

PROGRAMIRANJE SIGURNOSNOG SUSTAVA ZA KUĆANSTVO

Šebuk, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:367433>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

STROJARSKI ODJEL

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA

LUKA ŠEBUK

**IZRADA MODELA SIGURNOSNOG
SUSTAVA ZA KUĆANSTVO**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2024

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

STROJARSKI ODJEL

STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEHATRONIKA

LUKA ŠEBUK

**IZRADA MODELA SIGURNOSNOG
SUSTAVA ZA KUĆANSTVO**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Filip Žugčić, mag. ing. el.

Karlovac, 2024



VELEUČILISTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Klasa:
602-07/___-01/___

Ur.broj:
2133-61-04-___-01

Datum:

ZADATAK ZAVRŠNOG / DIPLOMSKOG RADA

* Ime i prezime	Luka Šebuk		
OIB / JMBG			
Adresa			
Tel. / Mob./e-mail			
Matični broj studenta			
JMBAG			
Studij (staviti znak X ispred odgovarajućeg studija)	<input checked="" type="checkbox"/> preddiplomski	<input type="checkbox"/> specijalistički diplomski	
Naziv studija			
Godina upisa			
Datum podnošenja molbe			
Vlastoručni potpis studenta/studentice			

* Naslov teme na hrvatskom:

Izrada modela sigurnosnog sustava za kućanstvo

* Naslov teme na engleskom:

Designing a security system model for a household

Opis zadatka:

U ovom završnom radu obrađena je izrada makete koja će biti primjer sustava kakav se ugrađuje u obiteljske kuće i trgovačke centre. Obuhvatit će izradu makete, materijale koji se koriste, postupak zavarivanja aluminija, opis svih komponenti i njihove uloge u sustavu te spajanje sa kontrolnom jedinicom.

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

NAPOMENA: Obrazac je poželjno ispuniti elektronski. Ukoliko isti niste u mogućnosti ispuniti elektronski, podatke označene* obvezno popuniti čitko velikim tiskanim slovima

PREDGOVOR

Izjavljujem da sam ovaj završni rad izradio samostalno, uz pomoć stečenih znanja na prijediplomskom studiju mehatronike. Zahvaljujem se mentoru Filipu Žugčiću mag. ing. el. na stručnoj pomoći prilikom izrade završnog rada.

Karlovac, 2024.

Luka Šebuk

SAŽETAK

U ovom završnom radu obrađena je izrada makete koja će biti primjer sustava kakav se ugrađuje u obiteljske kuće i trgovačke centre. Obuhvatit će izradu makete, materijale koji se koriste, postupak zavarivanja aluminija, opis svih komponenti i njihove uloge u sustavu te spajanje s kontrolnom jedinicom.

Ključne riječi: zavarivanje, centrala, releji, komunikator, izvršne funkcije, transformator

SUMMARY

In this thesis, the construction of a model that will serve as an example of a system typically installed in residential homes and shopping centers is discussed. It will cover the construction of the model, the materials used, the process of aluminum welding, a description of all components and their roles in the system, and the connection to the control unit.

Key words: welding, control unit, relays, communicator, executive functions, transformer

SADRŽAJ

PREDGOVOR	4
SAŽETAK	5
SUMMARY	6
POPIS SLIKA	9
1. UVOD.....	1
2. KONSTRUKCIJA	2
2.1 Materijali.....	2
2.2 Aluminijska konstrukcija	2
2.3 Rezanje aluminijskih vodilica na mjeru s pomoću tračne pile	3
2.4 Zavarivanje.....	5
2.5 Postupak zavarivanja aluminija	5
2.6 Zakovični spoj.....	7
2.7 Ploče	8
3. NAPAJANJE SUSTAVA.....	10
3.1 Transformator	10
3.1.1 Princip rada transformatora	10
3.1.2 Osnovne komponente transformatora	10
3.1.3 Odnos napona i broja namotaja.....	11
3.2 Dahua DH-PFM320D-015	12
3.3 Baterija	13
4. OPIS KOMPONENTI	15
4.1 Upravljačke komponente	15
4.1.1 Centrala NEO HS2016	15
4.1.2 LCD tipkovnica HS2LCDEE3.....	15
4.1.3 NEO internet komunikator TL280 E	17
4.1.4 PGM proširenje 8 IZLAZA HSM2208.....	18
4.1.5 Arduino uno	19
4.1.6 Relej	19
4.2 Osjetilne komponente.....	20
4.2.1 SensoMAG S30 požarni detektor	20
4.2.2 SensoMAG B12 podnožje požarnog detektora.....	20
4.2.3 Detektor pokreta SWAN QUAD	21
4.2.4 Magnetni kontakt	22
4.3 Izvršni elementi	23
4.3.1 SIR 02 (EAS-400 A) Unutarnja sirena	23

