



Learner Centric Advanced Manufacturing Platform



OSNOVE AVTOMATIZACIJE S PLK (VAJE)

WP6 TOVARNA SODELOVALNEGA UČENJA



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union

Financirano s strani Evropske unije. Mnenja in mnenja, izražena, pa so izključno avtorjeva in ne odražajo nujno stališč Evropske unije ali Evropske izvršne agencije za izobraževanje in kulturo (EACEA). Niti Evropska unija niti EACEA ne moreta biti odgovorna za njih.



To delo je licencirano s strani LCAMP Partnership pod licenco Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International.

Partnerji LCAMP-a:

TKNIKA – Basque VET Applied Research Centre, CIFP Miguel Altuna LHII, DHBW Heilbronn – Duale Hochschule, Baden-Württemberg, Curt Nicolin High School, AFM – Spanish Association of Machine Tool Industries, EARLALL – European Association of Regional & Local Authorities for Lifelong Learning, FORCAM, CMQE: Association campus des métiers et des qualifications industrie du future, MV: Mecanic Vallée, KIC: Knowledge Innovation Centre, MADE Competence Centre Industria 4.0; AFIL: Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, SIMUMATIK AB; Association HVC Association of Slovene Higher Vocational Colleges; TSCMB: Tehniški šolski center Maribor, KPDoNE: Kocaeli Directorate Of National Education; GEBKİM OIZ and CAMOSUN college.



Povzetek dokumenta

Vrsta dokumenta:	Javni tečaj
Naslov	Osnove avtomatizacije s PLK
Avtor/avtorji	Marjan Bezjak
Pregledovalca	Samo Čretnik
Datelj	November 2025
Status dokumenta	1.0
Raven dokumenta	Zaupno do objave
Opis dokumenta	Ta predmet si prizadeva zajeti konfiguracijo PLK avtomatizacije in programsko strojno opremo, prednosti uporabe PLK v procesni avtomatizaciji, optimalno izbiro PLK in razširitvenih modulov za avtomatizacijo določenega procesa, osnovne funkcije PLK programiranja ter PLK programiranje na primeru praktične naloge.
To objavo navedite kot:	Bezjak M., 2025, PLK
Raven dokumenta	Javno



KAZALO

IZVRŠNI POVZETEK.....	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.
VAJA 1	6
VAJA 2: Povezovanje PLK in uvod v programiranje	10
VAJA 3: Elektropnevmatsko krmiljenje naprave za upogibanje kovinskih trakov	14
VAJA 4: Uporaba analognega simulatorja.....	18
VAJA 5: Električni nadzor semaforjev	22
VAJA 6: Tekoči trak, induktivni senzorji.....	26
VAJA 7: Zaslon na dotik (TP), AND, OR, NOAND, NOOR priključki	30



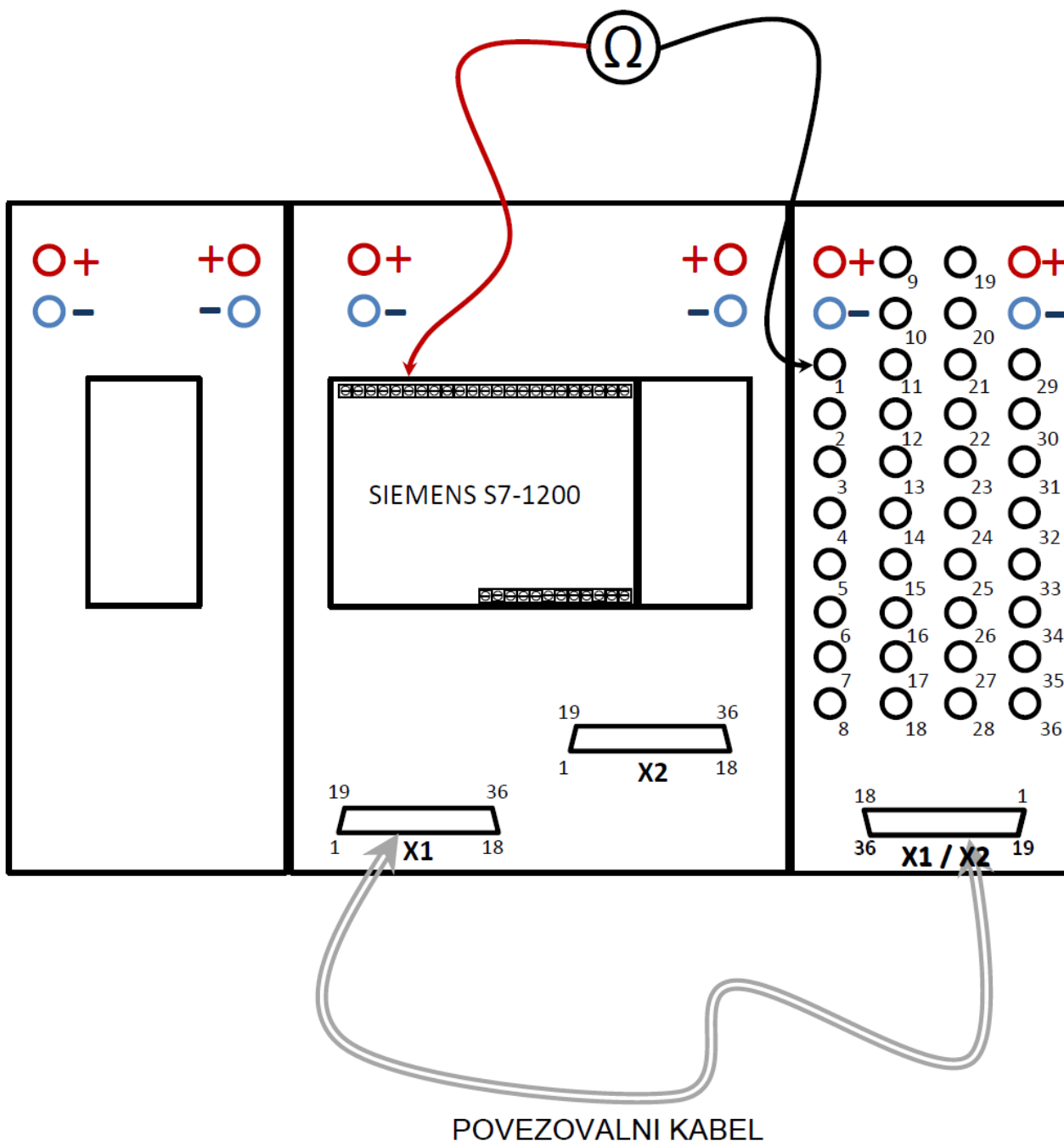
POVZETEK

V tem tečaju udeležencem nudimo znanje o konfiguraciji avtomatizacije PLK in programski strojni opremi, prednostih uporabe PLK pri avtomatizaciji procesov, optimalni izbiri PLK in razširitvenih modulov za avtomatizacijo določenega procesa, osnovnih funkcijah programiranja PLK, programiranju PLK na primeru praktične naloge (osnovno kombinacijsko in koračno krmiljenje).

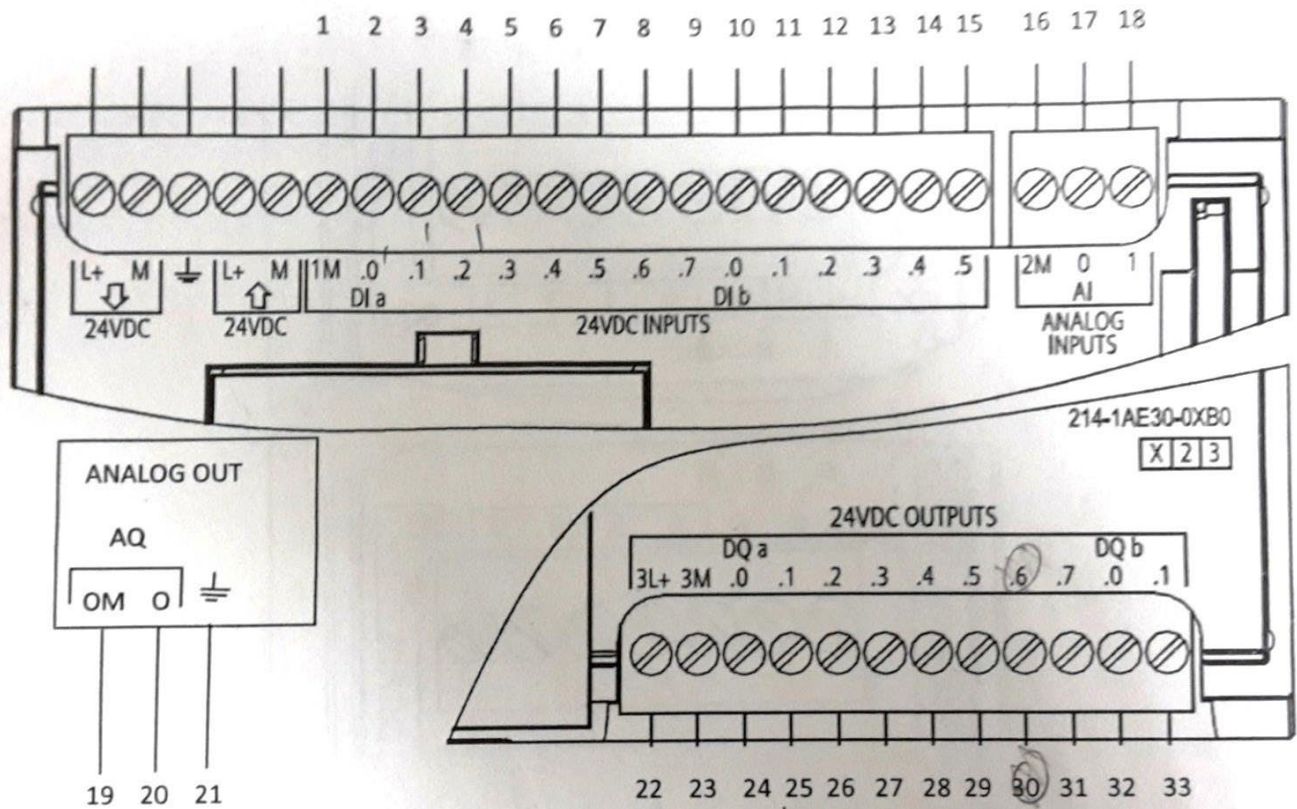


VAJA 1

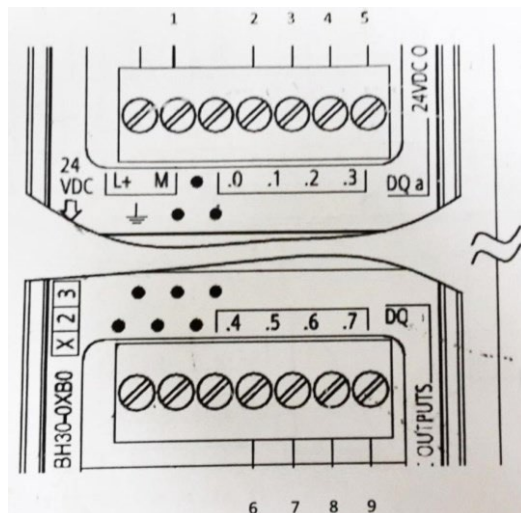
1. Prepiši PLK kodo: _____
2. Na skici razporeditve komponent na plošči PLK so oštevilčeni konektorji in označena povezava napajalne napetosti (napetost 24 V DC ali 230 V AC). Pri (ob) PLK oštevilčujte konektorje, ko priključite konektor X1 pod PLK in X1 na banana konektor (z uporabo povezovalnega kabla).
3. Povezave preveri z merilnikom upornosti (Ω - merilnik) in na naslednji strani pokaže, kateri priključki se ujemajo (kje je kontakt ali kateri priključek).



KONEKTOR X1



4. Z uporabo univerzalnega instrumenta preverja pravilnost električnih povezav (če se električni načrti in povezave na plošči ujemajo – izmeri vsako povezavo in ob vsaki številki označi pravilnost povezave).

