1	SET	S1	17	STL	S3
3	ZRST	S2	18	OUT	Y1
		S4	19	OUT	T2
6	STL	S1			K100
7	SET	S2	22	LD	T2
9	STL	S2	23	SET	S1
10	OUT	Y0	24	RET	
11	OUT	T1	25	END	
		K50			
14	LD	T1			

4. Ugotovitve

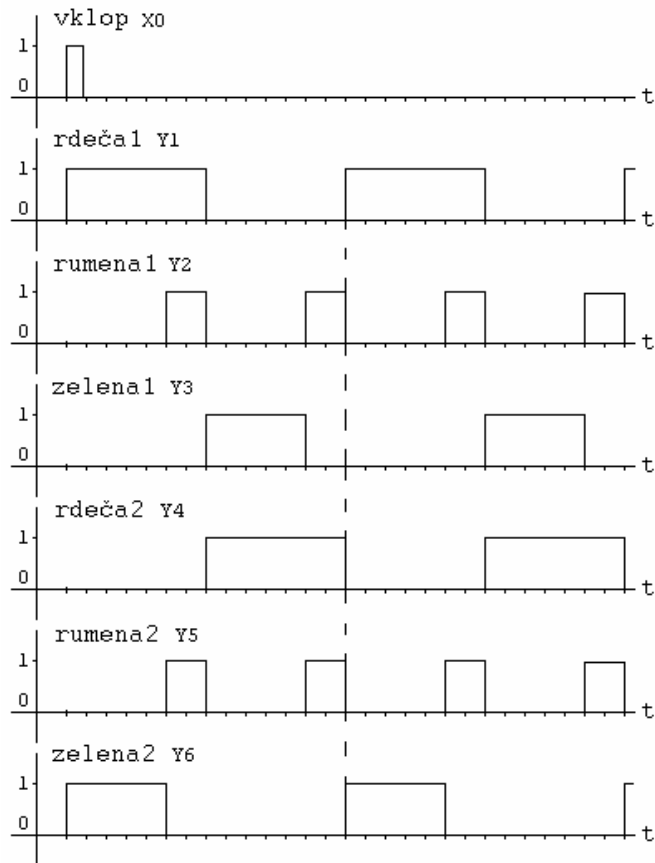
1.1.4 Vaja 4: Enostavni semafor

1. Besedilo naloge

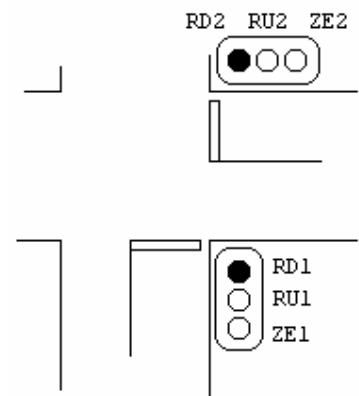
Na PLC MITSUBISHI FX0 napiši program enostavnega semaforja brez varnostnih zakasnitev med vklopi in izklopi posameznih žarnic.

2. Načrt

Delovanje je razvidno iz diagrama in programa:



Določimo si izhode mikrokrmilnika:
Y1=rdeča1, Y2=rumena1, Y3=zelenaa1;
Y4=rdeča2, Y5=rumena2, Y6=zelenaa2;



3. Program

0	LD	M8002	24	OUT	T2	46	LD	T4
1	SET	S0			K20	47	SET	S14
3	ZRST	S10	27	LD	T2	49	STL	S14
		S14	28	SET	S12	50	RST	Y4
8	SLT	S0	30	STL	S12	51	RET	
9	LD	X0	31	RST	Y1	52	END	
10	SET	S10	32	SET	Y4			
12	STL	S10	33	OUT	Y3			
13	SET	Y1	34	OUT	T3			
14	OUT	Y6			K50			
15	OUT	T1	37	LD	T3			
		K50	38	SET	S13			
18	LD	T1	40	STL	S13			
19	SET	S11	41	OUT	Y2			
21	STL	S11	42	OUT	Y5			
22	OUT	Y2	43	OUT	T4			
23	OUT	Y5			K20			

4. Ugotovitve

1.1.5 Vaja 5: Semaforizirano križišče

1. Besedilo naloge

Na PLC MITSUBISHI FX0 napiši program semaforja v križišču enakovrednih cest, z vsemi varnostnimi zakasnitvami med vklopi in izklopi posameznih žarnic.

2. Načrt

Uporabimo sledeče izhode:

Y1 – rdeča luč levo, Y2 – rumena luč levo,

Y3 – zelena luč levo, Y4 – rdeča luč desno,

Y5 – rumena luč desno, Y6 – zelena luč

desno, Y7 – rdeča luč pešci levo, Y8 –

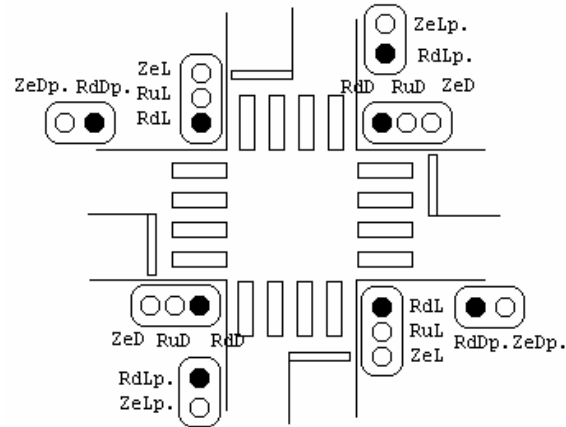
rdeča luč pešci desno;

Zeleni luči pešcev vežemo direktno na

zelene luči nasprotne strani semaforja:

zeleno luč pešcev levo, vežemo tako na Y6

– zeleno luč desno...



