



UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET  
ODSJEK ZA AUTOMATIKU I ELEKTRONIKU

---

## **Realizacija parking rampe**

---

- PROJEKTOVANJE MIKROPROCESORSKIH SISTEMA -  
- PROJEKTNA DOKUMENTACIJA -

**Studenti:**

**Džana Čankušić i Abdullah Awad**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Nedim Osmić**

**Stručnjak iz prakse:**

**Muhidin Hujdur, MoE - dipl. el. ing.**

**Asistent:**

**Tarik Pozderac, MoE - dipl. el. ing.**

Sarajevo, Juni 2023.

## Sažetak

U radu se opisuje implementacija pojednostavljene rampe za ograničavanje ulaza na parking. Rampa se sastoji od nekoliko ključnih elemenata, uključujući parking taster, parking rampu, potencijometar i IC senzor.

Parking taster omogućava vozaču da podigne rampu pritiskom na taster, što omogućava prolaz automobila. Istovremeno, generira se potvrda o ulasku sa zabilježenim vremenom ulaska. Parking rampa se podiže i spušta pomoću DC motora visoke snage. Motor se okreće u jednom smjeru kako bi se rampa podigla, dok se u drugom smjeru rampa spušta. Za mjerenje pozicije (ugla) rampe koristi se potencijometar koji ima linearnu promjenu otpora. Ovisno o položaju rampe, potencijometar mjeri određenu vrijednost otpora, što omogućava određivanje ugla nagiba rampe. Infracrveni senzor provjerava prisutnost vozila ispod rampe. To sprječava neželjeno spuštanje rampe ako vozilo još nije prošlo.

Implementacija ovih elemenata omogućava efikasno upravljanje rampom za ograničavanje ulaza na parking, osiguravajući siguran i kontroliran pristup automobilima.

**Ključne riječi:** PLC, programski jezik SoMachine, programski alat Vijeo dizajn, HMI, parking Rampa

## Abstract

The paper describes the implementation of a simplified entrance barrier gate for a parking lot. The gate consists of several key elements, including a parking button, a parking ramp, a potentiometer, and an IC sensor.

The parking button allows the driver to raise the gate by pressing the button, enabling the passage of vehicles. Simultaneously, a confirmation of entry is generated with the recorded entry time. The parking ramp is raised and lowered using a high-power DC motor. The motor rotates in one direction to raise the ramp and in the opposite direction to lower it. To measure the position (angle) of the ramp, a potentiometer with a linear change in resistance is used. Depending on the ramp's position, the potentiometer measures a specific resistance value, allowing the determination of the ramp's inclination angle. An infrared sensor checks for the presence of vehicles under the ramp. This prevents the unwanted lowering of the ramp if a vehicle has not yet passed.

The implementation of these elements enables efficient control of the entrance barrier gate, ensuring a safe and controlled access for vehicles.

**Keywords:** PLC, programming language SoMachine, programic tool Vijeo design, HMI, parking ramp

# Sadržaj

<b>Popis slika</b>	<b>iii</b>
<b>Popis tabela</b>	<b>iv</b>
<b>1 Tehnički opis</b>	<b>1</b>
1.1 Zadatak . . . . .	1
1.2 Prijedlog rješenja . . . . .	2
<b>2 Izbor komponenti</b>	<b>3</b>
<b>3 Popis opreme</b>	<b>5</b>
<b>4 Predračun opreme</b>	<b>7</b>
<b>5 Lista signala</b>	<b>9</b>
<b>6 Grafički dio</b>	<b>10</b>
6.1 Principijelna shema . . . . .	10
6.2 Shema djelovanja . . . . .	11
6.3 Priključni plan . . . . .	16
6.4 Pregledni nacrt . . . . .	21
<b>7 Softversko rješenje</b>	<b>23</b>
<b>8 Uputstvo za rukovanje</b>	<b>27</b>
<b>9 Zaključak</b>	<b>30</b>

# Popis slika

6.1	Principijelna shema povezivanja . . . . .	10
6.2	Spoljašnji izgled razvodnog ormara . . . . .	21
6.3	Stub sa ekranom i tasterom za podizanje rampe . . . . .	22
7.1	Blokovi SFC dijagrama . . . . .	24
7.2	Blokovi SFC dijagrama . . . . .	25
8.1	Početni panel na displeju . . . . .	27
8.2	Panel da se preuzme potvrda na displeju . . . . .	28
8.3	Panel poruke na displeju . . . . .	28
8.4	Nema papira u sistemu . . . . .	28
8.5	Motor ne radi . . . . .	29

# Popis tabela

3.1	Lista korištene opreme . . . . .	6
4.1	Lista korištene opreme . . . . .	8
5.1	Lista signala . . . . .	9

# Poglavlje 1

## Tehnički opis

### 1.1 Zadatak

Potrebno je implementirati pojednostavljenu rampu za ograničavanje ulaza na parking. Rampa je opremljena sljedećim elementima:

- Parking tasterom. Vozač koji se približi parking rampi mora pritisnuti taster kako bi se podigla rampa, i omogućila prolazak. Istovremeno se izdaje i potvrda o ulasku sa zabilježenim vremenom ulaska.
- Parking rampom. Rampa se podiže i spušta uz pomoć DC (istosmjernog) motora velike snage (nominalni napon 100 V i nominalna struja 3 A). Ako se motor vrti u jednu stranu (pozitivan napon na motoru), rampa se podiže. Ako se pak motor vrti u drugu stranu (negativan napon na motoru), rampa se spušta.
- Za mjerenje pozicije (ugla) rampe se koristi potencijometar spregnut sa rampom. Potencijometar posjeduje linearnu promjenu otpora (0-10 KOhm), za promjenu ugla od 360 stepeni. Potencijometar je montiran tako da ako se rampa smatra kazaljkom na satu, pri položaju 6h potencijometar mjeri 0 K, pri položaju 9h mjeri 2.5K, pri položaju 12h mjeri 5K, položaju 3h mjeri 7.5K itd. Dakle, u normalnom, spuštenom horizontalnom položaju potencijometar mjeri 2.5K, dok u potpuno podignutom vertikalnom položaju potencijometar mjeri 5K.
- IC senzor. Radi se o digitalnom infracrvenom senzoru koji služi za provjeru da li se ispod rampe nalazi vozilo, kako bi se spriječilo neželjeno spuštanje rampe ukoliko vozilo još nije prošlo. IC senzor se napaja sa 24V DC (pinovi Vcc i Gnd), i daje vrijednosti 24V i 0V na izlazu Vout u zavisnosti da li se ispred senzora nalazi prepreka. Ukoliko nema vozila ispred senzora, onda on daje 0V, u protivnom da 24V. Za upravljanje motorom koristiti H-most.

## 1.2 Prijedlog rješenja

Da bismo pokrenuli sistem najprije je potrebno omogućiti napajanje okretanjem glavne sklopke na 1, a potom klikom na taster start čime započinjemo upravljanje parking rampe. Pokretanjem sistema rampa će se pozicionirati na vertikalni položaj ukoliko ranije nije bila.

Sistem se sastoji od glavnog tastera koji, pritiskom na njega, šalje signal PLC-u da otvori parking rampu. Prije nego se rampa otvori potrebno je da korisnik preuzme potvrdu sa vremenom ulaska u parking, u suprotnom rampa se neće podignuti. Ukoliko korisnik ne preuzme potvrdu u vremenskom trajanju od 30 sekundi, potrebno je da ponovno pritisne na taster jer se rampa neće podignuti.

Preuzimanjem potvrde pokreće se motor u jednu stranu putem H-mosta dok ne dostigne horizontalni položaj odnosno dok potenciometar na izlazu ne dođe do vrijednosti od 5V. Ukoliko senzor ne detektuje da je auto krenulo prolaziti kroz rampu u vremenskom periodu od 30 sekundi parking rampa će se zatvoriti i korisnik će morati ponovno pritisnuti na taster.

prolaskom kroz rampu senzor će detektovati prisustvo, te će slati logičku jedinicu na izlaz. Prolaskom auta senzor će potom poslati logičku nulu i pokrenut će se tajmer od 30 sekundi nakon čega će se parking rampa početi spuštati. Spuštanje se vrši paljenjem druge strane H-mosta za motor, koji radi sve dok rampa ne dostigne vertikalni položaj, odnosno dok potenciometar ne dođe na izlazu do vrijednosti od 2.5V.