4.3.2	Ventilator.....	24
4.3.3	Rasvjeta.....	24
4.3.4	Servo motori Tower Pro Micro Servo 9g i Fitec Continuous servo FS90R...25	
5.	OPIS SPAJANJA KOMPONENTI SUSTAVA.....	26
5.1	Transformator za napajanje centralne jedinice.....	26
5.2	Baterija za napajanje centralne jedinice.....	27
5.3	Komunikator.....	27
5.4	Ruter.....	27
5.5	PGM proširenje.....	28
5.6	Unutarnja sirena provala.....	28
5.7	Detektor pokreta stražnji ulaz.....	28
5.8	Tipkovnica.....	29
5.9	Magnetni kontakt stražnja vrata.....	29
5.10	Detektor dima.....	30
5.11	Magnetni kontakt (ulaz).....	30
5.12	Unutarnja sirena požar.....	30
5.13	Detektor pokreta ulaz.....	31
5.14	Arduino.....	31
5.15	Rasvjeta.....	32
5.16	Ventilacija.....	33
6.	ZAKLJUČAK.....	34
7.	LITERATURA.....	35

POPIS SLIKA

Slika 1. Aluminijski profili.....	2
Slika 2. Tračna pila za metal.....	3
Slika 3. Rezanje aluminija.....	4
Slika 4. TIG zavarivanje s dodavanjem žice	5
Slika 5. Aparat za varenje KEMPPi	6
Slika 6. Postavke aparata.....	6
Slika 7. Stol za zavarivanje.....	7
Slika 8. Bušenje provrta za zakovice	8
Slika 9. Zakivanje zakovica.....	8
Slika 10. Ploče od medijapana	8
Slika 11. Gotova konstrukcija.....	9
Slika 12. Transformator Makrai.....	12
Slika 13. Strujni adapter Dahua DH-PFM320D-015	13
Slika 14. Baterija ULTRACELL	14
Slika 15. Centrala NEO HS2016.....	15
Slika 16. LCD tipkovnica HS2LCDEE3	16
Slika 17. NEO internet komunikator TL280 E	18
Slika 18. PGM proširenje 8 IZLAZA HSM2208	18
Slika 19. Arduino UNO.....	19
Slika 20. Takamisawa NA12W-K	19
Slika 21. SensoMAG S30 požarni detektor.....	20
Slika 22. SensoMAG B12 podnožje požarnog detektora	21
Slika 23. Detektor pokreta	22
Slika 24. Magnetni kontakt.....	22
Slika 25. SIR 02 (EAS-400A) Unutarnja sirena.....	23
Slika 26. Ventilator	24
Slika 27. Lampice	24
Slika 28. Servo motorić Tower Pro Micro Servo 9g.....	25
Slika 29. Servo motorić Fitec Continuous FS90R.....	25
Slika 30. Spajanje transformatora.....	26
Slika 31. Spajanje baterije	27
Slika 32. Spajanje komunikatora	27
Slika 33. Spajanje rutera.....	27
Slika 34. Spajanje proširenja	28
Slika 35. Spajanje sirene za provalu.....	28
Slika 36. Spajanje detektora pokreta za stražnji ulaz	28
Slika 37. Spajanje tipkovnice	29
Slika 38. Spajanje magnetnog kontakta za stražnja vrata	29
Slika 39. Spajanje detektora dima	30
Slika 40. Spajanje magnetnog kontakta ulaza	30
Slika 41. Spajanje unutarnje sirene za požar.....	30
Slika 42. Spajanje detektora pokreta za ulaz.....	31
Slika 43. Spajanje arduina, motorića za odimljavanje i led diode	31
Slika 44. Spajanje rasvjete	32
Slika 45. Spajanje ventilacije	33