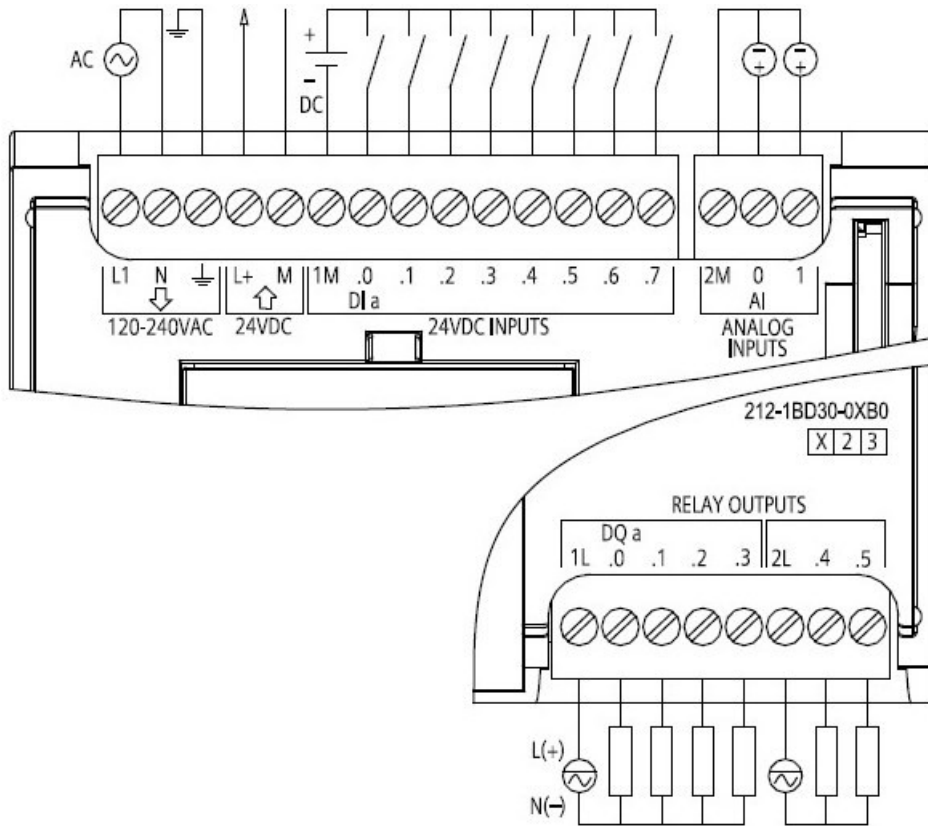


KONEKTOR X2:

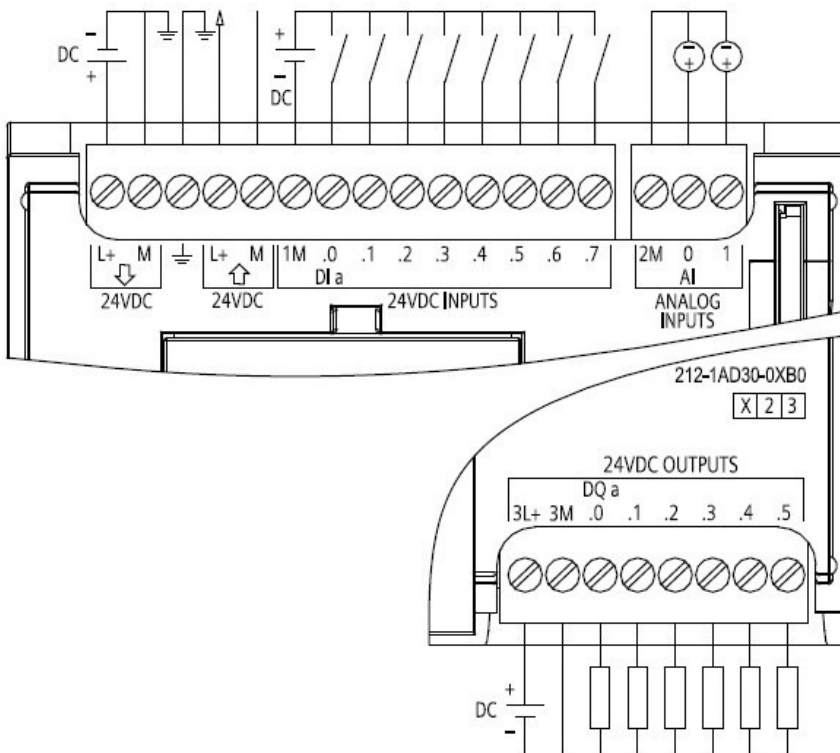


Povezovanje napajanja, vhodov in izhodov

SIEMENS S7-1200, CPU 1214C, AC/DC/RLY:



SIEMENS S7-1200, CPU 1214C, DC/DC/DC:



SIEMENS SIMATIC S7-1200

Kompaktni procesor 1214C

Device versions				
Version	Supply voltage	Input voltage DI	Output voltage DO	Output current
• DC/DC/DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC	0.5 A, transistor
• DC/DC/relay	24 V DC	24 V DC	5 ... 30 V DC / 5 ... 250 V AC	2 A; 30 W DC / 200 W AC
• AC/DC/relay	85 ... 264 V AC	24 V DC	5 ... 30 V DC / 5 ... 250 V AC	2 A; 30 W DC / 200 W AC

Odgovori na vprašanja:

1. Kaj pomeni DC/DC/DC?
2. Kaj pomeni AC/DC/relej?
3. CPU 1214C – koliko vhodov in izhodov ima ta krmilnik in kakšen tip so?
4. Narišite električno povezavo I0.0 na logično 1 (logični vhod in napajalnik).
5. Kakšen napajalnik ima DC/DC/DC tip PLK in kakšen AC/DC/relej?
6. Kakšno napetost, tok in napajanje je mogoče priključiti na digitalne izhode (PLK S7-1200 1214C)?
7. Kaj pomeni številka 6ES7 214-1AG31-0XB0 poleg CPU1214C DC/DC/DC?




VAJA 2: POVEZOVANJE PLK IN UVOD V PROGRAMIRANJE

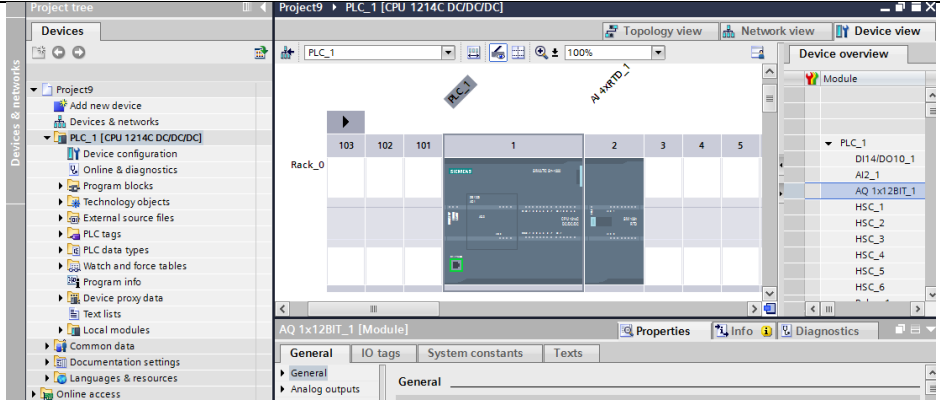
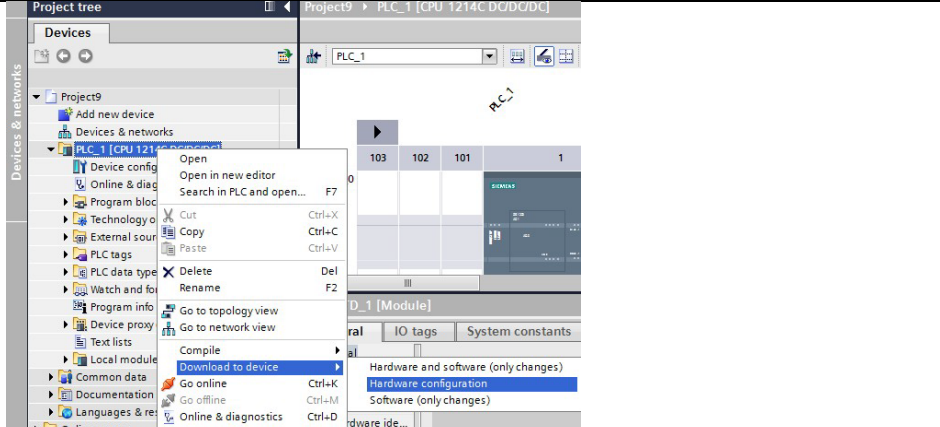
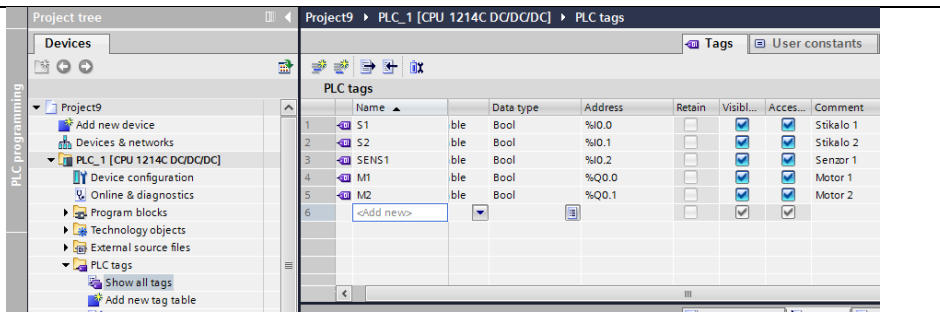
- A) Prepiši PLK kodo: _____
- B) Preden začnemo uporabljati PLK SIEMENS SIMATIC S7-1200, se moramo seznaniti s strukturo: na podlagi oznake PLK preverite značilnosti (v datoteki S7_1200_getting_started_en-US_en-US.pdf, S7-1200.pdf ali s71200-Manual.pdf – lahko v spletni učilnici INK) ali na uradni spletni strani <http://www.siemens.com/automation/support-request> podpore :

Moč	
Število in vrsta vhodov	DIGITALNI: ANALOGNO:
Število in vrsta izhodov	DIGITALNI: ANALOGNO:
Kaj pomeni DC/DC/DC	
Kakšno napetost je mogoče priključiti na izhode?	
Kakšen tok je mogoče priključiti na izhode?	
Kakšno napajanje je mogoče priključiti na izhode?	