Zbog mogućnosti da motor dođe do pregrijavanja, postavljen je i termički relej koji sprečava pregrijavanje motora. Ukoliko se motor pregrije, termički relej će se upaliti i parking rampa će prestati raditi dok se motor ne ohladi, i poslat će se odgovarajuća poruka na displej na HMI. Također, ukoliko dođe do nestanka papira za izdavanje potvrde, sistem će također poslati odgovarajuću poruku na HMI.

# Poglavlje 2

## Izbor komponenti

Sistem je sastavljen od sljedećih komponenti:

- **PLC M241 M241CE24T** koji obezbjeđuje ispravno funkcionisanje sistema, povezivanje sa HMI-jem, te upravljanje pratećim aktuatorima.
- **HMI5T** predstavlja grafički interfejs kao vezu između sistema i operatera postrojenja. Ispisuje poruke prolazniku, te izbacuje potvrdu sa vremenom ulaska.
- Napojna jedinica **ABL8RPS24050** proizvođača Schneider Electric, nazivnog DC napona 24 V i maksimalne izlazne struje 5 A.
- Napojna jedinica **PSE-9A** proizvođača JBC, nazivnog DC napona 100V i maksimalne izlazne struje 9A.
- Taster **XA2EW33B1** je normally-open (NO) taster čiji je proizvođač Schneider Electric. Jedan služi za slanje signala da je automobil stigao i da se rampa podigne, dok je drugi start taster.
- NC taster **XA2EW34B2** koji je zadužen za hitan stop.
- NPN senzor udaljenosti **E3Z-D62** koji na izlazu daje logičku jedinicu ukoliko ispred senzora se nalazi automobil, u suprotnom daje logičku nulu.
- Potenciometar **XB5AD912R10K** proizvođača Schneider Electric koji se koristi za provjeru položaja rampe.
- DC motor **SCO-P56SX025** sa 100 V koji je dovoljan da podigne rampu prosječne mase 5 kg i okreće se u oba smjera.
- Osigurač **A9F54106** proizvođača Schneider Electric, nazivne struje 6 V.
- Releji **RXG21KD** proizvođača Schneider Electric koji omogućuje DC upravljački krug od 100 V.
- **NSYTRV22** redne stezaljke koje omogućavaju povezivanje vanjskih elemenata sistema.
- **A9A26500** odvodnik prenapona. Služi za zaštitu opreme u ormaru od mrežnih prenapona.
- Sijalica **DL1CF380** proizvođača Schneider Electric za indikaciju prisustva AC napona u ormaru.



- Sijalica **DL1CF220** proizvođača Schneider Electric za indicaciju prisustva DC napona u ormaru.
- **LRD086** termički relej proizvođača Schneider Electric za zaštitu motora. Opseg podešavanja struje opterećenja je 2.5 A - 4 A.
- Kontaktor **LC2D09F7** za upravljanje motorom proizvođača Schneider Electric.
- Sklopnik **LP1K0610BD** za pokretanje motora, Schneider Electric proizvođača. Nazivna struja je 6 A.
- **A9D55604** FID sklopka proizvođača Schneider Electric, nazivne struje 4A, koja služi za zaštitu od strujnog udara.
- Grebenasta sklopka **K1A001ACH**, glavni prekidač. Ova sklopka služi za pokretanje sistema.
- **NSYS3X4315** razvodni ormar za ugradnju opreme.

## **Poglavlje 3**

### **Popis opreme**

Br.	Naziv komponente	Vrsta	Količina	Namjena	Položaj u dokumentaciji
1	M241 M241CE24T	PLC	1	upravljanje sistemom	2-C3
2	HMIS5T	HMI	1	prikaz stanja sistema	2-D13
3	ABL8RPS24050	napojna jedinica	1	istosmjerno napajanje PLC-a	1-C12
4	PSE-9A	napojna jedinica	1	istosmjerno napajanje motora	1-C9
5	LC2D09F7	kontaktor	1	upravljanje motorom	5-F8, 5-G8
6	XA2EW33B1	NO taster	2	start i signalizacija dolaska vozila	3-E3, 3-E12
7	XA2EW34B2	NC taster	1	taster za hitan stop	3-E11
8	E3Z-D62	senzor udaljenosti	1	detekcija vozila pri prolasku automobila	3-E2
9	XB5AD912R10K	potenciometar	1	mjerjenje položaja rampe	3-E5
10	SCO-P56SX025	DC motor	1	podizanje i spuštanje rampe	5-G12
11	A9F54106	osigurač	1	zaštita ispravljača	1-F4
12	K1A001ACH	grebenasta sklopka	3	pokretanje sistema	1-G4, 1-D9, 1-D12
13	LRD086	termički relej	1	zaštita motora od struje opterećenja	5-D7
14	RXG21KD	relej	3	upravljanje motorom	4-E2, 4-E3, 4-E4
15	LP1K0610BD	sklopnik	1	upravljanje motorom	5-C8
15	NSYTRV22	redne stezaljke	47	povezivanje vanjskih elemenata	1-G1, ..., 5-E12
16	A9A26500	odvodnik napona	1	zaštita od prenapona	1-A4
17	DL1CF380	sijalica	1	indikacija prisustva AC napona u ormaru	1-D5
18	DL1CF220	sijalica	2	indikacija prisustva DC napona u ormaru	1-E11, 1-E8
19	A9D55604	FID sklopka	1	zaštita od elektročnog udara	1-F4
20	NSYS3X4315	razvodni ormar	1	predviđen za montiranje komponenti	

Tabela 3.1: Lista korištene opreme

# Poglavlje 4

## Predračun opreme

Napomena:

- Dostupne cijene elemenata preuzete su većinskim dijelom sa stranice *ebay.com*, dok su pojedine komponente preuzete sa stranica *dbelectrical.com* i *us.rs-online.com*.
- Prikazanom tabelom 4.1 nisu razmatrani troškovi programiranja PLC-a, ožicavanja i montiranja sistema, dostave komponenti, kao ni cijene kablova.

Br.	Naziv komponente	Vrsta	Količina	Jedinična cijena USD	Iznos USD
1	M241 M241CE24T	PLC	1	\$897.09	\$897.09
2	HMIS5T	HMI	1	\$624.69	\$624.69
3	ABL8RPS24050	napojna jedinica	1	\$525	\$525
4	PSE-9A	napojna jedinica	1	\$600	\$600
5	LC2D09F7	kontaktor	1	\$287.64	\$287.64
6	XA2EW33B1	NO taster	2	\$17.15	\$34.30
7	XA2EW34B2	NC taster	1	\$17.15	\$17.15
8	E3Z-D62	senzor udaljenosti	1	\$152.98	\$152.98
9	XB5AD912R10K	potenciometar	1	\$52.56	\$52.56
10	SCO-P56SX025	DC motor	1	\$489.67	\$489.67
11	A9F54106	osigurač	1	\$31.78	\$31.78
12	K1A001ACH	grebenasta sklopka	3	\$22.69	\$67.77
13	LRD086	termički relej	1	\$62.62	\$62.62
12	RXG21KD	relej	3	\$60.41	\$181.23
13	LP1K0610BD	sklopnik	1	\$120.56	\$120.56
14	NSYTRV22	redne stezaljke	47	\$1.40	\$65.80
15	A9A26500	odvodnik napona	1	\$124.04	\$124.04
16	DL1CF380	sijalica	1	\$11.66	\$11.66
17	DL1CF220	sijalica	2	\$21.49	\$42.98
18	LRD086	termički relej	1	\$21.49	\$74.48
19	A9D55604	FID sklopka	1	\$87.11	\$87.11
20	NSYS3X4315	razvodni ormar	1	\$272.13	\$272.13
				<b>Ukupno:</b>	<b>\$4 824.52</b>
					<b>8 641.07 KM</b>