3. Program

0	LD	M8002	*inicializacija	51	LD	T4	
1	SET	S0		52	SET	S14	
3	ZRST	S9		54	STL	S14	
		S50		55	SET	Y1	*Rd L ON
8	SLT	S0		56	OUT	T5	
9	SET	S9				K20	*pretek časa 2s
11	STL	S9		59	LD	T5	
12	LD	X0	*vklop	60	SET	S15	
13	AND	X1	*prisoten ele.	62	STL	S15	
14	SET	S10	tok	63	SET	Y7	*Rd L peš. ON
16	STL	S10		64	OUT	Y5	*Ru D on
17	SET	Y4	*Rd D ON	65	OUT	T6	
18	SET	Y1	*Rd L ON			K20	*trajanje 2s
19	SET	Y7	*Rd L pešci ON	68	LD	T6	
20	SET	Y10	*Rd D pešci ON	69	SET	S16	
21	OUT	T1		71	STL	S16	
		K20	*pretek časa 2s	72	RST	Y4	*Rd D OFF
24	LD	T1		73	SET	S17	
25	SET	S11		75	STL	S17	
27	STL	S11		76	RST	Y7	*Rd L pešci OFF
28	OUT	Y2	*Ru L ON	77	OUT	Y6	*Ze D ON
29	OUT	T2		78	OUT	T7	*
		K20	*trajanje 2s			K100	*trajanje 10s
32	LD	T2		81	LD	T7	
33	RST	Y1	*Rd L OFF	82	SET	S18	
34	RST	Y10	*Rd D pešci OFF	84	STL	S18	
35	SET	S12		85	SET	Y7	*Rd L pešci ON
37	STL	S12		86	OUT	Y5	*Ru D ON
38	OUT	Y3	*Ze L ON	87	OUT	T8	
39	OUT	T3				K20	*trajanje 2s
		K100	*trajanje 10s	90	LD	T8	
42	LD	T3		91	SET	S19	
43	SET	S13		93	STL	S19	
45	STL	S13		94	SET	Y4	*Rd D ON
46	SET	Y10	*Rd D pešci ON	95	SET	S9	
47	OUT	Y2	*Ru L ON	97	RET		
48	OUT	T4		98	END		
		K20	*trajanje 2s				

4. Ugotovitve

1.1.6 Vaja 6: Dvoročni vklop

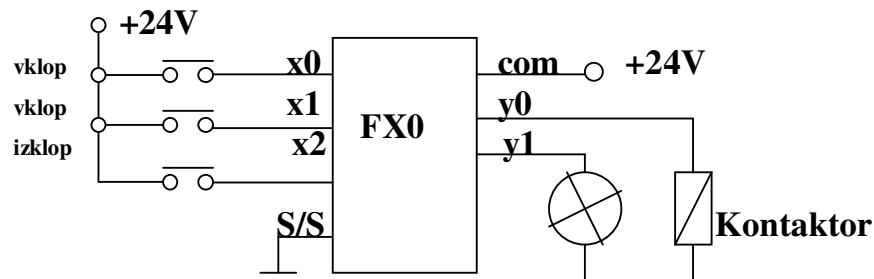
1. Besedilo naloge

S PLC krmilnikom Mitshubishi FX0 izdelaj avtomat za dvoročni vklop stiskalnice pločevine.

Zahteve

Po sočasnem pritisku obeh vklopnih tipk, se zažene motor. Tipki morata biti pritisnjeni vsaj 1 sekundo. Stiskalnico izklopimo s pritiskom tretje tipke. Med delovanjem stiskalnice, naj gori signalna lučka.

2. Vezalni načrt



Vhodi:

X0 - vklopna tipka 1

X1 - vklopna tipka 2

X3 - izklopna tipka

Izhodi:

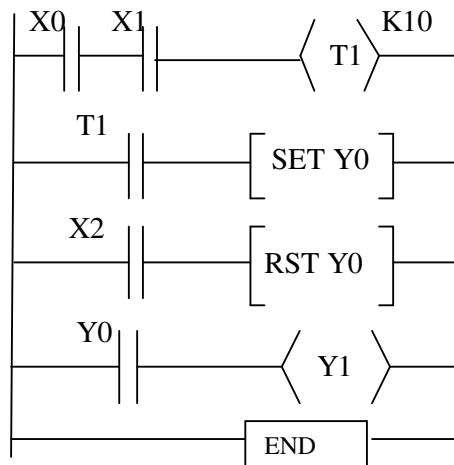
Y0 - kontaktor za vklop pogona stiskalnice

Y1 - signalna lučka

3. Program

a) Relejska shema

Programiramo lahko grafično v obliki relejske sheme. Ker ima program obliko lestve, se imenuje LADDER.



b) Ukazni način

Lahko pa izberemo ukazni način z imenom INSTR.