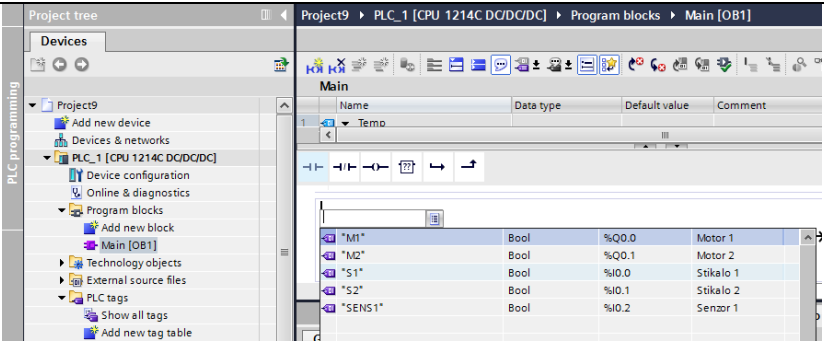
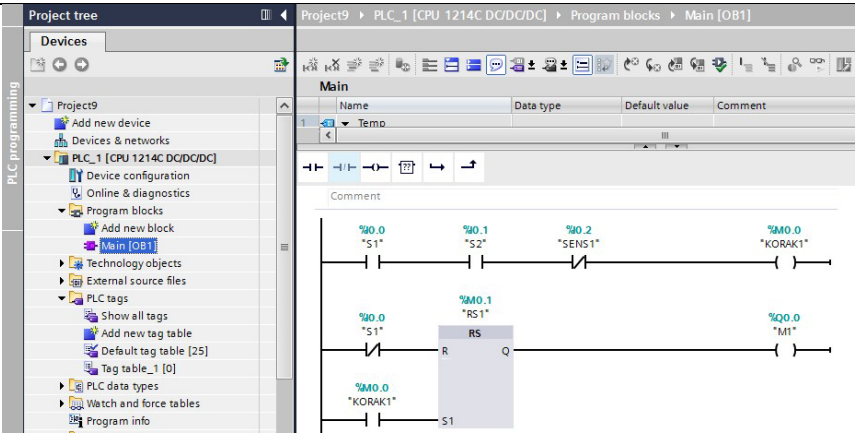
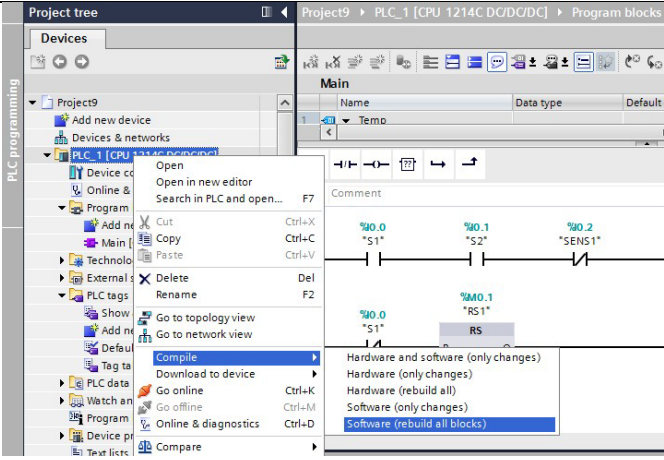
- C) Ko zaključite točko B, sledite zaporedju korakov pri programiranju PLK SIEMENS SIMATIC S7-1200. V TIA portalu zapišite preprost program (AND, ALI, NEIN in NEALI) z uporabo merilnega diagrama tako, da sledite tem korakom:

1.	Poveži PLK z napajalnikom, poveži UTP (PLK –LT)	Vklopi elektriko
2.	Zagon TIA Portal V15 (TIA – Popolnoma integrirana avtomatizacija)	Dvakrat kliknite bližnjico na  (V15)
3.	Odprite nov projekt – Ustvarite nov projekt Na C disku najprej ustvarite mapo za svoje projekte v mapi C:\SIEMENS: C:\SIEMENS\Priimek1_Priimek2 Poimenujte projekte: VAJA2_Priimek1_Priimek2	Določite ime Pot (mapa), avtor in opis
4.	Spodaj levo sledite poti v pogledu Projekta	



5.	<p>Strojna konfiguracija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dodajte novo napravo • Izbira procesorja (PLK zapis – spodaj desno pod pokrovom) <ul style="list-style-type: none"> ○ RAZLIČICA (obvezna za izbiro): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela 1, 3, 4, 5, 6 -> Različica: V 2.2 	<p>Primer: CPU1214C DC/DC/DC 6ES7 214-1AG31-0XB0 Dvojni klik na izbrani procesor (prepiši oznako iz PLK)</p>																																																								
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela 2 -> Različica: V 2.0 ▪ Tabela 7, 8 -> Različica: V 4.2 <p>Lahko tudi izberete neznano in prepoznate sam procesor</p>																																																									
6.	<p>Nastavite fiksni IP (dvojni klik na PLK in na omrežno povezavo / Ethernet naslove) Primer: CPU: 192.168.7.111, PC: 192.168.7.101, HMI: 192.168.7.121</p>	<p>Ta točka je obvezna, ko dodajmo PLK!</p>																																																								
7.		<p>Ko ga je zaznal, je našel te naprave. Potrebno je prenesti strojno konfiguracijo.</p> <p>Najprej prevedi in nato naloži!</p>																																																								
8.		<p>Za prenos konfiguracije: najprej prevedite in nato NALOŽITE! TOVOR: (če pride do napak, onemogočimo komponente, ki jih ne potrebujemo) Začetek Vse Končan e</p>																																																								
9.	 <table border="1" data-bbox="566 1736 1150 1966"> <thead> <tr> <th></th> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Address</th> <th>Retain</th> <th>Visibl...</th> <th>Acces...</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>S1</td> <td>ble</td> <td>%I0.0</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Stikalo 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S2</td> <td>ble</td> <td>%I0.1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Stikalo 2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SENS1</td> <td>ble</td> <td>%I0.2</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Senzor 1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>M1</td> <td>ble</td> <td>%Q0.0</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Motor 1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>M2</td> <td>ble</td> <td>%Q0.1</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Motor 2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td><add new></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Name	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment	1	S1	ble	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stikalo 1	2	S2	ble	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stikalo 2	3	SENS1	ble	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Senzor 1	4	M1	ble	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Motor 1	5	M2	ble	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Motor 2	6	<add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<p>Opredelitev vhodnih in izhodnih spremenljivk: PLK oznake</p>
	Name	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment																																																			
1	S1	ble	%I0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stikalo 1																																																			
2	S2	ble	%I0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Stikalo 2																																																			
3	SENS1	ble	%I0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Senzor 1																																																			
4	M1	ble	%Q0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Motor 1																																																			
5	M2	ble	%Q0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Motor 2																																																			
6	<add new>			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																																																				



10.	 <p>The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, the Project tree is expanded to 'Main [OB1]'. On the right, a table lists the variables for the program block:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Default value</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"M1"</td> <td>Bool</td> <td>%Q0.0</td> <td>Motor 1</td> </tr> <tr> <td>"M2"</td> <td>Bool</td> <td>%Q0.1</td> <td>Motor 2</td> </tr> <tr> <td>"S1"</td> <td>Bool</td> <td>%I0.0</td> <td>Stikalo 1</td> </tr> <tr> <td>"S2"</td> <td>Bool</td> <td>%I0.1</td> <td>Stikalo 2</td> </tr> <tr> <td>"SENS1"</td> <td>Bool</td> <td>%I0.2</td> <td>Senzor 1</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Data type	Default value	Comment	"M1"	Bool	%Q0.0	Motor 1	"M2"	Bool	%Q0.1	Motor 2	"S1"	Bool	%I0.0	Stikalo 1	"S2"	Bool	%I0.1	Stikalo 2	"SENS1"	Bool	%I0.2	Senzor 1	<p>Programiranje s programskimi bloki:</p> <p>Programski bloki / Glavno [OB1]</p>
Name	Data type	Default value	Comment																							
"M1"	Bool	%Q0.0	Motor 1																							
"M2"	Bool	%Q0.1	Motor 2																							
"S1"	Bool	%I0.0	Stikalo 1																							
"S2"	Bool	%I0.1	Stikalo 2																							
"SENS1"	Bool	%I0.2	Senzor 1																							
11.	 <p>The screenshot shows the Main [OB1] program block with a ladder logic diagram. The diagram consists of two rungs. The first rung has three normally open contacts labeled "%I0.0 *S1", "%I0.1 *S2", and "%I0.2 *SENS1" in series, leading to a coil labeled "%M0.0 *KORAK1". The second rung has a normally open contact labeled "%I0.0 *S1" in series with a reset coil (RS) labeled "%M0.1 *RS1", which is also connected to a coil labeled "%Q0.0 *M1".</p>	<p>Zgradite program v Main (OB1) (merilni diagram – glede na zahteve naloge – tega primera ne narišite ponovno)</p>																								
12.		<p>Vez Vhodi / izhodi v digitalni simulator</p>																								
13.	 <p>The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Compile' menu open. The menu options are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hardware and software (only changes) Hardware (only changes) Hardware (rebuild all) Software (only changes) Software (rebuild all blocks) 	<p>Prevedi program</p>																								
14.	<p>Za prenos programa: Desni klik na PLK_.../Prenesi na napravo,.... Tovor</p>																									
15.		<p>Preizkušanje</p>																								



Ponovno nariši programe (diagram merila) za vsako ustvarjeno funkcijo:

IN	ALI
NOAND	NOOR
EKSKLUZIVNO ALI – ANTIVALENCA (XOR)	EKSKLUZIVNO NOR – EKVIVALENCA (XNOR)



VAJA 3: ELEKTROPNEVMATSKO KRMILJENJE NAPRAVE ZA UPOGIBANJE KOVINSKIH TRAKOV

Elektropnevmatsko krmiljenje naprave za upogibanje kovinskih trakov je zasnovano s pomočjo dvosmernega valja 1A, ki ga nadzoruje elektromagnetni bistabilni ventil.

Za izvedbo **delovnega gibanja** (podaljšanja) je treba valj 1A potegniti nazaj (1B3), vstaviti kovinski trak (1S5) in delavec pritisniti gumb za zagon (1S1). **Povratno gibanje** se izvede samodejno, ko valj doseže končni položaj (1B4), kadarkoli pa se lahko povratni valj sproži tudi s pomočjo stopalke (1S2).

Elektromagnetni potovalni ventil je posredno nadzorovan preko releja, magnetni (jezični) senzorji 1B3 in 1B4 so v **dvožični različici**, **hitrost premika dovoda mora biti nastavljiva**, **povratno gibanje pa mora biti izvedeno čim hitreje**.

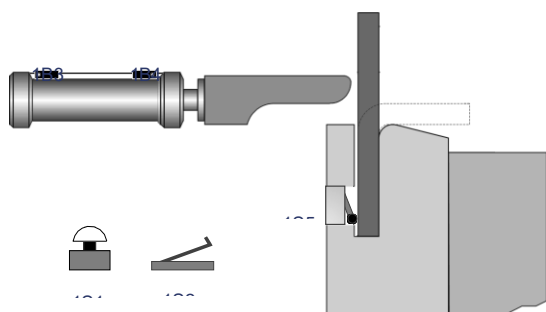


Diagram poti – korak (potrebno je označiti vse aktuatorje, ventile in označiti sprožilne signale s puščicami!)