Tabela 4.1: Lista korištene opreme

# Poglavlje 5

## Lista signala

U sljedećoj tabeli je prikazan popis signala koje PLC prima i šalje, te njihove odgovarajuće varijable u odgovarajućem softverskom okruženju:

**Tabela 5.1:** Lista signala

Br.	Oznaka	Tip	Kanal	Napomena
1	senzor	DI	I0	detektor automobila pri prolasku
2	taster	DI	I1	prijemni signal da se rampa otvori
3	potenciometar	AI	I2	određuje položaj rampe
4	termički_relej	DI	I3	termička zaštita motora
5	hitan_stop	DI	I4	prekid sistema u slučaju nužde
6	start	DI	I5	taster za pokretanje sistema
7	motor_poz	DO	Q0	okreće motor u stranu da se rampa podiže
8	motor_neg	DO	Q1	okreće motor u stranu da se rampa spušta
9	motor	DO	Q2	omogućava pokretanje motora

U nastavku slijedi objašnjenje prethodno korištenih skraćenica:

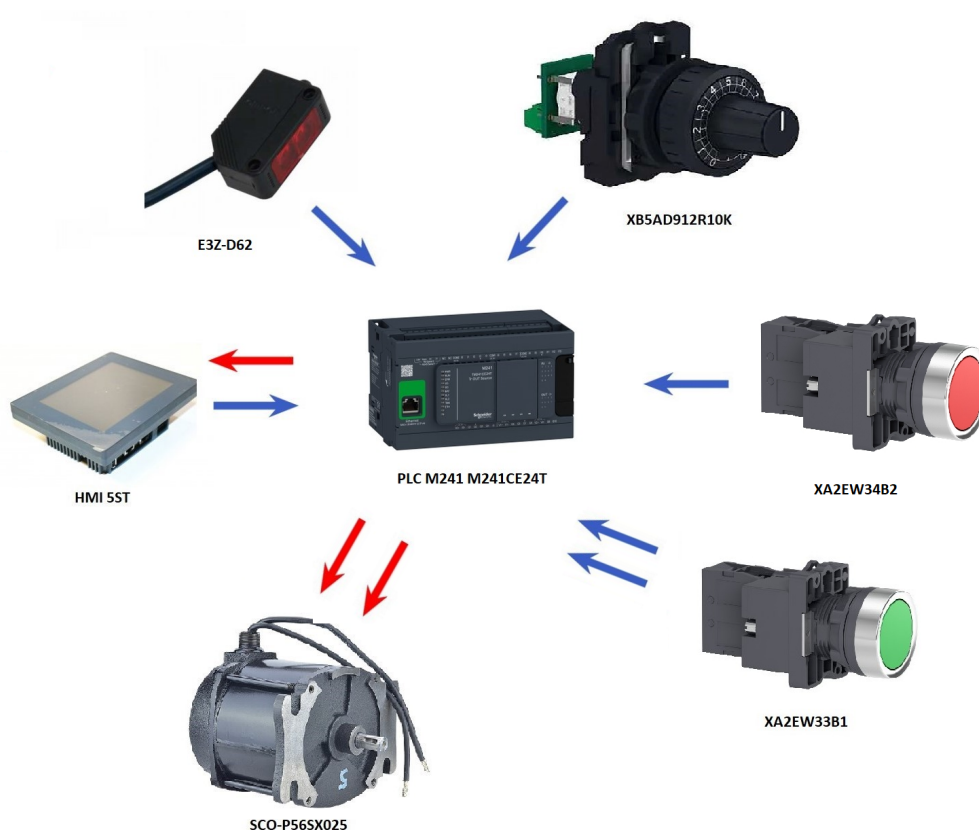
- DI - digitalni ulaz,
- DO - digitalni izlaz,
- AI - analogni ulaz,
- I0 - I5 - ulazi u PLC,
- Q0 - Q2 - izlazi iz PLC-a.

# Poglavlje 6

## Grafički dio

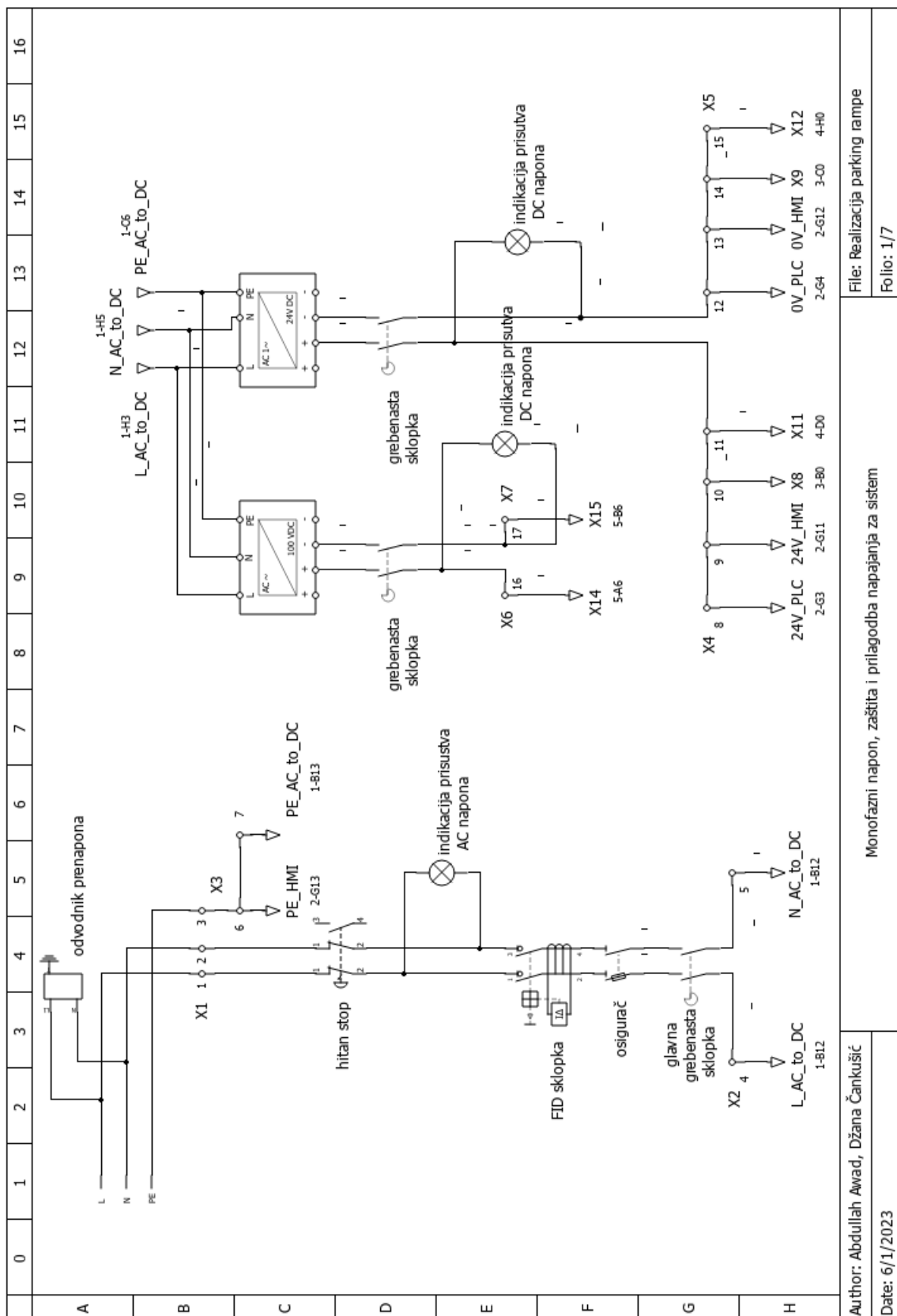
### 6.1 Principijelna shema

Slika 6.1 daje prikaz principijelne sheme osnovnih komponenti sistema za realizaciju parking rampe.