LD	X0
AND	X1

OUT	T1
	K10
LD	T1
SET	Y0
LD	X2
RST	Y0
END	

4. Ugotovitve

Preko takšnega avtomata mora delavec vklopiti stroj z obema rokama. To zmanjša možnost poškodbe. Vklop po 1s prepreči napačne vklope, zaradi motenj itd.. Izhodni rele lahko neposredno odpira ventil, lahko pa vgradimo kontaktor za vključevanje porabnikov večjih moči.

Zaželene izboljšave

- 1) Na vhod X3 dodaj stikalo za izklop v sili.
- 2) Po izklopu v sili, naj utripa signalna lučka na Y1.
- 3) Stiskalnice ni mogoče izklopiti, če so ostale pritisnjene tipke za vklop (na primer zaradi okvare). Poskusi izboljšati program, da bo kratek pritisk izklopne tipke, trajno izklopil pogon, tudi če so tipke za vklop pritisnjene. Za ponovni vklop, bo treba vklopne tipke najprej spustiti in jih ponovno pritisniti. (poskusi z uporabo ukaza PLS).

1.1.7 Vaja 7: Prometna puščica

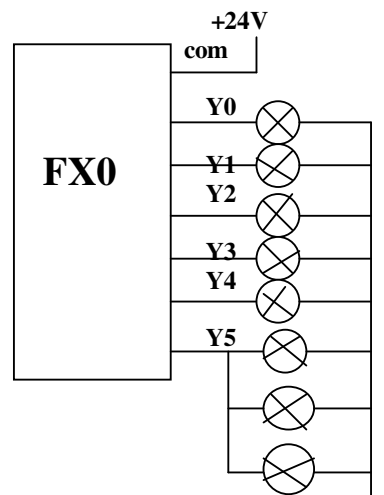
1. Besedilo naloge

Izdelaj krmilje aktivne prometne puščice z osmimi žarnicami. Uporabi 6 izhodov.

Zahteve:

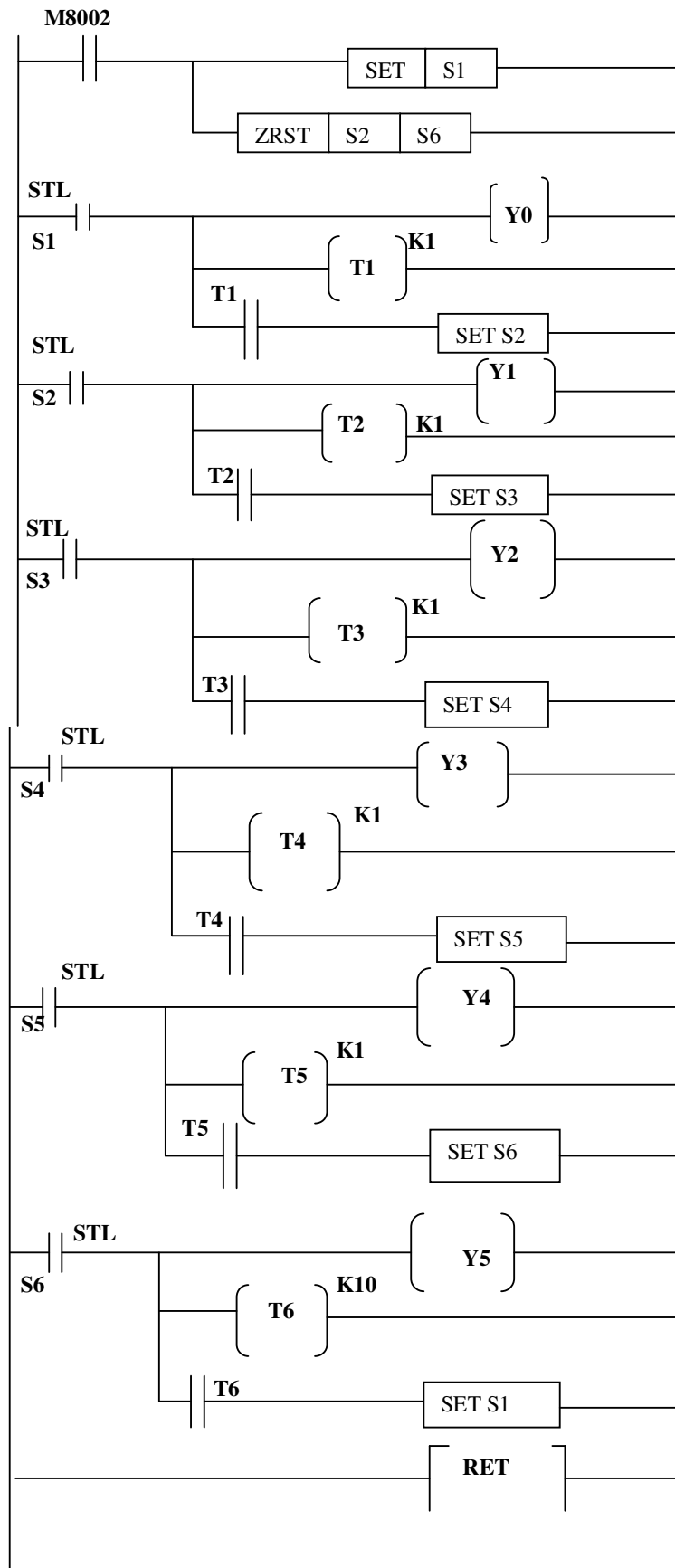
Po vklopu naj se začne avtomatsko prižiganje žarnic. Najprej prva nato druga, nato tretja in tako naprej. S presledkom 0.1 sekunde. Zadnje tri, ki predstavljajo konico, se prižgejo sočasno in gorijo eno sekundo, nato se postopek ponovi.