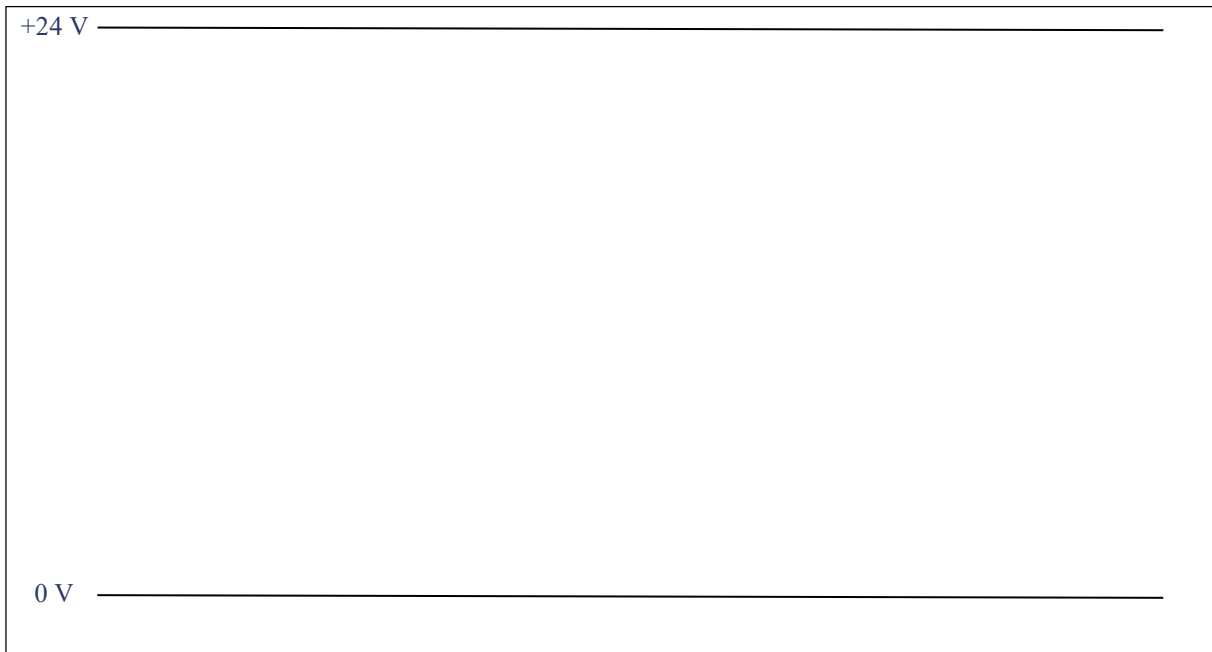


		Korak	0	1	2	
Aktuator						
Ventil	1					
	0					
	1					
	0					

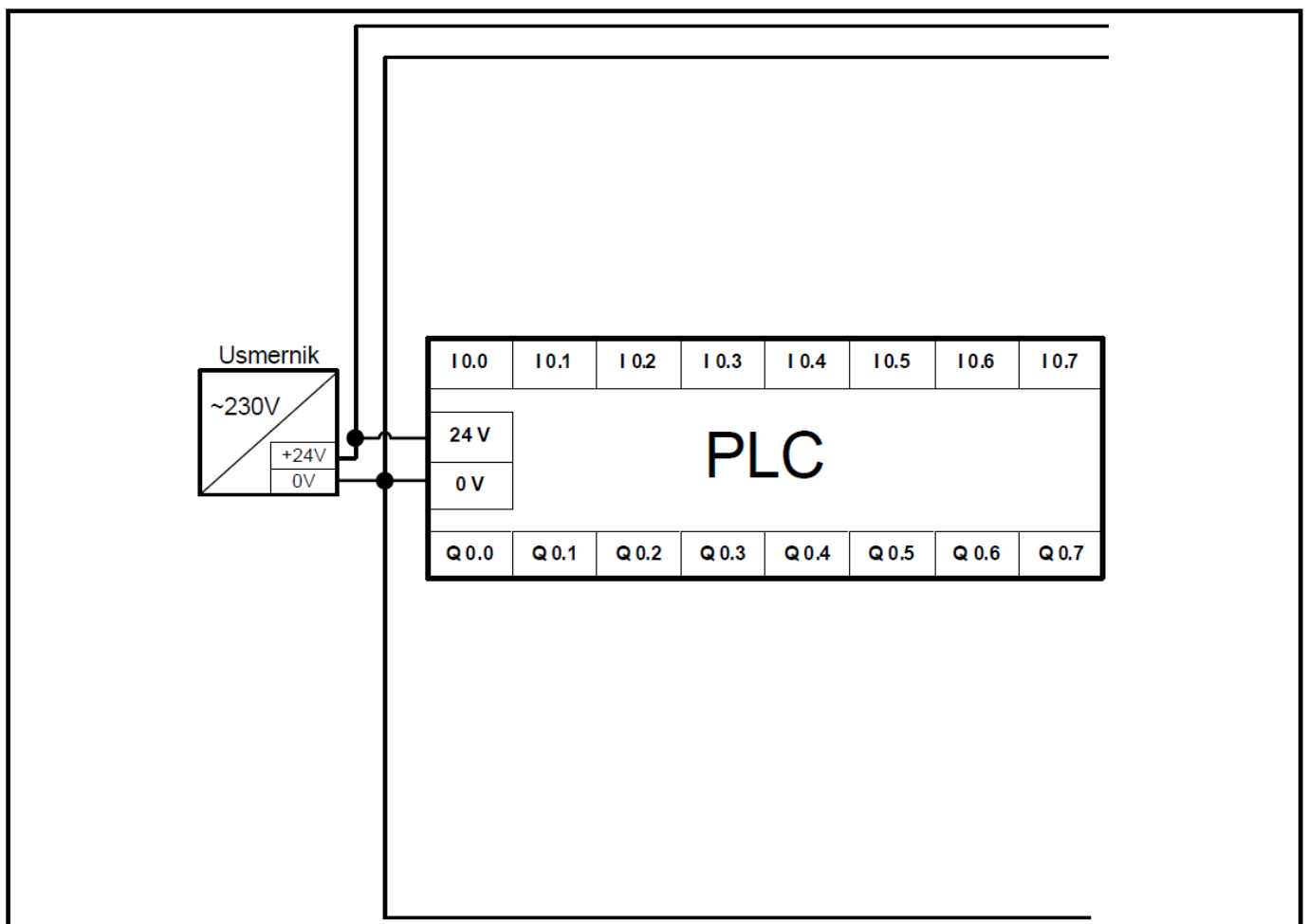


Električni načrt krmilnega dela

- označevanje vseh komponent in njihovih priključkov – krmilna shema



Električni načrt povezave s PLC



Program je napisan v obliki diagrama merila:



VAJA 4: UPORABA ANALOGNEGA SIMULATORJA

Oblikujte električne krmilnike za prikaz uporabe analognega simulatorja in primerjalnih funkcij portala TIA.

Izhod analognega simulatorja povežite z analognim vhodom A 0.0. Na analognem simulatorju uporabite izhodno območje med 0 V in + 10 V.

Izhodnih priključkov ne povezujemo z izvršnimi povezavami. Kontrolne LED diode na posameznih izhodih se uporabljajo za prikaz izhodnega stanja (nadzor pravilnosti delovanja programa).

Ustvarite program, ki bo deloval v skladu z naslednjimi zahtevami:

1.

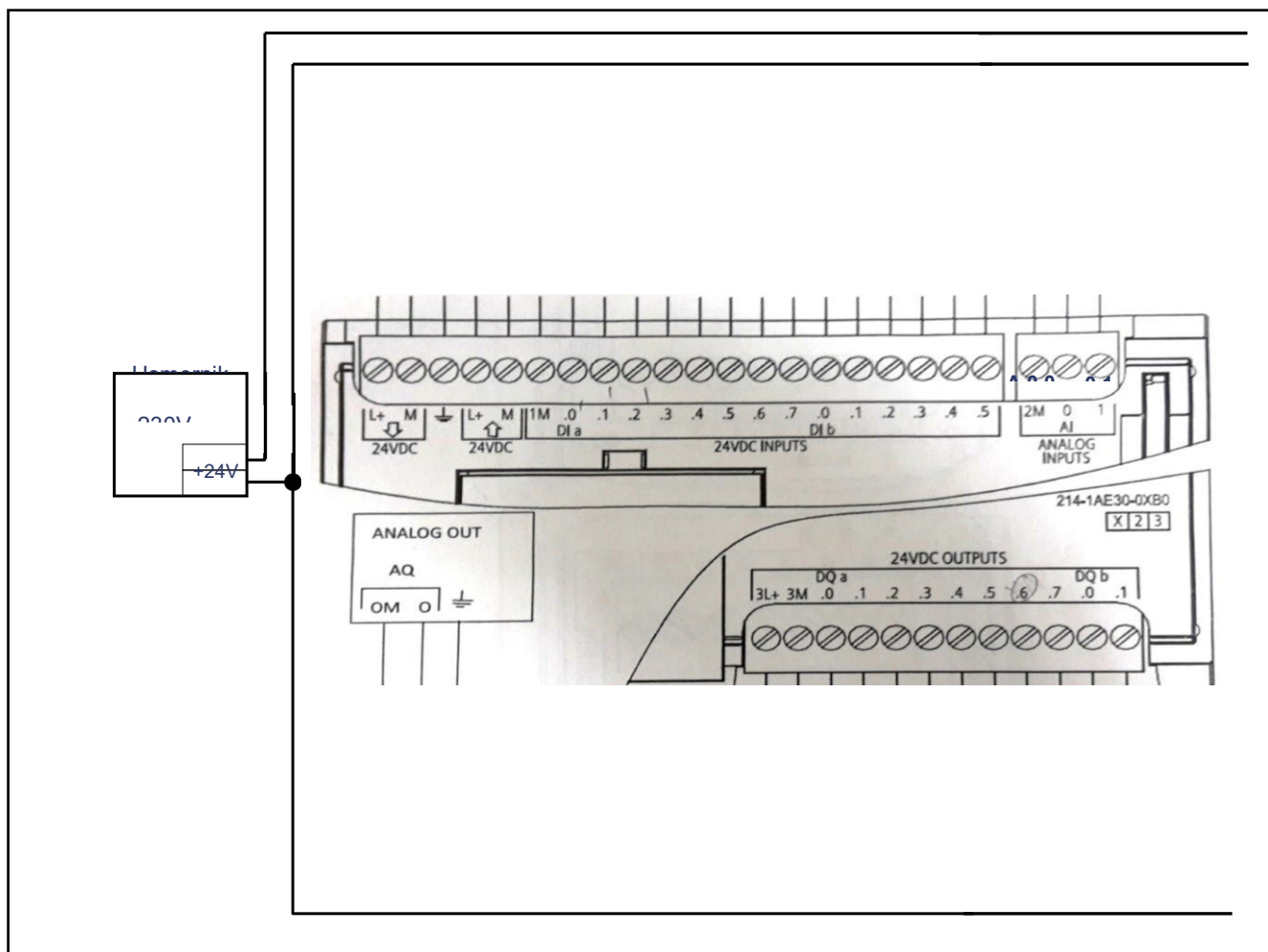
Ne.	Pogoj	Opis (funkcija) delovanja
1	$U_{vh} < 1\text{ V}$	Izhod Q 0.0 je na logični 1, drugi na 0
2	$U_{vh} > 1\text{ V}$	Izhod Q 0,0 in Q 0,1 sta na logični 1, ostali pa na 0
3	$U_{vh} > 2\text{ V}$	Izhod Q 0,0 do Q 0,2 je na logiki 1, ostali na 0
4	$U_{vh} > 3\text{ V}$	Izhod Q 0,0 do Q 0,3 je na logični 1, ostali pa na 0
5	$U_{vh} > 4\text{ V}$	Izhodi Q 0,0 do Q 0,4 so na logični 1, ostali na 0
6	$U_{vh} > 5\text{ V}$	Izhod Q 0,0 do Q 0,5 je na logični ravni 1, ostali pa na 0
7	$U_{vh} > 6\text{ V}$	Izhod Q 0,0 do Q 0,6 je na logični 1, ostali na 0
8	$U_{vh} > 7\text{ V}$	Izhod Q 0,0 do Q 0,7 je na logični ravni 1, ostali pa na 0

2.

Ne.	Pogoj	Opis (funkcija) delovanja
1	$0\text{ V} < U_{VH} < 1\text{ V}$	Izhod Q 0.0 je na logični 1, drugi na 0
2	$1\text{ V} < U_{VH} < 2\text{ V}$	Izhod Q 0.1 je na logični 1, drugi na 0
3	$2\text{ V} < U_{VH} < 3\text{ V}$	Izhod Q 0,2 je na logični 1, drugi na 0
4	$3\text{ V} < U_{VH} < 4\text{ V}$	Izhod Q 0,3 je na logični 1, drugi na 0
5	$4\text{ V} < U_{VH} < 5\text{ V}$	Izhod Q 0,4 je na logični 1, ostali na 0
6	$5\text{ V} < U_{VH} < 6\text{ V}$	Izhod Q 0,5 je na logični 1, drugi na 0
7	$6\text{ V} < U_{VH} < 7\text{ V}$	Izhod Q 0,6 je na logični 1, drugi na 0
8	$7\text{ V} < U_{Vh} < 8\text{ V}$	Izhod Q 0,7 je na logični 1, drugi na 0

ELEKTRIČNI NAČRT

Če so konektorji uporabljeni na PLK-ju, obvezno zapišite številko priključka na povezovalno ploščo (z vtičnicami za BANANA priključke).



Program je napisan v obliki diagrama merila:

1.



2.



VAJA 5: ELEKTRIČNI NADZOR SEMAFORJEV

Naredite krmilnik, ki bo simuliral delovanje semaforja.

Možnost nadzora naj bi bila:

a) ročno:

ko pritisnete gumb NEXT, preklopite na naslednjo kombinacijo semaforjev.

b) Avtomatsko

Semafor se samodejno preklopi. Čas za zeleno luč naj bi bil 10 sekund. Druge kombinacije se prilagodijo času, ko se prižge zelena luč. Uporabite ključ za nujni izklop. Ob aktivaciji ključa bi morala rumena barva utripati.