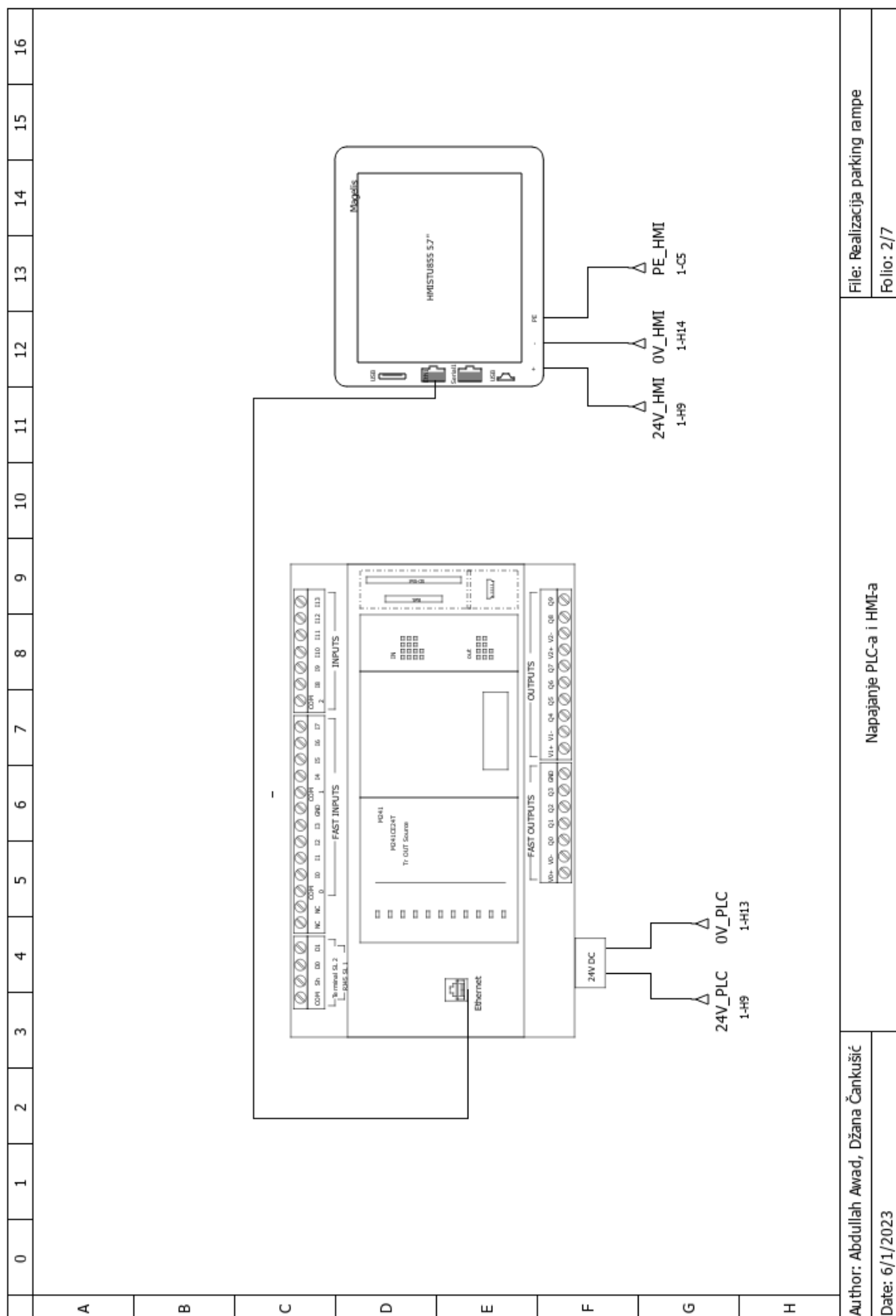


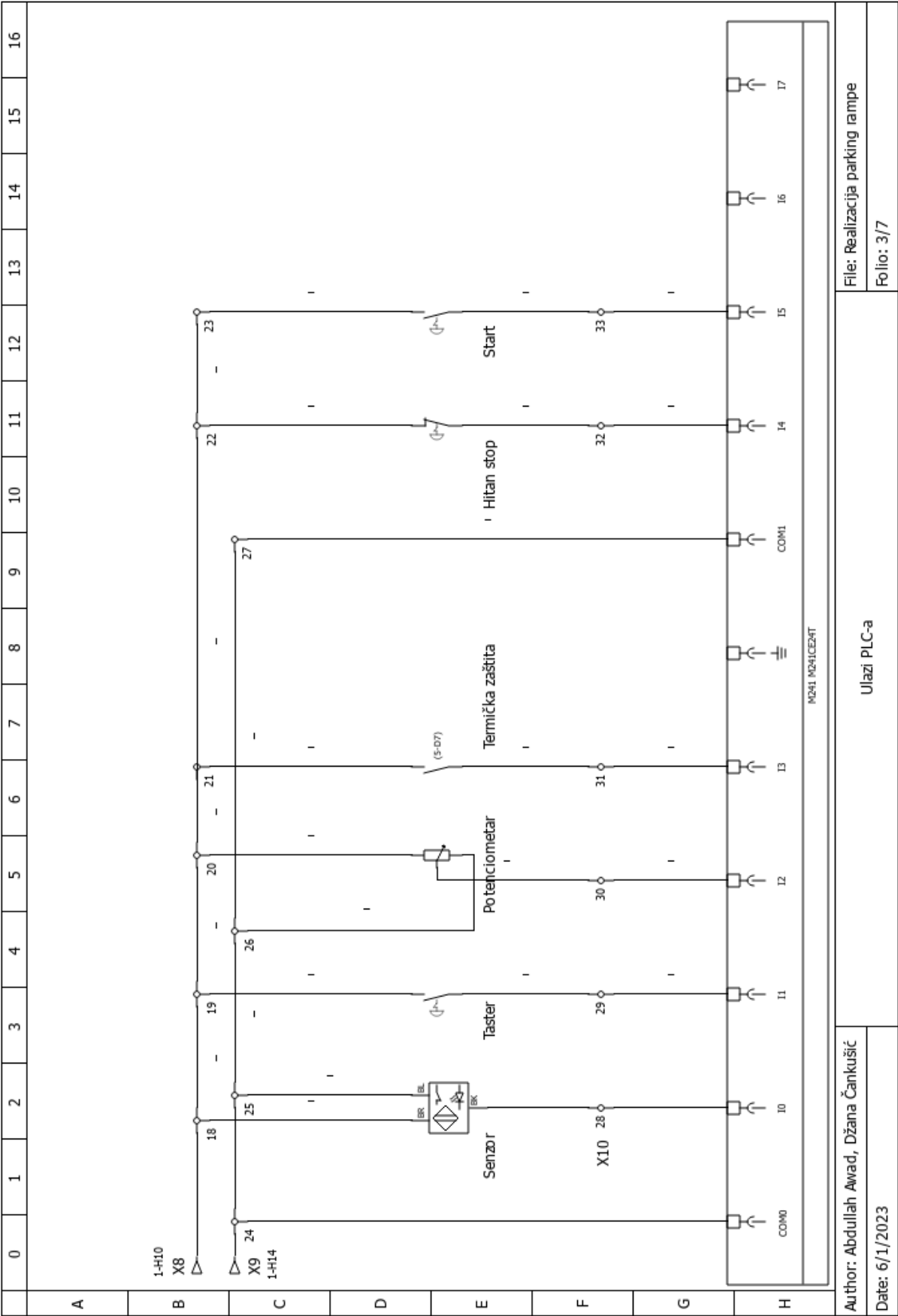
Slika 6.1: Principijelna shema povezivanja