1. UVOD

U ovom završnom radu bit će objašnjeni svi materijali koji su korišteni u izradi makete, tračna pila za metal s pomoću koje su rezane aluminijske vodilice na željenu mjeru, aparat za zavarivanje TIG postupkom kojim se mogu zavarivati svi metali uključujući i aluminij uz korištenje plina argona, zakovični spoj koji je korišten za pričvršćivanje manjih vodilica na veće da bi se izbjeglo zavarivanje pošto su stijenke vodilica tanke te može doći do deformiranja aluminija uslijed velikih temperatura kod zavarivanja, popis svih komponenti korištenih u izradi ove makete te njihova svrha u sustavu kao i opis spajanja s centralnom jedinicom.

2. KONSTRUKCIJA

2.1 Materijali

Za izradu konstrukcije odabran je aluminij zbog svoje čvrstoće i male težine, pošto bi s čeličnim cijevima konstrukcija bila znatno teža te bi cijevi bilo potrebno brusiti i zaštititi s temeljnom odnosno završnom bojom. Za konstrukciju su korištene dvije vrste aluminijskih profila, a to su šuplji profil skupina 3 EN AW 6060 T6 (Al profil IR-108) te VKO ROBO 40 tračnice. Aluminijska konstrukcija služi za prihvat ploča od medijapana koje se utaknu u vodilice te se vijcima dodatno učvrste radi stabilnosti. Konstrukcija je zatvorena pločama sa svih strana, gornja ploča se nalazi na pantima što joj omogućava otvaranje dok bočne ploče služe za prihvat komponenti koje se pričvršćuju vijcima za ploču.

2.2 Aluminijska konstrukcija

Profili 3 EN AW 6060 T6 korišteni su za cjelokupnu konstrukciju osim za bočne stranice za koje je korišten profil VKO ROBO 40. Veći profili koji su korišteni za većinu konstrukcije su izabrani zbog boljeg spoja zavara jer imaju deblju stijenku te nisu podložni deformacijama nakon zavarivanja. Manji profili korišteni su zato što ih se moglo učvrstiti zakovičnim spojem te nije bilo potrebno zavarivanje. [1], [2]



Slika 1. Aluminijski profili

2.3 Rezanje aluminijskih vodilica na mjeru s pomoću tračne pile

Tračna pila za metal je alat koji se koristi za rezanje metala uz pomoć trake koja ima zupce. Traka se kreće kontinuirano kroz materijal koji se reže, omogućujući precizno i učinkovito rezanje raznih vrsta metala. Ove pile su popularne u industrijskim okruženjima, ali se mogu koristiti i u manjim radionicama. Tijekom rezanja metala pila ima mogućnost zalijevanja alata i rezane površine emulzijom radi odvođenja topline, ali kod rezanja aluminija to nije bilo potrebno pošto površine rezanja nisu bile velike i zbog činjenice da je aluminij mekan materijal. [3]



Slika 2. Tračna pila za metal

Glavne karakteristike tračne pile za metal:

1. Traka: Metalna traka sa zupcima, koja se kreće između dva kotača, je osnovni dio pile. Trake se izrađuju od različitih materijala i dolaze u različitim širinama i veličinama zubaca, ovisno o specifičnim potrebama rezanja.

2. Mogućnost rezanja: Tračne pile za metal idealne su za ravna rezanja, kao i za rezanje zakrivljenih linija i složenih oblika, zahvaljujući fleksibilnosti trake.
3. Brzina rezanja: Brzina trake može biti podesiva, što omogućuje optimalno rezanje različitih vrsta metala.
4. Raspon materijala: Može se koristiti za rezanje raznih metala, uključujući čelik, aluminij, bakar i druge legure.
5. Hlađenje: Većina tračnih pila za metal ima sustav za hlađenje, koji smanjuje temperaturu tijekom rezanja, čime se produžuje vijek trajanja trake i poboljšava kvaliteta reza.