2. Vezalni načrt



3. Program

a) Relejska shema



— [—] —
END

b) Ukazni način

LD	M8002
SET	S1
ZRST	S2
	S6
STL	S1
OUT	Y0
OUT	T1
	K1
LD	T1
SET	S2
STL	S2
OUT	Y1
OUT	T2
	K1
LD	T2
SET	S3
STL	S3
OUT	Y2
OUT	T3
	K1
LD	T3
SET	S4
STL	S4
OUT	Y3
OUT	T4
	K1
LD	T4
SET	S5
STL	S5
OUT	Y4
OUT	T5
	K1
LD	T5
SET	S6
STL	S6
OUT	Y5
OUT	T6
	K5
LD	T6
SET	S1
RET	
END	

4. Ugotovitve

Avtomatika je primerna za označevanje nevarnih delov ceste ali dela na cesti. S 24V napajanjem jo lahko vežemo na akumulator tovornjaka in je s tem prenosna. Hitrost utripanja se lahko prilagodi glede na potrebe, s spremembo časovnih konstant v programu.

Zaželene izboljšave

- 1) Nastavljanje hitrosti utripanja bi bilo lahko enostavnejše, če bi lahko z dvema tipkama hitrost povečevali ali zmanjševali, kar med delovanjem. Poskusi z uporabo spremenljivke v D registru (npr D0 namesto konstante K1). Uporabi dve tipki za INC(povečevanje) in DEC(zmanjševanje) zakasnitve.
- 2) Program je dolg. Poskusi ga skrajšati s ponavljanjem pomikanja (šiftnjem) vsebine (npr.SFHL M0 Y0 K6 K1) ter testiranjem izhoda Y5 za ponovitev cikla..

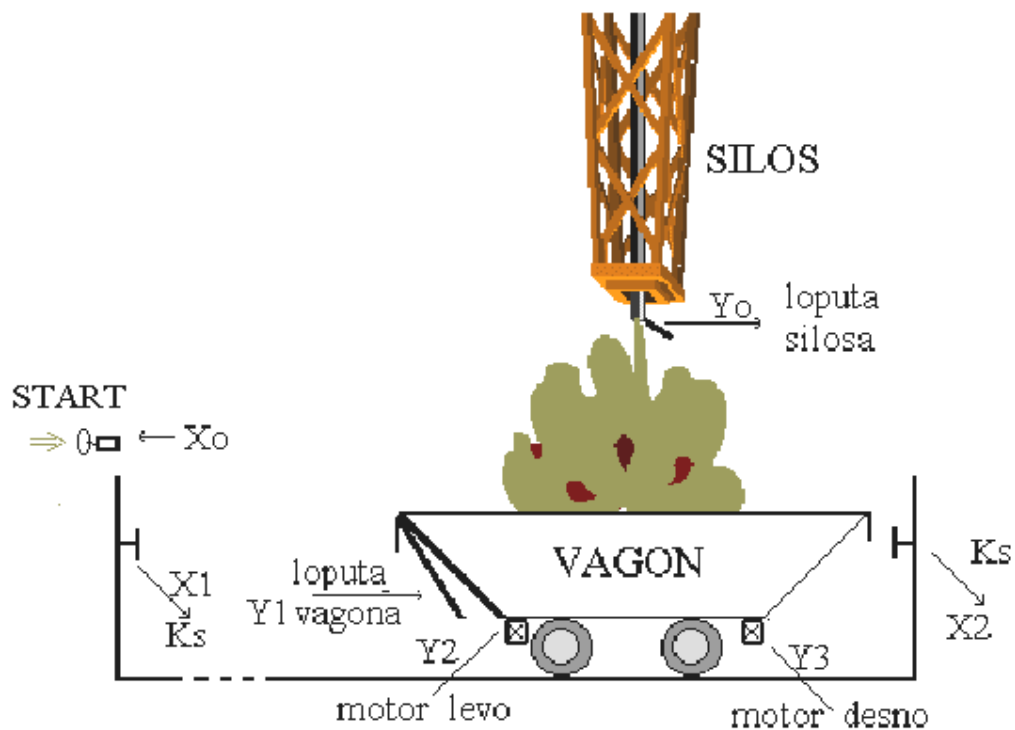
1.1.8 Vaja 8: Avtomatski voziček

1. Besedilo naloge

S pomočjo PLK – Mitsubishi FX avtomatiziraj prevoz sipkega materiala z vagončkom iz silosa na odložišče.

Zahteve S startno tipko delavec sproži cikel. Vagonček se pomakne na desno pod silos. Odpre se loputa silosa za 5 sekund in nasiplje tovor. Voziček počaka še 5 sekund, da se dotok zaključi, nato pa se vrne na levo ter izprazni tovor z odprtim lastne lopute za 3 sekunde. Tu čaka na ponovni pritisk tipke.