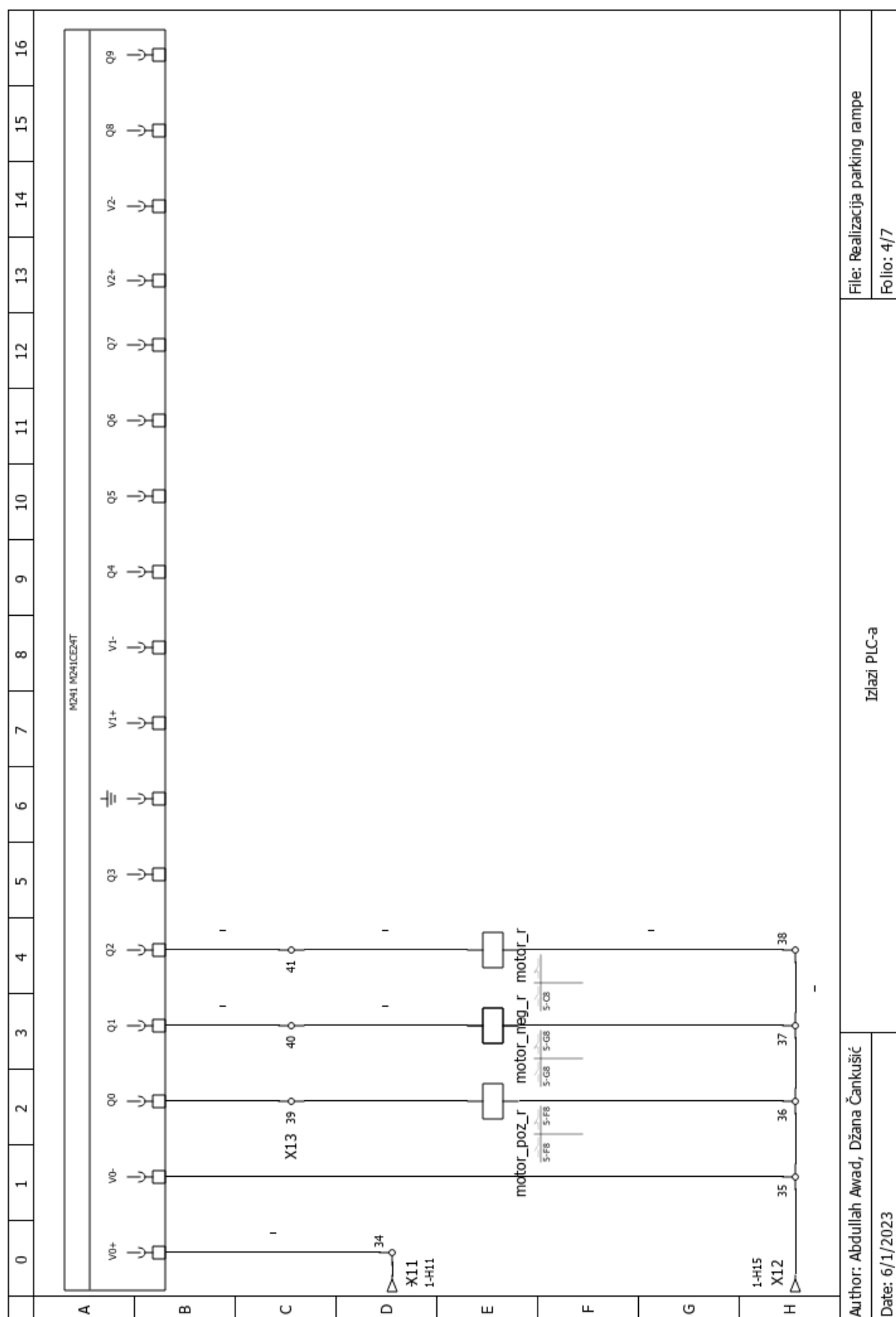
## 6.2 Shema djelovanja

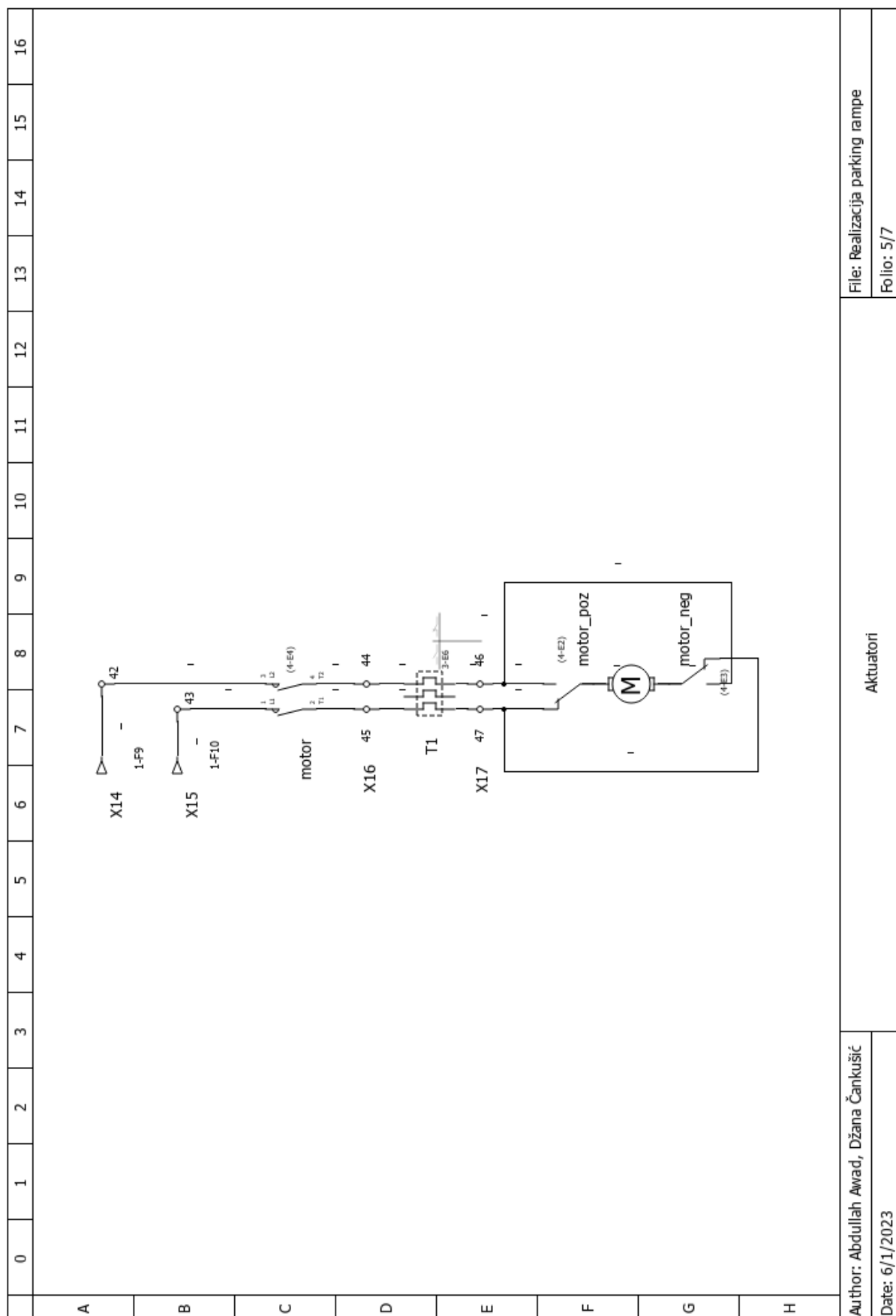












## 6.3 Priključni plan

U mnogim slučajevima, kada dođe do kvara nekog elementa u sklopu, potrebno je rastaviti taj sklop kako bismo pronašli uzrok kvara. To može biti prilično zahtjevan i vremenski intenzivan zadatak. Međutim, kako bi se olakšala ta situacija, koriste se redne stezaljke za povezivanje elemenata u sklopu.

Redne stezaljke su siste priključaka koji omogućuju brzo i jednostavno povezivanje i odspajanje elemenata. Svaki element u sklopu ima svoju oznaku i povezan je s odgovarajućom rednom stezaljkom. Na taj način, kada dođe do kvara, samo je potrebno odspojiti oštećeni element i zamijeniti ga novim, bez potrebe za rastavljanjem cijelog sklopa.

Ove redne stezaljke su podijeljene u 17 grupa, pri čemu svaka od njih ima specifičnu ulogu u sklopu. Na shemama djelovanja je moguće vidjeti kako su te grupe raspoređene i povezane s elementima. Ovakav pristup značajno olakšava održavanje i popravak sklopa jer smanjuje vrijeme potrebno za pristup i zamjenu oštećenih elemenata. Također olakšava održavanje dokumentacije i praćenje veza između elemenata u sklopu.