S stikalom ST1 preklapljamemo med AVTOMATSKIM in ROČNIM delovanjem. Tabela oznak in funkcij krmilnih komponent:

Ne.	Tag	Priključek	Opis (funkcija) komponente
1	ZI	I 0.0	GUMB ZA IZKLOP V SILI
2	ST1	I 0,1	ROČNO/SAMODEJNO STIKALO (0 = ROČNO, 1 = AVTOMATSKO)
3	NAPREJ	I 0,2	Gumb, ki preklopi položaj semaforja (preklopi na naslednjo kombinacijo izhodov v ROČNOM načinu)
4	RD	Q 0.0	Rdeča semaforja (LED)
5	RU	Vprašanje 0.1	Rumena semaforja (LED)
6	ZE	Vprašanje 0.2	Zelena semaforja (LED)

Posamezne luči simulatorja semaforjev lahko povežete neposredno z DC izhodi krmilnika.

Zaporedje prižganih semaforjev:

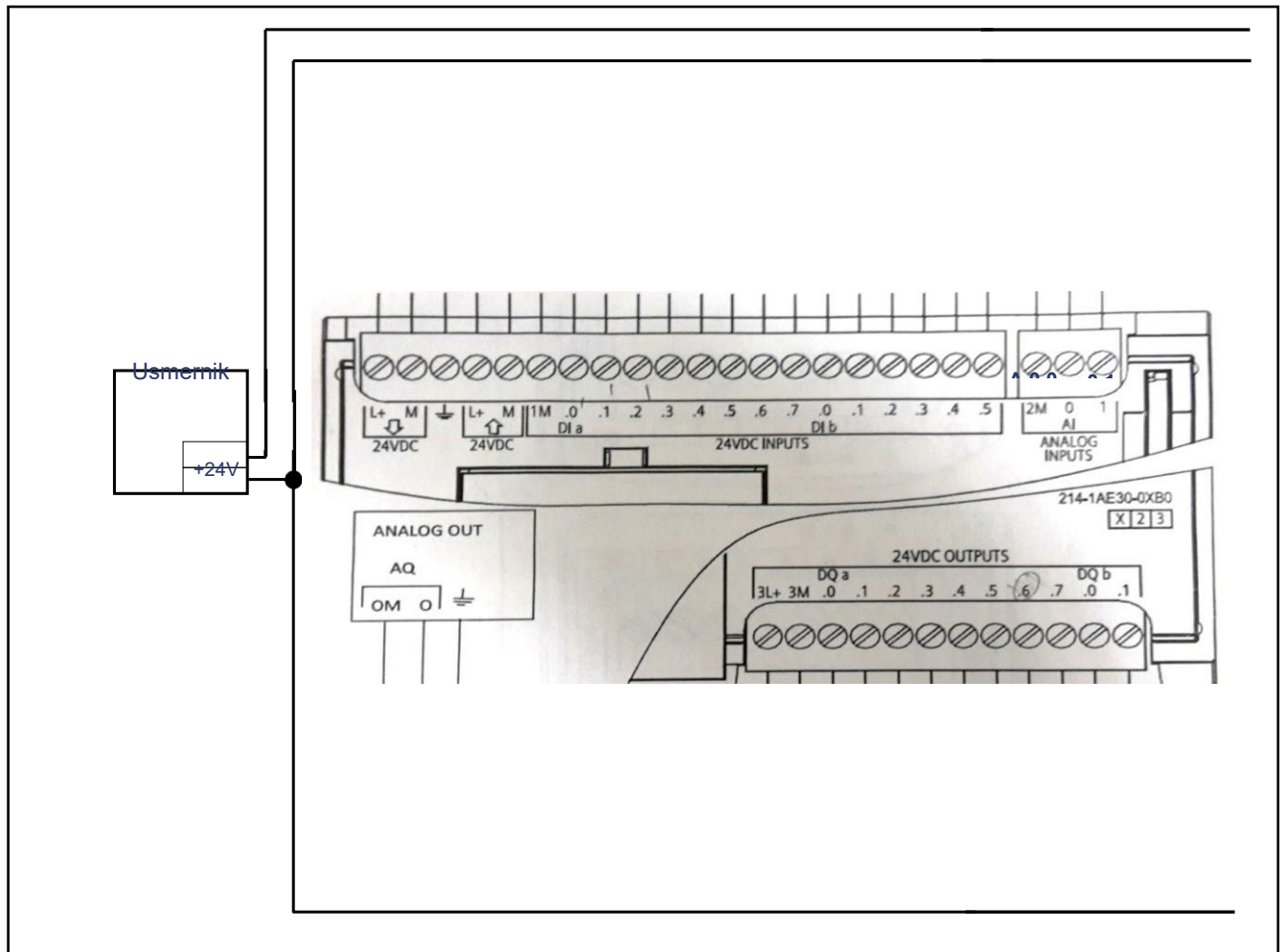
Ne. korak	Vklopi barve
1	Rdeč
2	Rumena in rdeča
3	Zelena
4	Zeleni utripi (ta korak je obvezen za odlično oceno, ostalo lahko izpustite)
5	Rumen

Po petem koraku se vrnemo na prvi korak



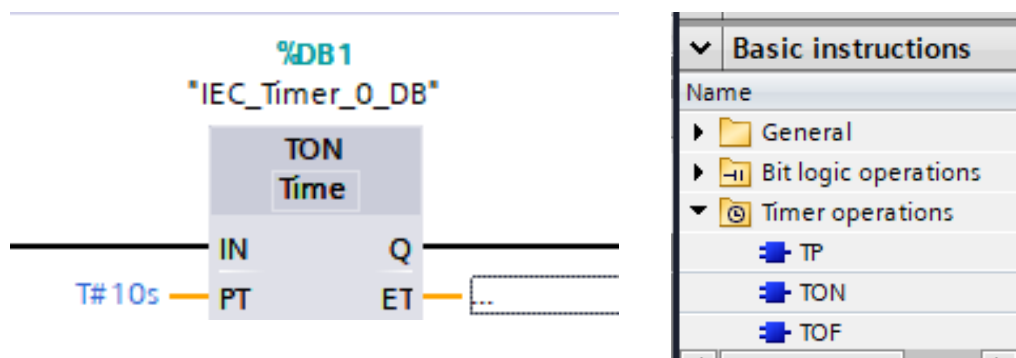
ELEKTRIČNI NAČRT

V primeru uporabljenih konektorjev na PLK-ju obvezno zapišite številko priključka na priključno ploščo (ploščo z vtičnicami za BANANA priključne kable).

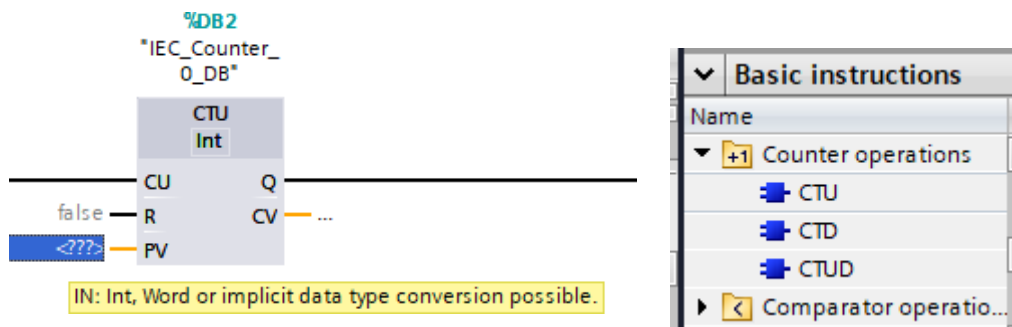


Pri oblikovanju programa si pomagajte z naslednjimi elementi:

1. Zakasnitev vklopa:



2. Števec



CU – dodajanje vrednosti, ko gremo od 0 do 1 (prva fronta)

PV – nastavev vrednosti (števila) – ko je doseženo stanje te vrednosti, se na izhodu Q pojavi vrednost 1

CV – števec, ki jo je mogoče uporabiti kjerkoli v programu

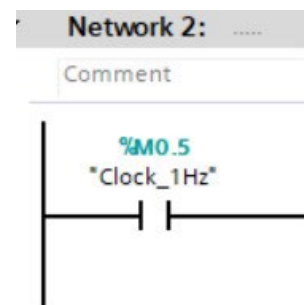
R – ponastavi števec, ko gremo iz stanja 0 v 1 (ko dosežemo določeno vrednost CV, lahko ponastavimo z primerjavo izhodne vrednosti števca), števec je nastavljen na 0.

https://tiaportal.weebly.com/siemens_PLK_programming/how-counter-up-ctu-in-siemens-tia-portal-PLK-programming-works

https://tiaportal.weebly.com/siemens_PLK_programming/counter-function-in-tia-portal

3. Sistemski in urni pomnilnik / urni pomnilniški biti

V konfiguraciji naprave (PLK) omogočite sistemske časovnike (MBx se premakni na drug naslov v pomnilniški tabeli!! – proti 100):



Program je napisan v obliki diagrama merila:



VAJA 6: TEKOČI TRAK, INDUKTIVNI SENZORJI

V tovarni moramo avtomatizirati nadzor tekočega traku.

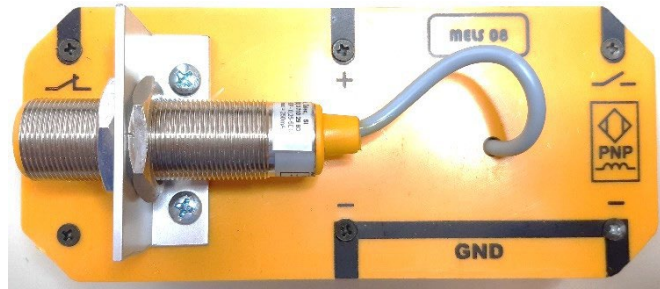
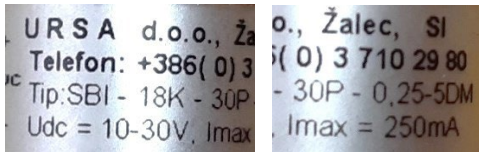
1. Kovinski obdelovanec se mora premikati z enega konca tekočega traku na drugi konec in nazaj.
2. Na vsakem koncu (pri senzorju) se obdelovanec obdela 5 sekund, nato pa se vrne na drugi konec (na drugi senzor).
3. Za levi in desni skrajni položaj uporabljamo INDUKTIVNI PNP senzor (nameščen na demonstracijski plošči).
4. Električni motor za premikanje tekočega traku nadzorujeta dva digitalna izhoda.
5. Za prikaz smeri gibanja tekočega traku se uporablja simulator semaforjev. Zeleno žarnico povežite na LEVI izhod, rumeno žarnico pa na DESNI izhod. Uporabite RDEČO žarnico, da prikažete napako, ko pritisnete gumb za nujni izklop (takrat ne sme biti prižgana nobena druga žarnica).
6. Postopek se sproži z vklopom z dvema rokama (dvema stikaloma, kjer v prvi fazi ne upoštevamo časovne komponente – največ 500 ms med vklopom vsakega stikala) in z enim od induktivnih senzorjev aktivnim.
7. Trak se premika, dokler sta obe stikali aktivirani.
8. Ko nobeno stikalo ni aktivno, je treba oba izhoda deaktivirati (izklopiti).
9. Če je obdelovanec odstranjen s tekočega traku (NAPAKA) ali če noben induktivni senzor ni aktiven več kot 20 sekund (pade s traku ali je bil ročno odstranjen), se trak ustavi in začne se prižgati rdeči kontrolni signal (rdeča žarnica).
10. V primeru NAPAKE, omenjene v točki 9, začne rdeči krmilni signal utripati s časom 500 ms vklopa in 500 ms izklopa (RDEČA žarnica).

Tabela oznak in funkcij krmilnih komponent (izpolni tabelo):

Ne.	Oznaka	VDIH/VE N	Opis (funkcija) komponente
1	OFF	I0.	
2	ST1	I0.	
3	ST2	I0.	
4	IND_L	I0.	
5	IND_D	I0.	
6	IZHOD_L	V0.	
7	IZHOD_D	V0.	
8	NAPAKA	V0.	