2. Načrt



Vhodi :

Xo = startna tipka

X1 = levo končno stikalo

X2 = desno končno stikalo

Izhodi

Yo = loputa silosa

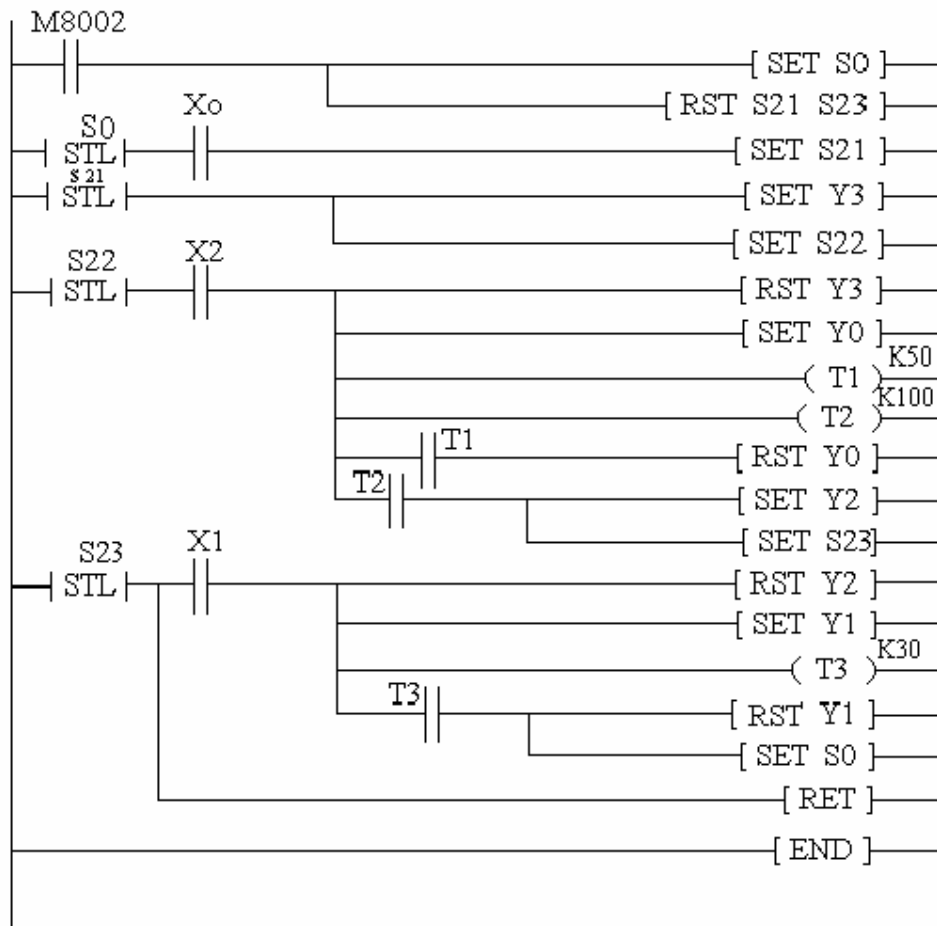
Y1 = loputa vagona

Y2 = vagon levo

Y3 = vagon desno

3. Program

a) Relejska shema



b) Ukazni način

Korak	instr.	I / O	
0	LD	M8002	// inicializacija
1	SET	S0	// postavi na začetni položaj
3	ZRST	S21	// izklopi korake
		S23	// od S21 do S23
8	STL	S0	// prvi korak
9	LD	X0	// čaka signal X0
10	SET	S21	// konec prvega koraka
12	STL	S21	// drugi korak
13	SET	Y3	// pomik vagona desno
14	SET	S22	// pomik v naslednji korak S22
16	STL	S22	// začetek koraka S22

17	LD	X2	// čaka vklop KS -> desnega
18	RST	Y3	// izklopi pomik desno
19	SET	Y0	// vklopi sipanje iz silosa -> odpre loputo
20	OUT	T1	// čas sipanja 5 s
		K50	
23	OUT	T2	// čas čakanja
		K100	// za nasip 10 s
26	MPS		// shrani trenutni rezultat
27	AND	T1	// po pretečenem času 5 s (T1)
28	RST	Y0	// zapri loputo silosa
29	MPP		// nadaljuj v shranjeni točki
30	AND	T2	// po potečenem času 10 s (T2)
31	SET	Y2	// poženi pomik levo
32	SET	S23	// pomik v naslednji korak
34	STL	S23	// začetek koraka S23
35	LD	X1	// čaka signal stikala KS1
36	RST	Y2	// vklopi pomik levo
37	SET	Y1	// odpri loputo na vagonu
38	OUT	T3	// izpraznenje vagona
		K30	// čas čakanja 3 s (T3)
41	AND	T3	// po pretečenem času
42	RST	Y1	// zapri loputo vagona
43	SET	S0	// vrnitev na 1 korak
45	RET		// konec STL zanke
46	END		// konec programa

4. Ugotovitve

Sestavili-napisali smo program za prevoz sipkega materiala iz silosa na odložišče z vagonom. Postopek nakladanja, prevoza in razkladanja, se mora vsakič na novo ponoviti. Če delavec pritisne tipko pred koncem cikla, to ne vpliva nič. Tipka je aktivirana šele, takrat ko je voziček na koncu prazen.