U shematskom i tabelarnom prikazu ispod se može pronaći legenda sa svim grupama rednih stezaljki i njihovim oznakama, što može pomoći pri identifikaciji i praćenju veza u sklopu.

Skupina	Stežaljka	Oznaka	Napomena
X1	1-3	L, N, PE	ulazne stezaljke monofaznog napajanja
X2	4	L_AC_to_DC	napajanje napojne jedinice (+)
	5	N_AC_to_DC	napajanje napojne jedinice (-)
X3	6	PE_AC_to_DC	uzemljenje napojne jedinice
	7	PE_HMI	uzemljenje HMI-a
X4	8	24 V_PLC	napajanje PLC-a (+)
	9	24 V_HMI	napajanje HMI-a (+)
	10	X8	prosljeđivanje 24 VDC napajanja skupini X8
	11	X11	prosljeđivanje 24 VDC napajanja skupini X11
X5	12	0 V_PLC	napajanje PLC-a (-)
	13	0 V_HMI	napajanje HMI-a (-)
	14	X9	prosljeđivanje 0 VDC napajanja skupini X9
	15	X12	prosljeđivanje 0 VDC napajanja skupini X12
X6	16	100 V_MOT	napajanje motora (+)
X7	17	0 V_MOT	napajanje motora (-)
X8	18	Senzor	dovođenje 24 VDC na Vcc pin senzora
	19	Taster	dovođenje 24 VDC na kraj tastera
	20	Potenciometar	dovođenje 24 VDC na kraj potenciometra
	21	Termička zaštita	dovođenje 24 VDC na kraj tastera
	22	Hitan stop	dovođenje 24 VDC na NO kontakt tastera
	23	Start	dovođenje 24 VDC na NO kontakt tastera
X9	24	COM0	izlaz COM0 PLC-a
	25	Senzor	dovođenje 0 VDC na Gnd pin senzora
	26	Potenciometar	dovođenje 0 VDC na kraj potenciometra
	27	COM1	izlaz COM1 PLC-a
X10	28	I0	digitalni ulaz I0 PLC-a
	29	I1	digitalni ulaz I1 PLC-a
	30	I2	digitalni ulaz I2 PLC-a
	31	I3	digitalni ulaz I3 PLC-a
	32	I4	digitalni ulaz I4 PLC-a
	33	I5	digitalni ulaz I5 PLC-a

Skupina	Stezaljka	Oznaka	Napomena
X11	34	V0+	napajanje V0+ digitalnog uizaza PLC-a
X12	35	V0-	napajanje V0- digitalnog izlaza PLC-a
	36	motor_poz_r (-)	dovođenje 0 VDC na relej za motor_poz
	37	motor_neg_r (-)	dovođenje 0 VDC na relej za motor_neg
	38	motor_r (-)	dovođenje 0 VDC na relej motor_r
X13	39	motor_poz_r (+)	digitalni izlaz Q0
	40	motor_neg_r (+)	digitalni izlaz Q1
	41	motor_r (+)	digitalni izlaz Q2
X14	42	L_T1	dovođenje 100VDC na motor preko term. zaštite
X15	43	N_T1	dovođenje 0VDC na motor preko term. zaštite
X16	44	L_motor	spajanje termičke zaštite na kontakter
	45	N_motor	spajanje termičke zaštite na kontakter
X17	46	L_motor_neg	spajanje motora preko termičke na 100 VDC
	47	N_motor_poz	spajanje motora preko termičke zaštite na 0 VDC

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																	
B																	
C																	
D																	
E																	
F																	
G																	
H																	

Author: Abdullah Awad, Džana Čankušić  
Date: 6/1/2023

Raspored rednih stezaljki

File: Realizacija parking rampe  
Folio: 6/7



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																	
B																	
C																	
D																	
E																	
F																	
G																	
H																	

File: Realizacija parking rampe  
Folio: 7/7

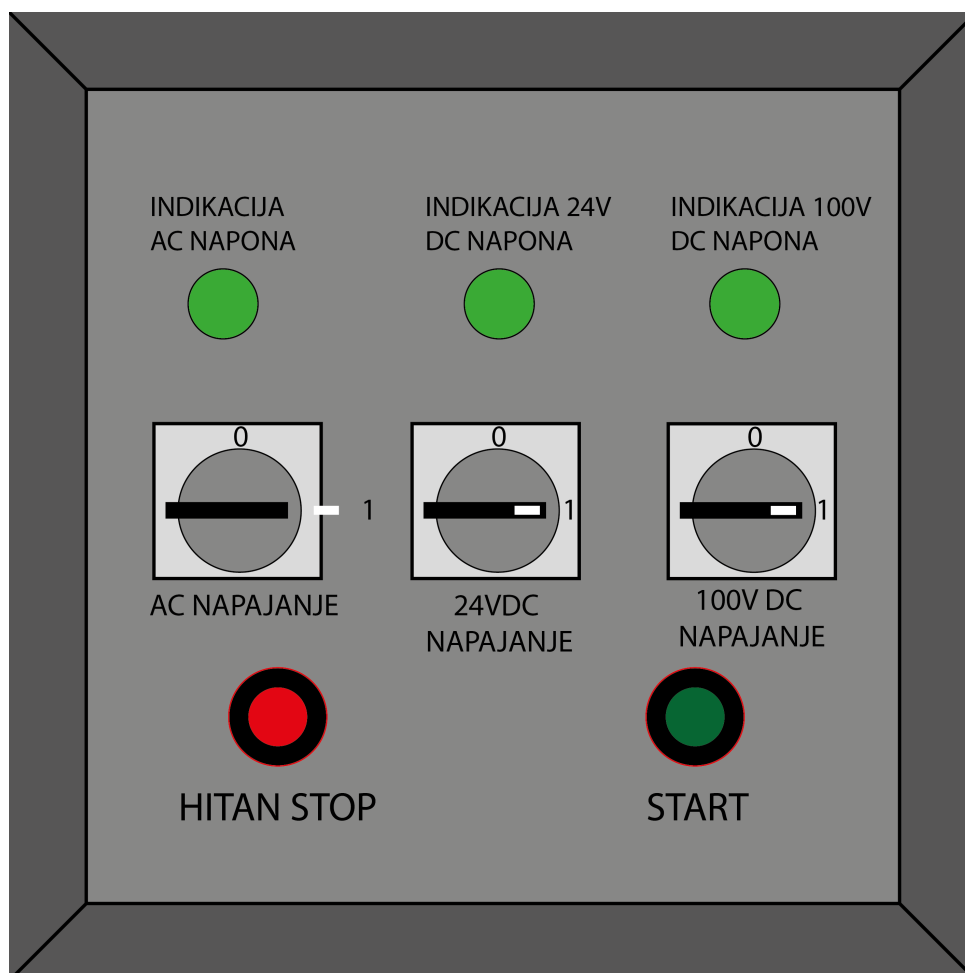
Raspored rednih stezaljki

Author: Abdullah Awad, Džana Čankušić  
Date: 6/1/2023

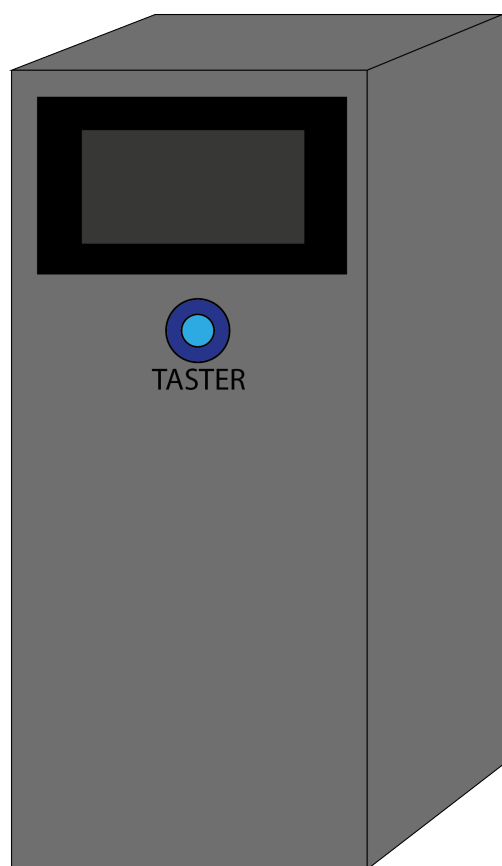
## 6.4 Pregledni nacrt

Sa vanjske strane razvodnog ormara nalazi se glavna sklopka za dovod DC napajanja, dva dugmad za start i stop sistema te dvije sijalice za indikaciju napona kao na slici 6.2.