Induktivni podatki senzorja:



Informacije o senzorjih:

1. Induktivno stikalo SBI-18K-30P-0,25-5DM
2. dimenzije M18x1, dolžina 60 mm
3. PNP izhod (v prisotnosti kovine za izhod +), BREZ delujočega izhoda, NC mirni izhod, BREZ signalizacije z LED
4. napajanje od 10 do 30 VDC
5. največji pretok obremenitve 250 mA
6. Stopnja zaščite IP67
7. preklopna razdalja 5 mm +/- 10 %, v celotnem temperaturnem spektru +/- 20 %
8. Temperaturni razpon delovanja od -25 do 70 stopinj. Celzija
9. LIYY povezovalni kabel 4 x 0,25 mm²

Povezati:

10. + rjava,
11. -moder
12. izhod NI črne,
13. izhod NC bela



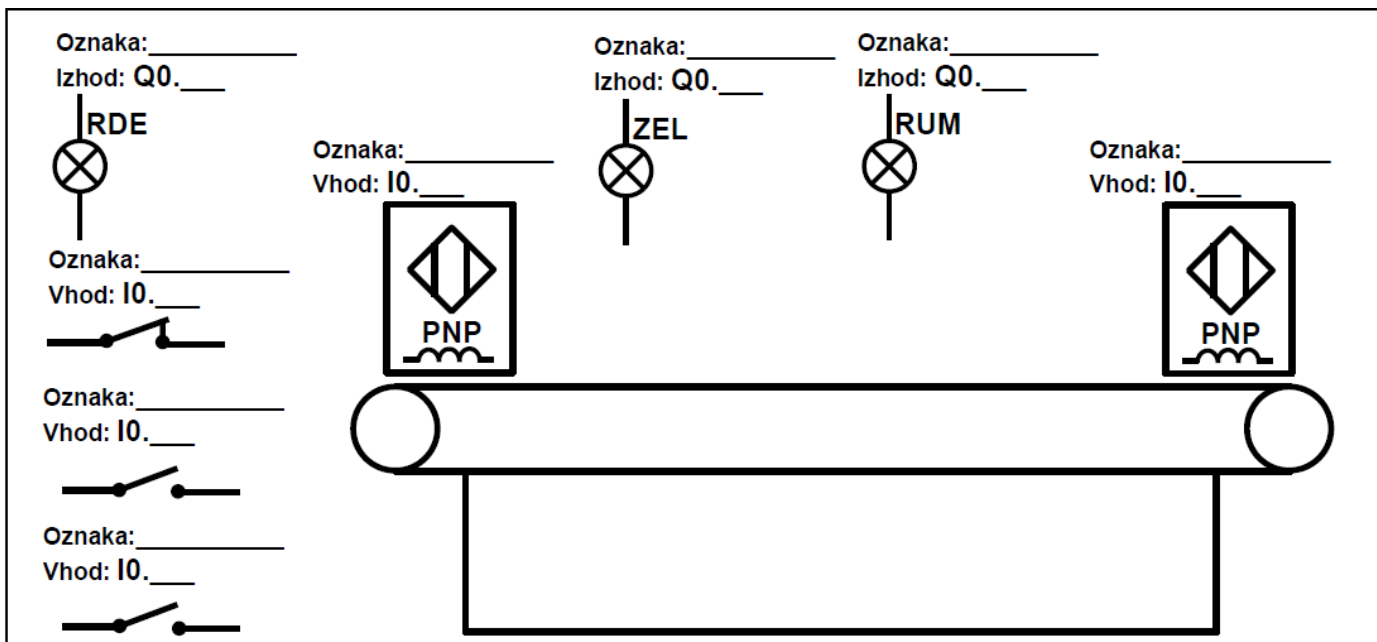
Proizvajalec:

URSA, podjetje za elektroniko, d.o.o.
Splet: ursa-doo.si, ecopulse.eu



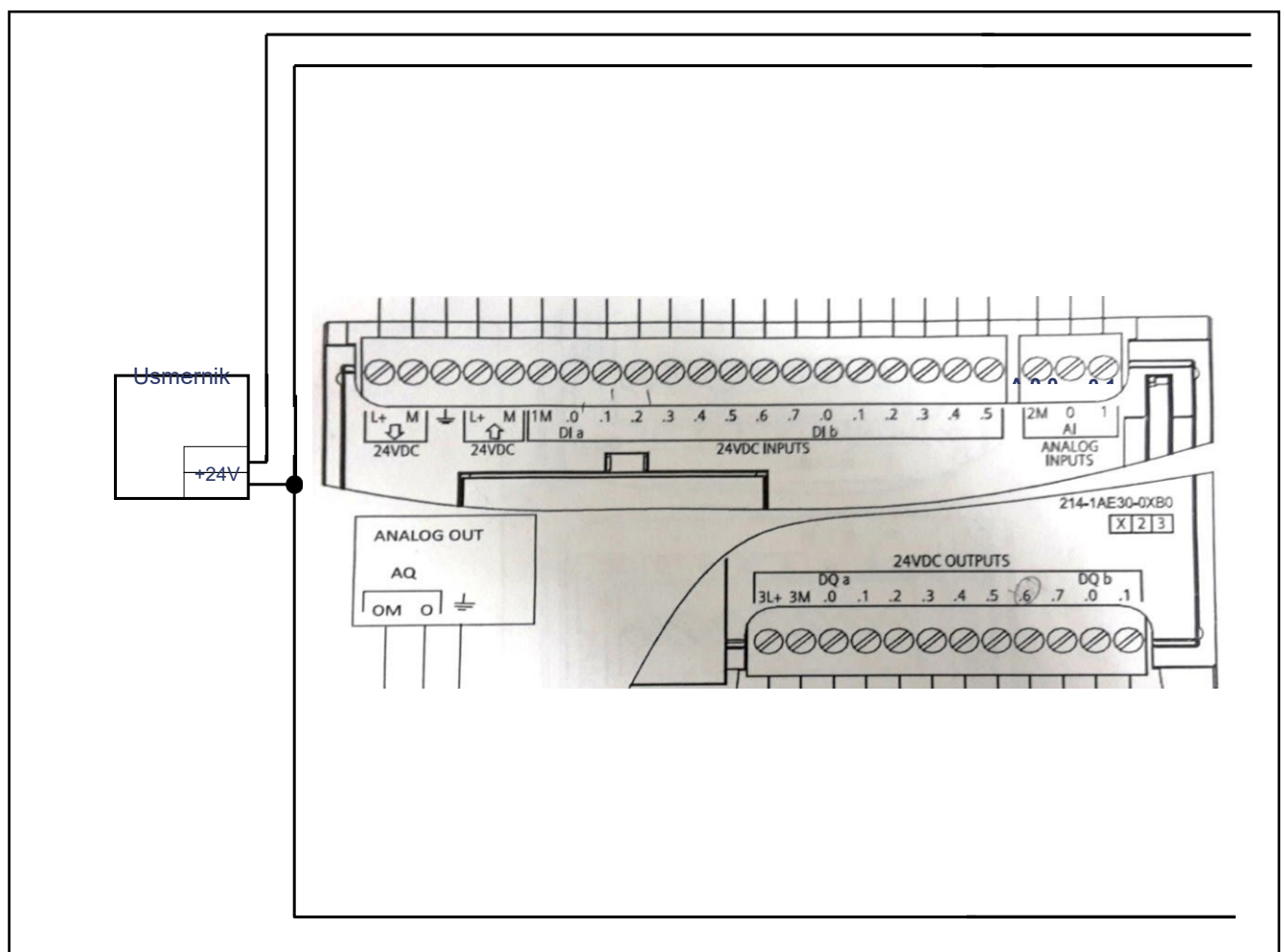
SKICA NAPRAVE:

Iz besedila naloge dokončajte skico naprave:



ELEKTRIČNI NAČRT

V primeru uporabljenih konektorjev na PLC-ju obvezno zapišite številko priključka na priključno ploščo (ploščo z vtičnicami za BANANA priključne kable).



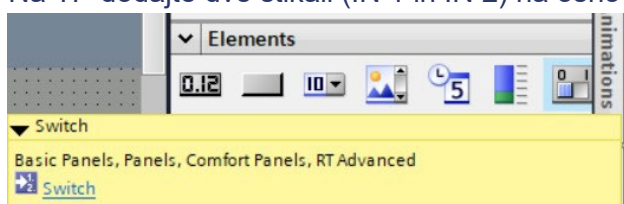
Program je napisan v obliki diagrama merila:



VAJA 7: ZASLON NA DOTIK (TP), AND, OR, NOAND, NOOR PRIKLJUČKI

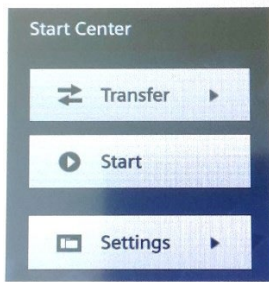
Uporabi zaslon na dotik, da uresničiš logični port.

1. Povežite PLK, TP, omrežno stikalo in prenosnik v lokalno omrežje preko UTP povezav in izpolnite "PROFINET omrežni načrt".
2. Narišite načrt električnih povezav in priključite opremo na napajalnik.
3. Odprite nov projekt v portalu TIA.
4. Dodajte PLK SIEMENS S7-1200.
5. Dodajte TP (KTP600 osnovno – tabele 1 do 6 ali KTP700 osnovno – tabeli 7 in 8) in ga povežite s SIEMENS S7-1200 PLK preko povezave PROFINET (izberite PLK in izberite dodani SIEMENS S7-1200 PLK).
6. Na glavnem TP zaslonu spremenite obstoječe besedilo "Welcome to HMI_1 (KTP700 Basic+ PN)!" s svojim priimkom, imenom in datumom.
7. Prevedi programsko in strojno opremo za PLK in TP ter prenesi in preizkusi delovanje povezav.
8. Zgradite program za AND priključke (diagram merila).
9. Prevedi programsko rešitev in jo prenesi na PLK.
10. Na TP dodajte dve stikali (IN 1 in IN 2) na osnovni vhodni zaslon:

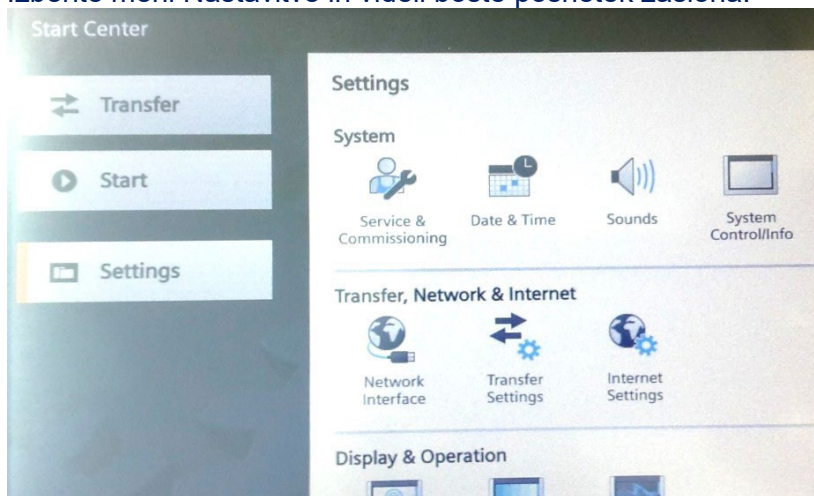


11. Ob gumbih zapiši IN 1 in kateri IN 2.
12. Povežite gume z merkerji iz tabele spremenljivk iz PLK (desni klik na Switch, Properties, General in izberite Tag:....).
13. Prevedite TP programsko rešitev in jo prenesite na strojno opremo.
14. Preizkusi operacijo (preveri, ali izhod Q pravilno prikazuje AND status funkcije).
15. Postopek ponovite za druge zahtevane funkcije (OR, NEIN, NEALI).
16. Dodajte izhodno signalizacijo na zaslon na dotik (lučka je rdeča za logiko 0 in zelena za logiko 1).
17. Povežite simulator (stikala) in omogočite prikaz delovanja logičnega priključka z lučkami na zaslonu na dotik (tudi za vhode).
18. Vključite izbiro vhodnih vrat: STIKALA/TIPKE NA ZASLONU, da lahko izberete sprožitev logičnih priključkov z izbiro (ali upravljanjem preko STIKAL ali tipk na zaslonu na dotik) in prikazom delovanja vhodov in izhodov.