Uporabili smo programiranje z grafičnim načinom, ki je podoben relejskemu vezju. Ta način programiranja je lažji, ker je narejeno vse po relejski logiki, pri računalniških programskih jezikih, pa je bolj, zahtevno saj moramo poznati ukaze in jih tudi pravilno zapisati.

Zaželene izboljšave

- 1) Pritisk tipke dvakrat zaporedoma, naj aktivira dvojne zaporednih nakladanj in prevozov. Tipka naj ima neke vrste spomin za dva pritiska. Poskusi z uporabo notranjih spominskih bitov, na primer SET M0.
- 2) Zaznavanje tipke je dobro zakasniti vsaj za 0.1 sekundo, da se izognemo večkratnemu impulzu zaradi začetnega nezanesljivega stika.

1.1.9 Vaja 9: Šivanje kartonskih škatel

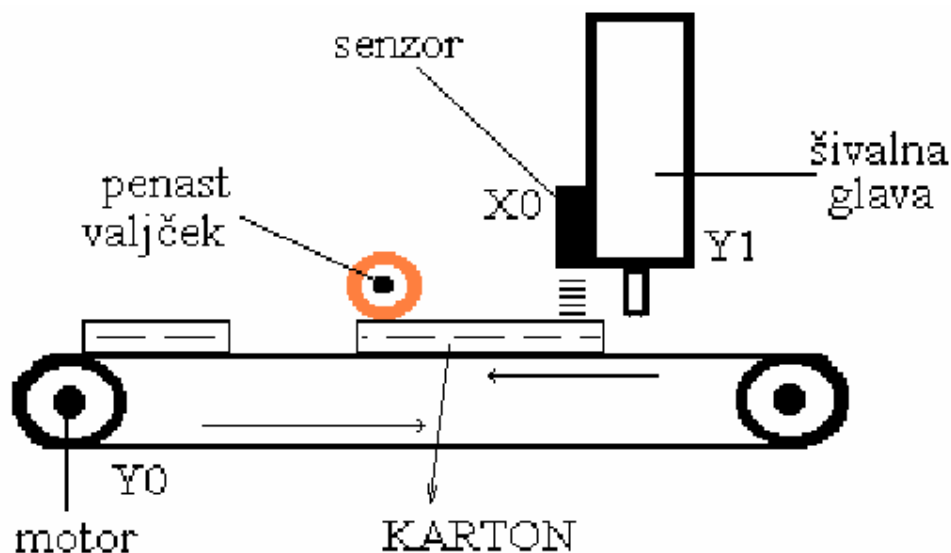
1. Besedilo naloge

S pomočjo krmilnika FX0 avtomatiziraj stroj za šivanje kartonskih škatel.

Zahteve

Tekoči trak vleče karton za izdelavo kartonskih škatel s hitrostjo 10 cm/s. Ko fotocelica zazna prisotnost kartona, se čez 20 cm trak ustavi za čas 0.5 sekunde. Medtem glava udari kovinsko sponko. Trak se ponovno vklopi za 20 cm. Nato se ponovno ustavi in glava spet udari. En karton zašijemo s tremi sponkami, če pa je karton krajši, pa manj. Trak teče naprej, da izvrže zašiti karton. Nato čaka, da delavec ročno vstavi novega in postopek se ponovi.

2. Načrt



Vhodi:

X0 = fotocelica za ugotavljanje prisotnosti kartona

Izhodi:

Y0 = pogon tekočega traku

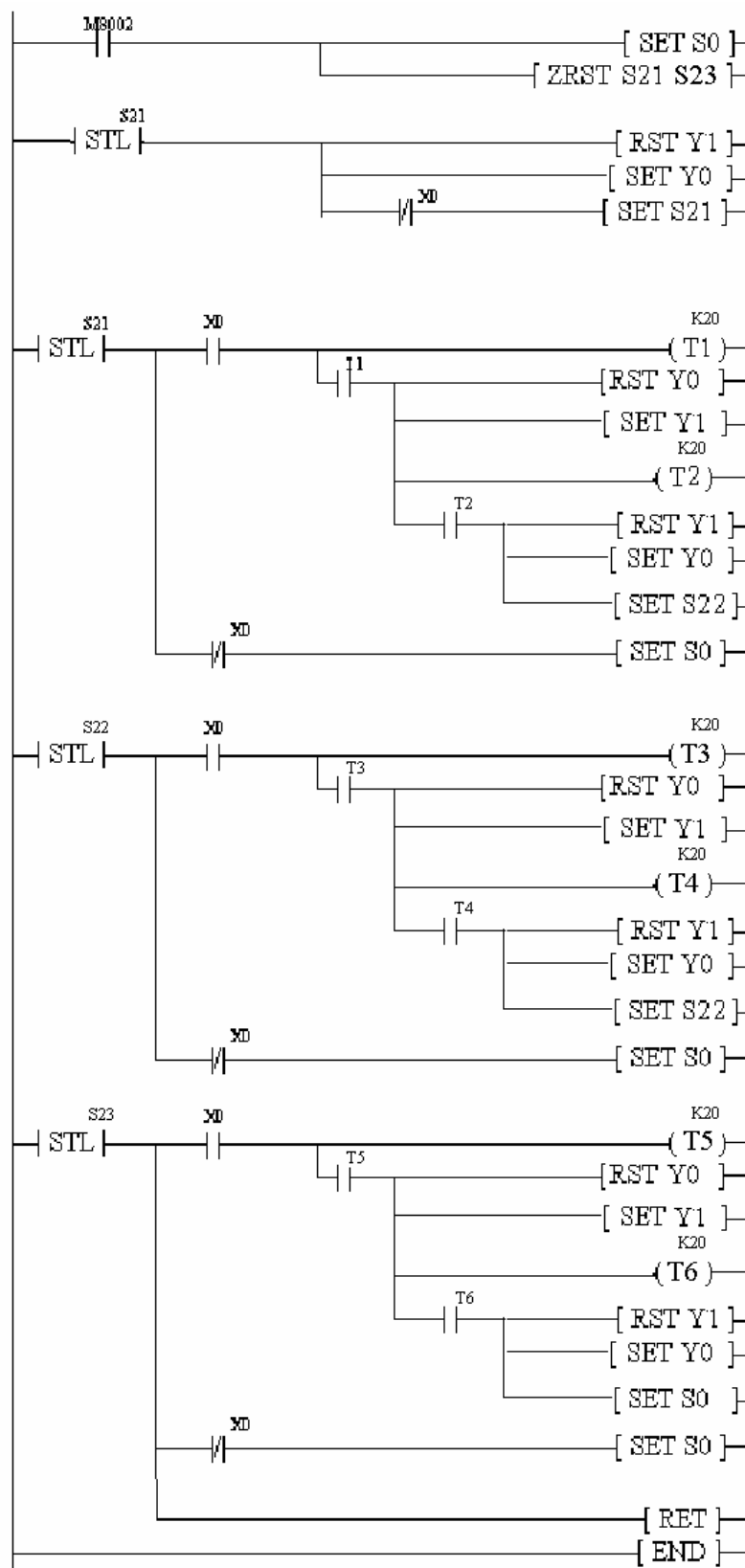
Y1 = udarec šivalne glave

Zaželeno izboljšave (poskusi ko osnovne funkcije že delujejo)

- 1) Program je dolg, zaradi ponavljanja istih ukazov. Poskusite skrajšati program s programsko zanko, ki bo ponavljala pakiranje do zahtevanega števila sponk (npr. 10). Uporabi števec ponovitev (npr. D1) in primerjavo s končnim številom (CMP).
- 2) Lahko omogočimo nastavljanje števila sponk s tipkami (+) X1 in (-) X2 s pomočjo povečevanja in zmanjševanja spremenljivke v enem izmed D registrov. (INC D2 in DEC D2). Uporabi D2 kot končno število sponk.

3. Program

a) Relejska shema



b) Ukazni način

Napiši ga sam ali pa prepisi iz MEDOCa.

4. Ugotovitve

Kartone je potrebno vstavljati ročno. Ko stroj zazna karton, ga zapakira s tremi sponkami, v razmaku 20 cm, če je karton dovolj dolg. Krajše kartone pa samo z dvema ali eno sponko.

Glava je med premikanjem kartona dvignjena, da ne raztrga kartona. Če ni kartona, glava ne sme udariti, ker se lahko poškoduje.

1.1.10 Vaja 10: Parkirišče s semaforjem

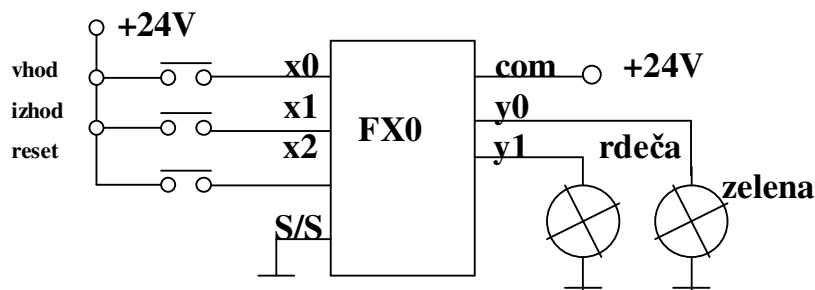
1. Besedilo naloge

Izdelaj nadzor zasedenosti parkirišča s semaforjem . Na parkirišču je prostora za 8 vozil.

Zahteve

Prihajajoča vozila se preko vhodnega senzorja prištevajo, preko izhodni senzorja pa odštevajo. Zelena luč označuje prostor na parkirišču, rdeča pa zasedeno parkirišče. Operater lahko ročno nastavi števec na 0 s tipko reset.

2. Vežalni načrt



Vhodi:

X0 – vhodni senzor prisotnosti vozila

X1 - izhodni senzor prisotnosti vozila

X3 - reset tipka

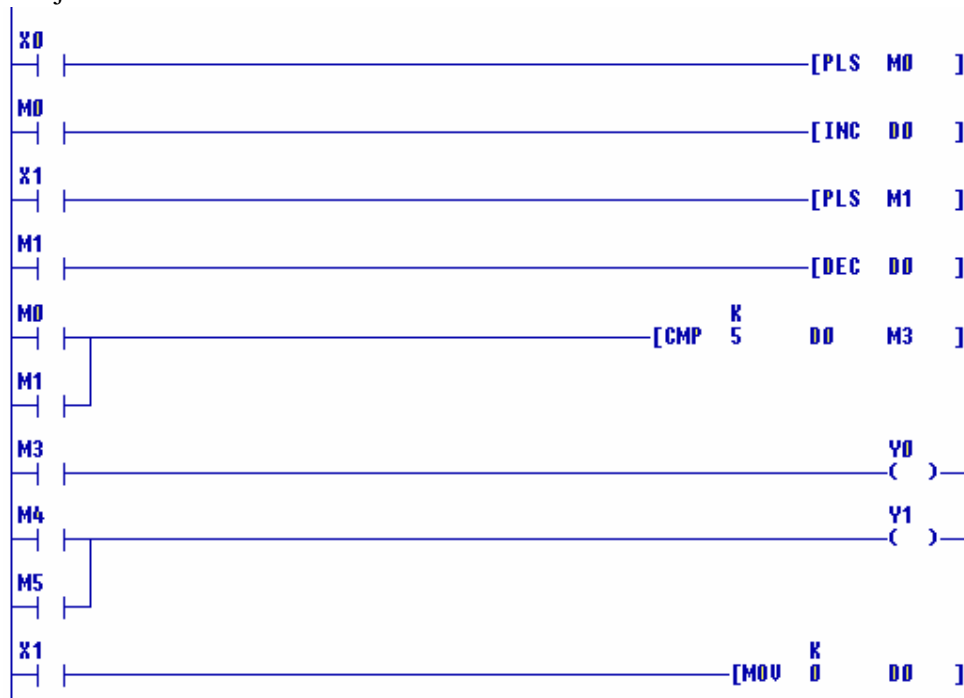
Izhodi:

Y0 – zelena luč na semaforju

Y1 - rdeča luč na semaforju

3. Program

a) Relejska shema



b) Ukazni način

Napiši ga ali pa prepisi iz MEDOCa.

4. Ugotovitve

Zaželene izboljšave:

- 1) Ko je na parkirišču več kot 8 avtomobilov naj rdeča luč utripa.
- 2) Da izločimo motnje naj števec prešteje avtomobil, če je ta na senzorju vsaj 0.7 sekunde.
- 3) Ker ne more biti na parkirišču manj kot nič avtomobilov, števec ne sme šteti v minus, ampak naj ostane na 0.
0. Uporabi primerjavo (CMP) z nič in vpis ničle če je negativen.

1.1.11 Vaja 11: Zapornica na šolskem parkirišču

1. Besedilo naloge

S PLC krmilnikom Mitsubishi FX0 izdelaj avtomatiko za odpiranje zapornice na šolskem parkirišču.

Zahteve:

Z daljinskim upravljalcem voznik aktivira odpiranje.

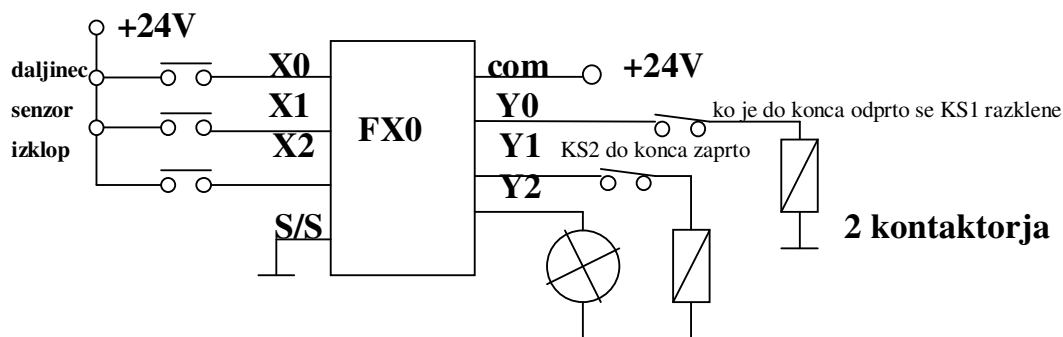
Prisotnost avtomobila zaznava magnetni senzor prisotnosti vozila. Izhodi daljinskega sprejemnika in senzorja prisotnosti so relejski kontakti.

Elektromotor za dvigovanje ima ločena kontaktorja za odpiranje in zapiranje, vezana preko končnih stikal..

Pol sekunde po pritisku daljinca, se rampa začne odpirati. Tri sekunde po odstranitvi vozila pa se samodejno zapre.

Operater lahko s stikalom na ključ na X2 trajno odpre zapornico.

2. Vezalni načrt



Vhodi:

X0 - kontakt daljinskega sprejemnika.

X1 - kontakt senzorja prisotnosti vozila

X3 - izklopna tipka za nočni režim (trajno odprto)

Izhodi:

Y0 - odpiranje

Y1 - zapiranje

Y2 - signalna luč

3. Program

a) Relejska shema

Nariši jo.

b) Ukazni način

Napiši ga.

4. Ugotovitve

Zaželene izboljšave:

- 1) Če senzor med zapiranjem, ki traja dve sekunde, ponovno zazna vozilo, se mora zapiranje prekiniti. Zapornica se samodejno odpre, ter čaka da se vozilo odstrani.
- 2) Aktiviranje odpiranje je možno tudi med spuščanjem rampe. Najprej se naj ustavi za 1 sekundo in šele nato menja smer.
- 3) Eno sekundo pred in med zapiranjem naj utripa signalna luč vezana na Y2.