Na slici 6.3 se nalazi izgled stuba na kojem je prikazan HMI preko kojeg prima poruke i taster čijim pritiskom korisnik šalje signal za podizanje rampe.



**Slika 6.2:** Spoljašnji izgled razvodnog ormara



**Slika 6.3:** Stub sa ekranom i tasterom za podizanje rampe

# Poglavlje 7

## Softversko rješenje

U sklopu softverskog okruženja SoMachine u nastavku je dat kod koji obavlja sve funkcionalnosti opisane u dijelu Prijedlog rješenja. Kod je pisan putem SFC metode (eng. Sequential function chart) tj. pisan je u blokovima od kojih svaki blok može posjedovati ulaznu akciju, aktivnu akciju i izlaznu akciju a između blokova se prelazi ostvarivanjem istinitosti u tranzicijskim dijelovima. Prikaz SFC blokova za prijedlog rješenja parking rampe je dat slikama 7.1 i 7.2.

Kod je sastavljen od 4 POU-a sa nazivima: POU, rampa\_dole, rampa\_gore i termickiRelej. Glavni POU sadrži 9 blokova kao što se vidi i na slikama 7.1 i 7.2, a kodovi za blokove su dati u nastavku:

### 1. start\_system\_entry

```
motor_poz := FALSE;
motor_neg := FALSE;
motor := FALSE;
potvrda := FALSE;
potvrda_preuzeta := FALSE;
start := FALSE;
hitan_stop := FALSE;

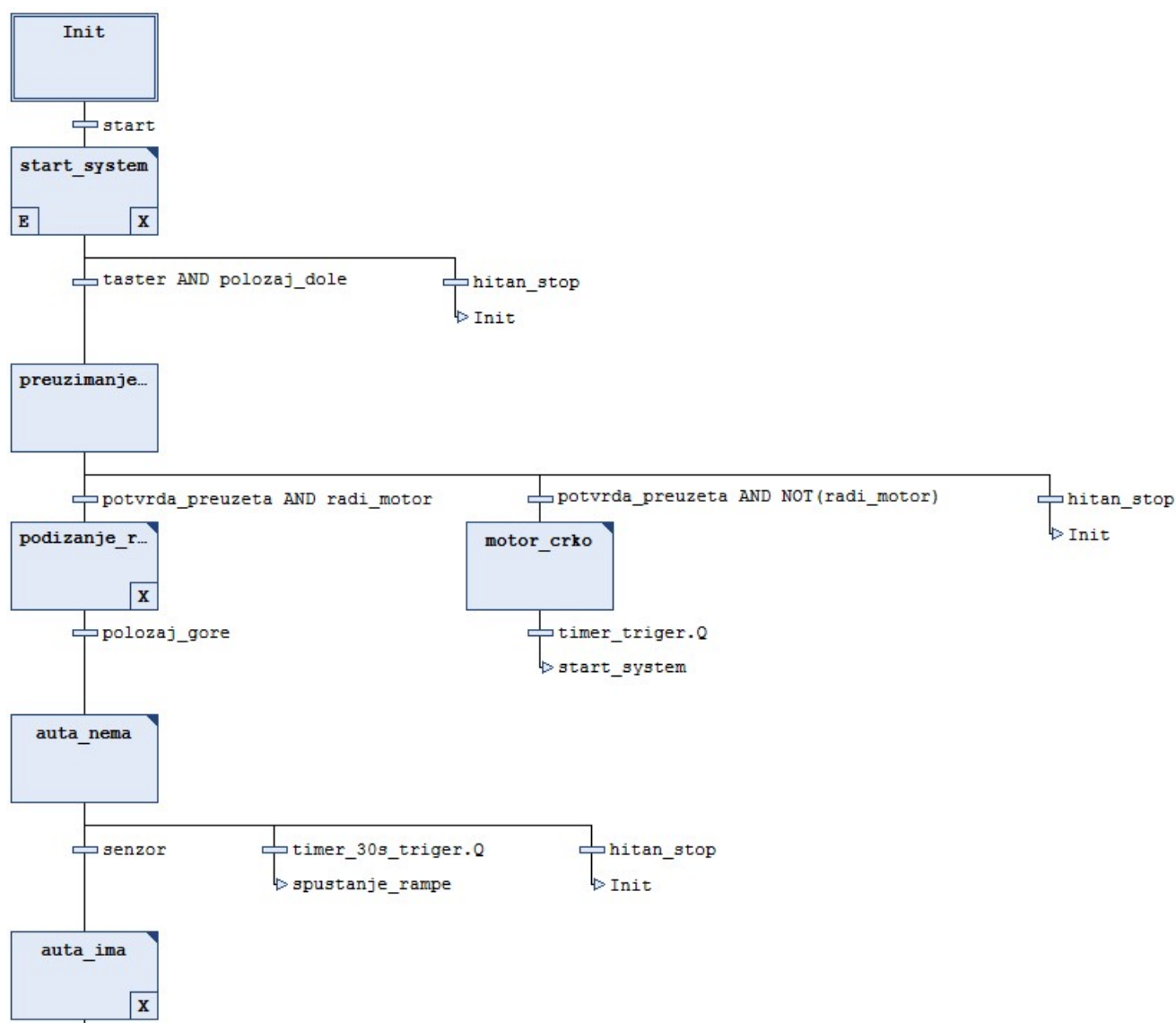
okidac_senzor := FALSE;
okidac_timer_30 := FALSE;
timer_triger ( CLK := pom );
timer_30s_triger ( CLK := pom );

timer_5s (IN := pom);

pocetak := TRUE;
```

### 2. start\_system\_active

```
IF potencijometar > 257 THEN
    motor_neg := TRUE;
    WHILE potencijometar > 255 DO
        potencijometar := potencijometar - 1;
    END_WHILE;
END_IF;
```



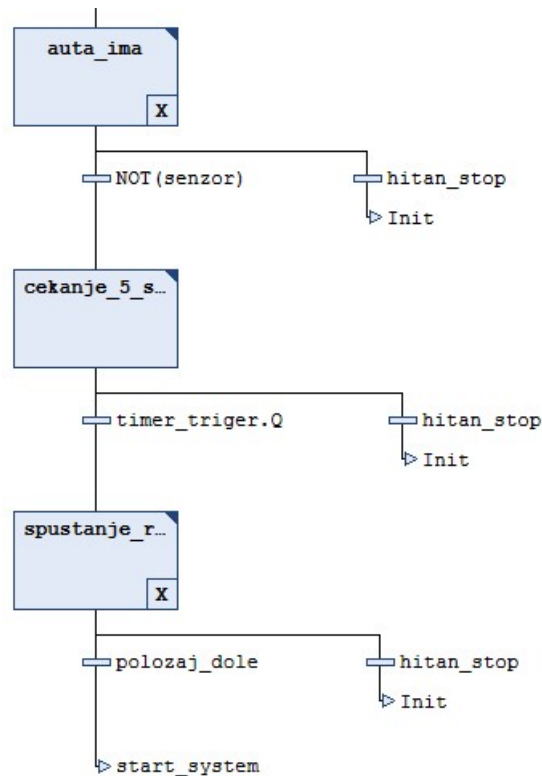
Slika 7.1: Blokovi SFC dijagrama

```
motor_neg := FALSE;
```

```
IF potencijometar < 254 THEN
    motor_poz := TRUE;
    WHILE potencijometar < 255 DO
        potencijometar := potencijometar + 1;
    END_WHILE;
END_IF;
motor_poz := FALSE;
```