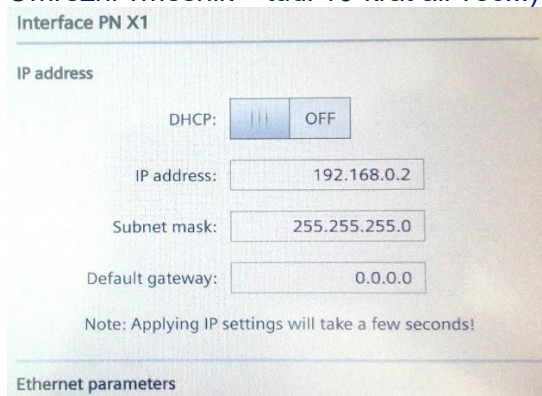
Najprej je potrebno nastaviti IP številko na KTP700 Basic. Po vklopu napajanja se na zaslonu prikaže meni:



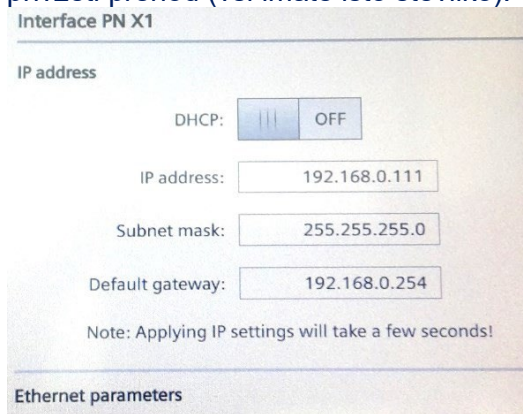
Izberite meni Nastavitve in videli boste posnetek zaslona:



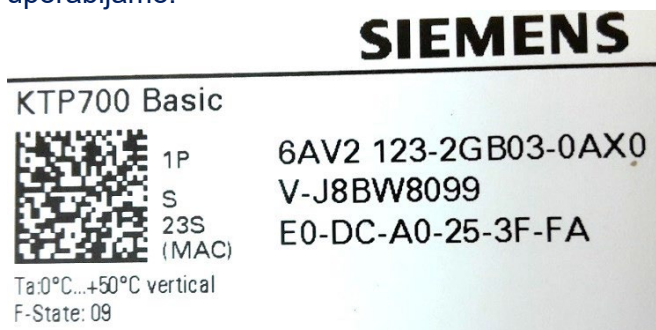
Izberite Omrežni vmesnik (za aktivacijo naslednjega okna morate večkrat pritisniti polje Omrežni vmesnik – tudi 10-krat ali več...) in odpre se bo okno:



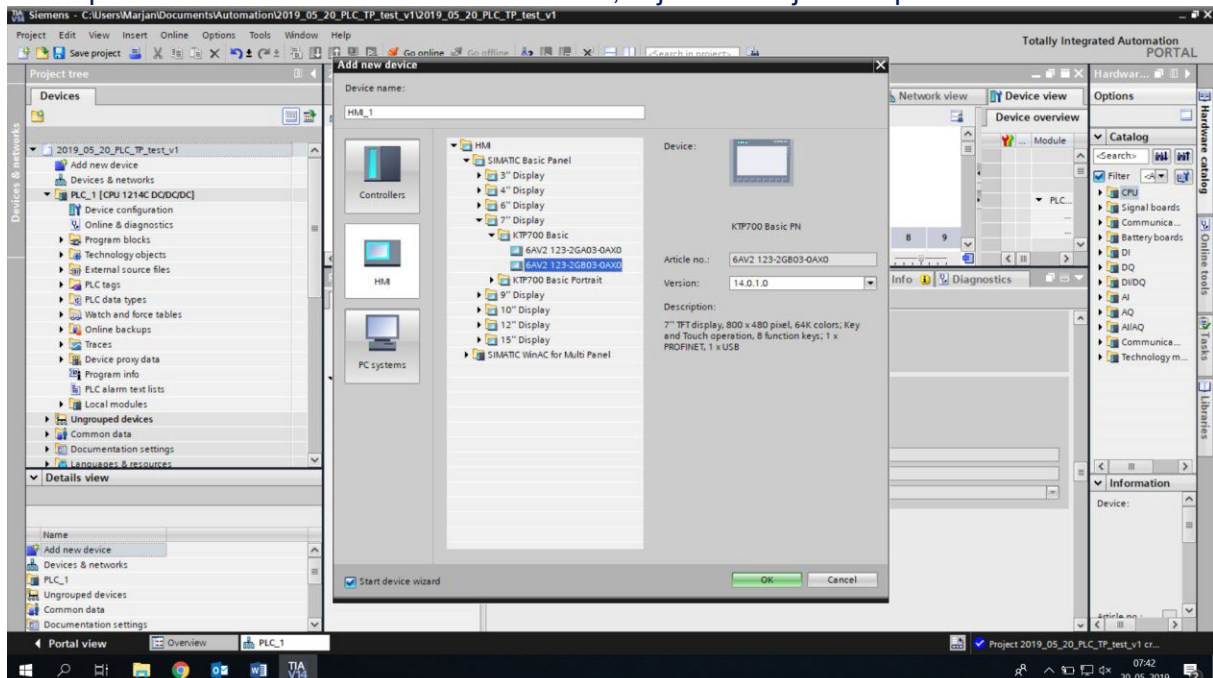
Vnesete IP naslov (vsak panel ima svojo številko, glejte prvo stran tega dokumenta) in privzeti prehod (vsi imate isto številko):



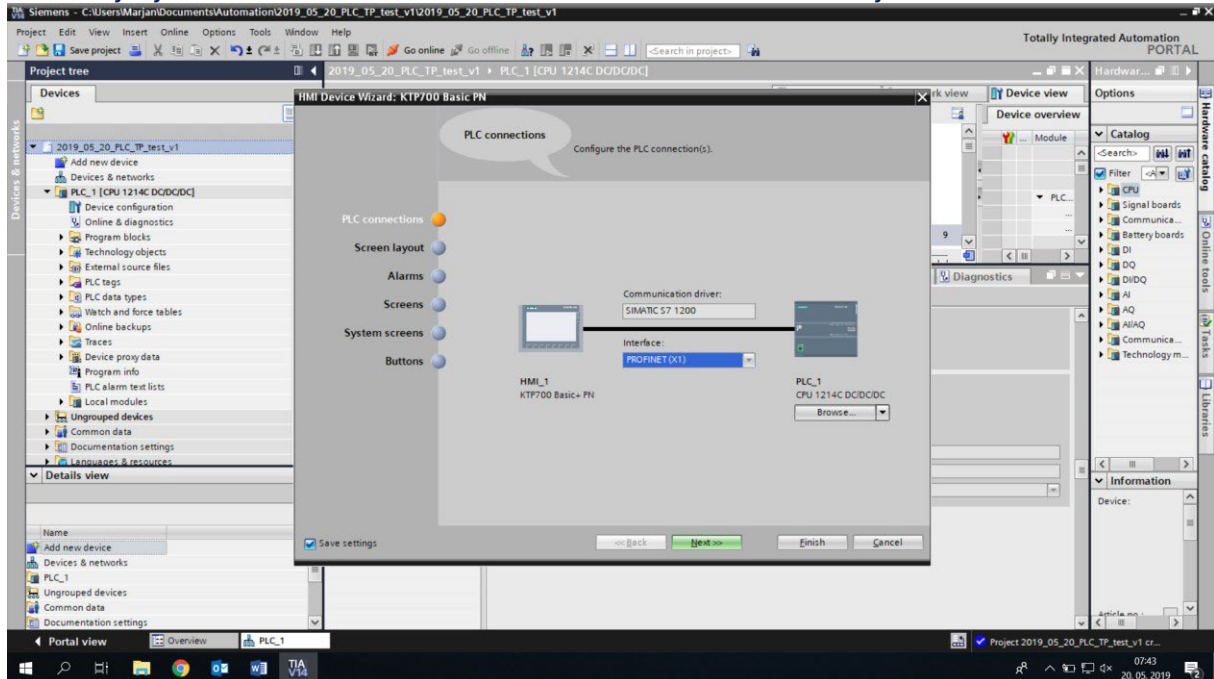
Pri dodajanju TP moramo najprej pogledati natančno oznako tipa KTP700 Basic, ki ga uporabljamo:



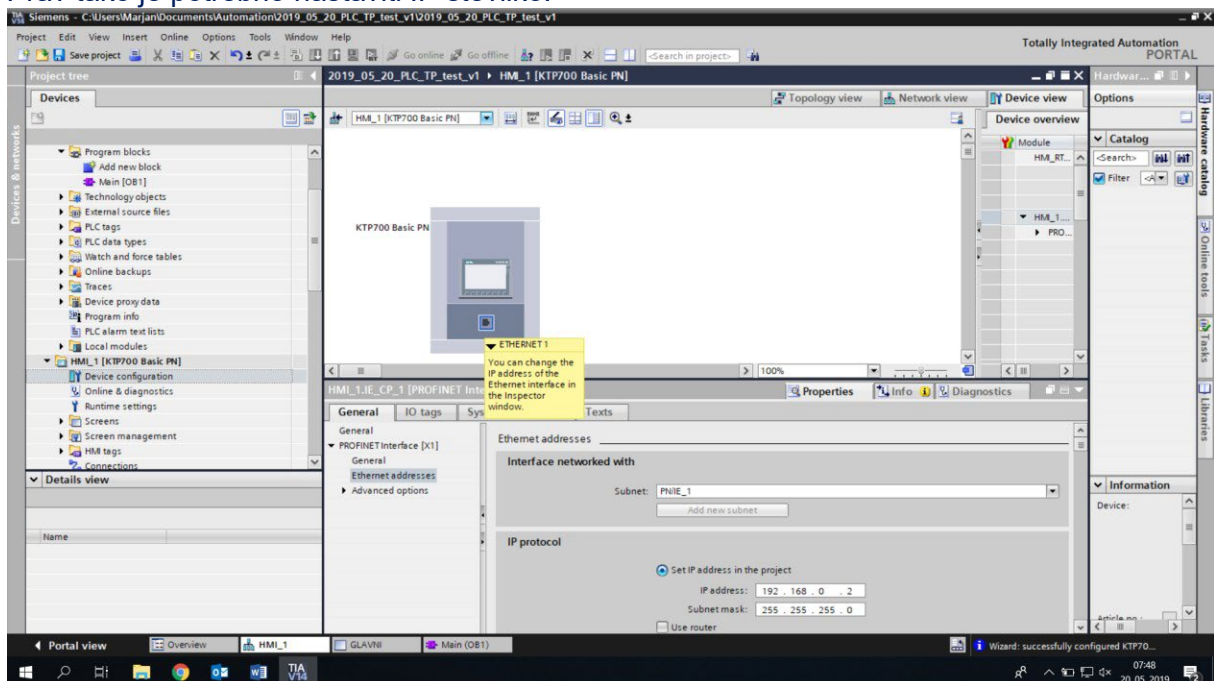
V TIA portalu dodamo KTP700 Basic z oznako, ki je na zadnji strani panela.



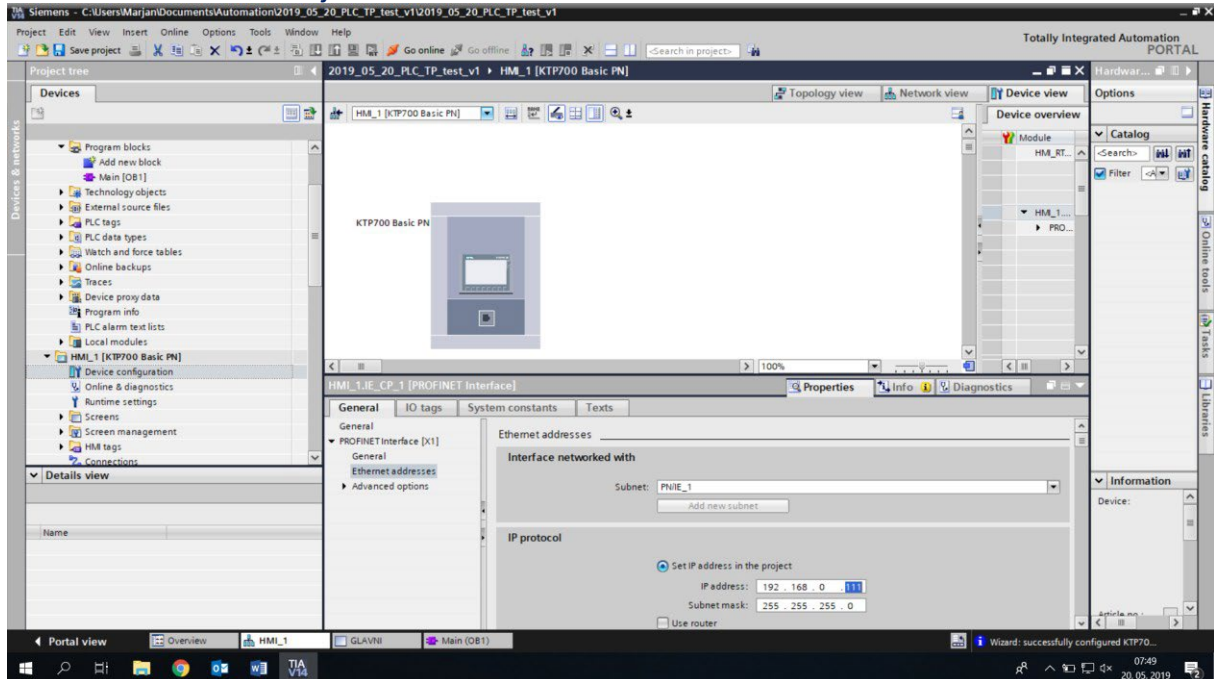
Po dodajanju KTP700 Basic moramo še določiti PLK in komunikacijo:



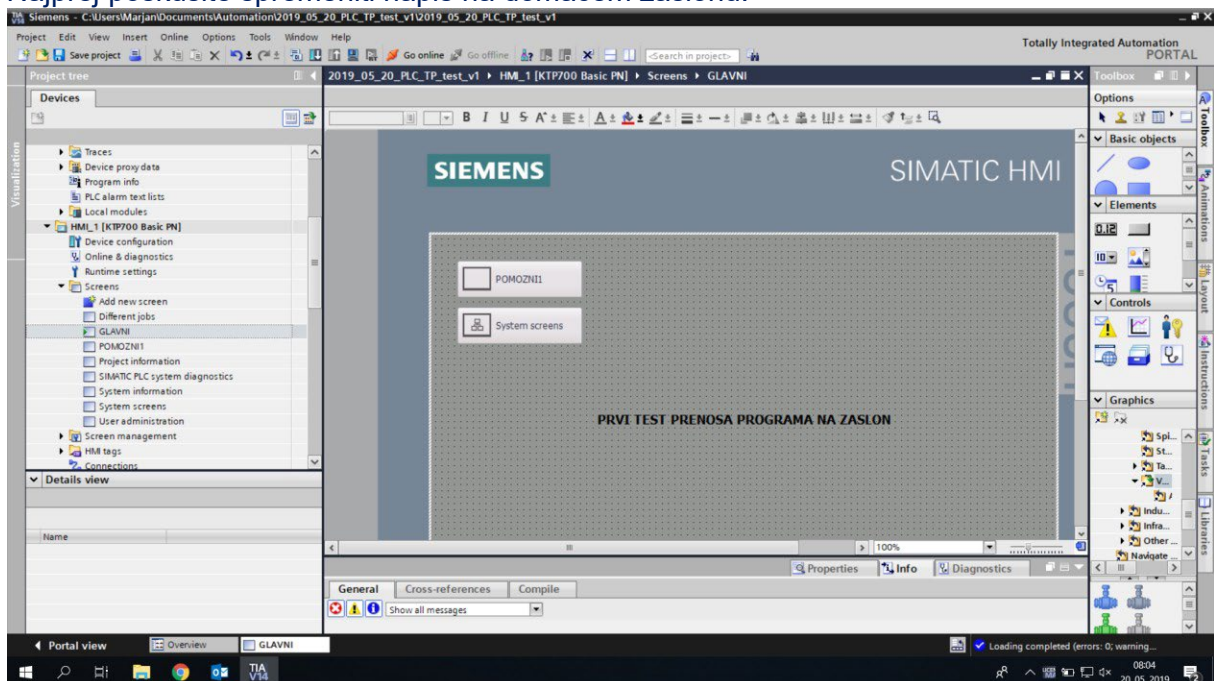
Prav tako je potrebno nastaviti IP številko:



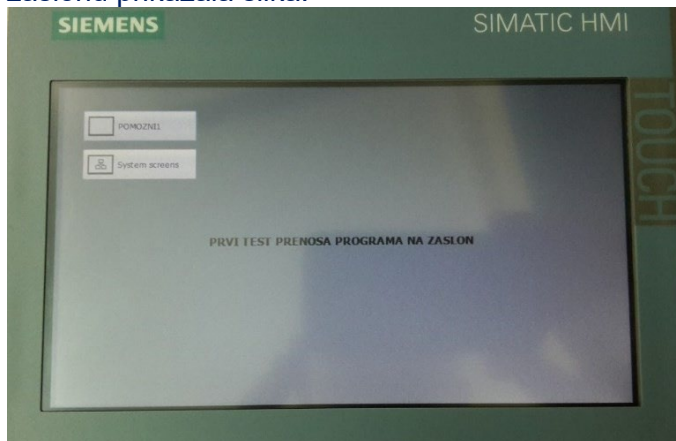
Vneseš IP številko, ki si jo nastaviš na TP.



Najprej poskusite spremeniti napis na domačem zaslону:



Prevedi in prenesi oboje ter preveri delovanje. Če ste postopek izvedli pravilno, se bo na zaslonu prikazala slika:



Sledi dodajanje gumbov in signalnih elementov, ki nam bodo pokazali funkcionalnost naše MPS postaje. Najprej je potrebno napisati preprost program (uporabite gumb START na MPS postaji za premik izvršne povezave (električni motor, valj,...)).

Sledi dodajanje na zaslon (dvojni klik na zaslon) in povezava tipk na zaslonu s kontrolami v programu.

1. DODAJ NOV ZASLON

- Korenski zaslon v zaslonu 1
- Dodamo gumb
 - Desni klik, Lastnosti.
 - Dogodki -> klikni, aktiviraj zaslon (izberi zaslon 1)

2. Dodajte gumb in se povežite na vhode

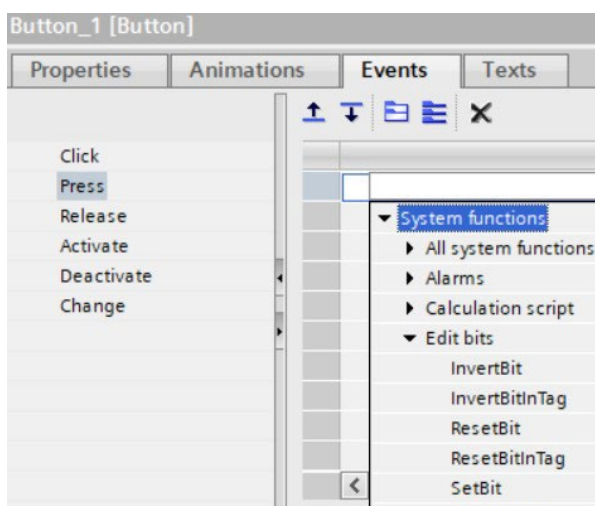
- Barva se spreminja glede na stanje

3. Dodaš prikazni element (luč) in ga povežeš z izhodi

- Barva se spreminja glede na stanje

4. Če želite nastaviti (aktivirati) ali izbrisati bite s pritiskom na tipko, morate ob desnem kliku na postavljeni gumb izbrati naslednje:

- Dogodki / Press ali Release ali ... / Sistemska funkcija / Edit bits / SetBit ali ResetBit ...
- Obvezno je zamenjati **MERKER pomnilniške celice (M0.0, M0.1 ...)** ki so definirane v tabeli privzetih oznak



Za spremembo omrežnih nastavitev:

Najprej je nujno, da vse povežete v skladu z električnim načrtom. Potrebno je nastaviti pravi IP naslov na računalniku:

1. Kliknite na omrežja (spodaj desno na zaslonu),
2. V pojavnem seznamu izberite povezavo Nastavitve omrežja in interneta,
3. Na levi izberite Ethernet
4. Na desni izberi povezavo za možnost Spremeni omrežni adapter
5. Izberite pravo Ethernet kartico (Realtek PCIe GBE Family Controller)
6. Desni klik / Lastnosti
7. Izberi Internet Protocol IPv4 (TCP/IPv4) / Lastnosti
8. Nastaviš pravi IP in potrdiš
9. Ko se vrnete v Omrežne povezave, kliknite z desnim klikom na desno omrežno povezavo in onemogoči
10. Desni klik na desno omrežno povezavo in omogoči
11. V CMD preveri PING na zeleno napravo
12. V CMD lahko uporabiš ukaz arp, da preveriš, kaj si priklopil

Za delo v 192.168.7.xxx podomrežju moramo najprej premakniti IP številko v PLK iz trenutnega 192.168.0.xxx omrežja, da jo premaknemo v 192.168.7.xxx podomrežje, šele nato pa premakniti IP številko na računalniku na omrežni kartici.

Fotografija ozadja zaslona na dotik iz tabele 2 (imamo 6 takih zaslonov):

KTP600 Osnovni barvni PN

6AV6 647-0AD11-3AX0

S ZVBOYUB030743

MAC-DODAJ: 00-1C-06-08-4C-9C

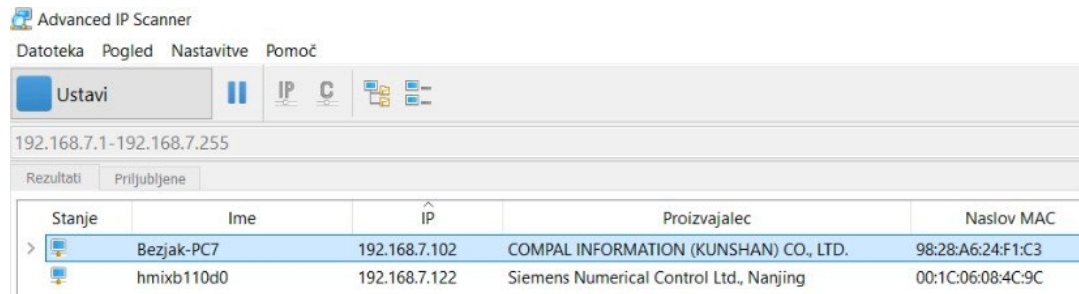


Pri iskanju IP števil v omrežju si lahko pomagamo z:

1. Interpretator ukazov (enter CMD in <ENTER> v ukazni vrstici WIN) s PING in ARP –A



2. Program Advanced IP Scanner, kjer vnesemo želeno območje iskanja IP števil. Programsko lahko brezplačno prenesete in preprosto zaženete s spletne strani <https://www.advanced-ip-scanner.com/> Primer rezultata iskanja, ko imamo v omrežju 2 aktivni napravi (računalnik in zaslon na dotik):



Advanced IP Scanner

Datoteka Pogled Nastavitve Pomoč

Ustavi

192.168.7.1-192.168.7.255

Rezultati Prijubljene

Stanje	Ime	IP	Proizvajalec	Naslov MAC
>	Bezjak-PC7	192.168.7.102	COMPAL INFORMATION (KUNSHAN) CO., LTD.	98:28:A6:24:F1:C3
	hmixb110d0	192.168.7.122	Siemens Numerical Control Ltd., Nanjing	00:1C:06:08:4C:9C



LCAMP

Learner Centric Advanced Manufacturing Platform



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.