### 3. start\_system\_exit

```
motor := FALSE;
motor_poz := FALSE;
motor_neg := FALSE;
```



Slika 7.2: Blokovi SFC dijagrama

```

potvrda := TRUE;
vrijeme_dana := TIME();

pocetak := FALSE;

```

#### 4. motor\_crko\_active\_0

```

timer_5s (IN := potvrda_preuzeta AND NOT(radi_motor)
), PT := T#5S);

timer_triger ( CLK := timer_5s.Q );

```

#### 5. Podizanje\_rampe\_active

```

motor := TRUE;
motor_poz := TRUE;
WHILE potencijometar <= 511 DO
    potencijometar := potencijometar + 1;
END_WHILE;

```

#### 6. Podizanje\_rampe\_exit

```

motor_poz := FALSE;
motor := FALSE;

```

#### 7. auta\_nema\_active

```
timer_30s (IN := okidac_timer_30, PT := T#30S);  
  
timer_30s_triger ( CLK := timer_30s.Q );  
okidac_timer_30 := FALSE;
```

#### 8. auta\_ima\_exit

```
okidac_senzor := TRUE;
```

#### 9. cekanje\_5\_sekundi\_active

```
timer_5s (IN := okidac_senzor, PT := T#5S);  
  
timer_triger ( CLK := timer_5s.Q );  
okidac_senzor := FALSE;
```

#### 10. spustanje\_rampe\_active

```
motor := TRUE;  
motor_neg := TRUE;  
WHILE potencijometar >= 255 DO  
    potencijometar := potencijometar - 1;  
END_WHILE;
```

#### 11. spustanje\_rampe\_exit

```
motor_neg := FALSE;  
motor := FALSE;
```

#### 12. rampa\_dole

```
IF (potencijometar >= 254 AND potencijometar <= 257)  
    THEN  
        polozaaj_dole := TRUE;  
    ELSE  
        polozaaj_dole := FALSE;  
    END_IF;
```

#### 13. rampa\_gore

```
IF (potencijometar >= 510 AND potencijometar <= 512)  
    THEN  
        polozaaj_gore := TRUE;  
    ELSE  
        polozaaj_gore := FALSE;  
    END_IF;
```

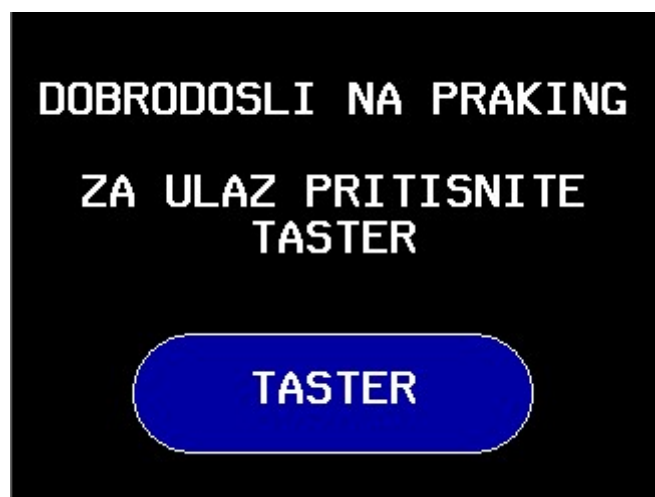
#### 14. termickiRelej

```
IF Termicki_relej=TRUE THEN  
    radi_motor := FALSE;  
END_IF
```

# Poglavlje 8

## Uputstvo za rukovanje

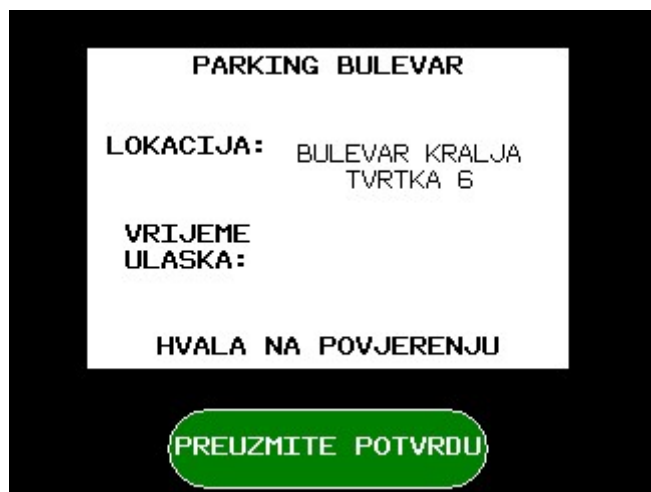
Prilaskom automobila do parking rampe pojavljuje se displej sa izgledom kao na slici 8.1, potrebno je pritisnuti jedini taster kojim sebi podižete rampu.



**Slika 8.1:** Početni panel na displeju

Pritiskom na taster izaći će karta na kojem je ispisano vrijeme ulaska, morate preuzeti kartu prije otvaranja rampe i prolaska, izgled na displeju se također mijenja i izgleda kao na slici 8.2. Također, rampa će se podignuti i čekati da automobil prođe, prikazat će se poruka da možete proći kao na slici 8.3. Ukoliko automobil ne prođe u trajanju od 30 sekundi rampa će se spustiti i potrebno je da ponovo pritisnete na taster. Nakon što senzor detektuje da je automobil prošao, rampa će se početi spuštati nakon 5 sekundi i prikazat će se početni ekran na displeju.





Slika 8.2: Panel da se preuzme potvrda na displeju

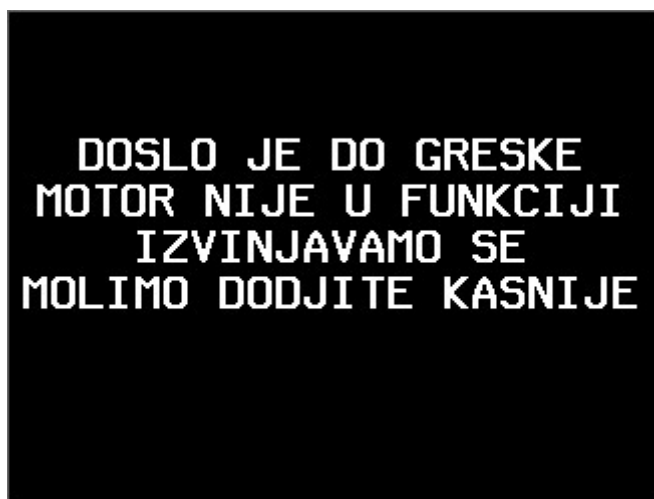


Slika 8.3: Panel poruke na displeju

Ukoliko se desi da nestane papira za preuzimanje potvrde, sistem će da priupita korisnika da upiše vrijeme kod sebe i izbací sljedeću poruku kao na slici 8.4.



Slika 8.4: Nema papira u sistemu



**Slika 8.5:** Motor ne radi

Također, može se desiti greška na motoru te da prestane da radi. Ukoliko bi došlo do takve situacije sistem bi izbacio sljedeću poruku kao na slici 8.5.

# Poglavlje 9

## Zaključak

Cilj projekta je bio implementirati sistem koji omogućava korisniku da pritiskom na taster otvori rampu kako bi omogućio prolazak vozila, te da se nakon određenog vremena rampa automatski spusti ukoliko vozilo nije prošlo. Ukoliko vozilo ne prođe u određenom vremenskom roku, korisnik mora ponovo pritisnuti taster kako bi rampa bila podignuta.

Korišćenje PLC-a kao kontrolera za ovakav sistem pokazalo se kao veoma efikasno rešenje. PLC nam omogućava brzo i precizno izvršavanje komandi, kao i lahko upravljanje različitim ulazima i izlazima. Programski jezik SoMachine je jednostavan za korišćenje i omogućava nam da na efikasan način implementiramo željene funkcionalnosti.

U zaključku, kroz ovaj seminarski rad smo uspješno realizovali sistem parking rampe uz pomoć PLC-a i programskog jezika SoMachine. Sistem je pokazao pouzdanost i efikasnost u otvaranju i zatvaranju rampe, uz mogućnost prilagođavanja prema specifičnim zahtevima.