Prednosti:

- Preciznost i glatkoća reza
- Sposobnost rezanja velikih komada materijala
- Manje otpada u usporedbi s drugim metodama rezanja

Nedostaci:

- Visoka cijena u usporedbi s nekim drugim vrstama pila
- Potreba za redovitim održavanjem i zamjenom traka



Slika 3. Rezanje aluminija

2.4 Zavarivanje

Zavarivanje je proces spajanja metala topljenjem osnovnog materijala uz dodavanje dodatnog materijala (zavara). Postoji nekoliko ključnih postupaka zavarivanja:

1. MIG/MAG zavarivanje: Koristi se elektroda u obliku žice i zaštitni plin. Pogodno za širok raspon materijala i brz proces zavarivanja.
2. TIG zavarivanje: Koristi volframovu elektrodu i inertni plin. Omogućuje precizne i visokokvalitetne zavare, idealno za tanke materijale.
3. Elektrolučno zavarivanje (MMA/SMAW): Koristi obloženu elektrodu. Prijenosno i pogodno za vanjske uvjete.
4. Plinsko zavarivanje: Koristi plamen za topljenje metala. Svestrani postupak i ne zahtijeva električnu energiju.
5. FCAW: Sličan MIG-u, koristi elektrodu s jezgrom ispunjenom fluksom (smjesom koja služi za zaštitu zavarenog spoja od oksidacije, stabilizira električni luk i uklanja nečistoće iz metala). Dobro za deblje materijale.
6. Zavarivanje otporom: Metalni dijelovi se spajaju s pomoću topline generirane strujom. Brzo i pogodno za automatizaciju.

Odabir postupka ovisi o vrsti materijala, debljini, potrebnoj čvrstoći i uvjetima rada. [4]

2.5 Postupak zavarivanja aluminija

Aluminij je varen TIG postupkom koji koristi volframovu elektrodu i argon kao zaštitni plin. Ovaj postupak je poznat po svojoj preciznosti i visokoj kvaliteti zavara. Volframova elektroda se ne troši tijekom zavarivanja. Koristi se za stvaranje luka i topljenje aluminija. Argon je inertni plin koji štiti zavareno područje od oksidacije i kontaminacije. Omogućuje čist i stabilan zavar.



Slika 4. TIG zavarivanje s dodavanjem žice

Tijekom zavarivanja potrebno je dodavati dodatni materijal, a to je AlMg5 žica za zavarivanje aluminija Böhler debljine 2 mm.

Nakon zavarivanja zavar je potrebno očistiti kutnom brusilicom.

Aparat je potrebno podesiti na odgovarajuću jakost struje prema debljini materijala koja se kretala od 70 A do 85 A kako bi zavar bio kvalitetan i estetski savršen. Korišteni aparat bio je KEMPPi MasterTIG MLS 2300ACDC. [5]



Slika 5. Aparat za varenje KEMPPi



Slika 6. Postavke aparata

Zavarivanje je bilo na stolu za zavarivanje koji je savršeno ravan uz primjenu kutnika i bravarskih stega.



Slika 7. Stol za zavarivanje

2.6 Zakovični spoj

Blok zakovica (pop nitna) sastoji se od cilindričnog šupljeg tijela i umetnutog klina koji prolazi cijelom dužinom zakovice. Na suprotnoj strani od glave zakovice, klin ima proširenje. Pričvršćivanje blok zakovice (ili slijepe zakovice) vrši se na sljedeći način: zakovica se umetne u predviđenu rupu, a zatim se primijeni sila koja povlači klin. Ovo povlačenje uzrokuje deformaciju donjeg dijela zakovice, čime se formira druga glava zakovice. Na kraju procesa, višak klina puca, a zakovica formira čvrsti, trajni spoj. Za zakovice 3 x 10 mm potrebno je izbušiti provrt \varnothing 3,1 mm.



Slika 8. Bušenje provrta za zakovice



Slika 9. Zakivanje zakovica

2.7 Ploče

Ploče korištene za zatvaranje konstrukcije su napravljene od medijapana te su prilikom kupovine izrezane na zadane mjere.



Slika 10. Ploče od medijapana

Medijapan je materijal koji se sastoji od usitnjenog drva s malim dodatkom veziva, ali tako da je gustoća spoja po cijeloj debljini ujednačena zbog čega su dobri za korištenje u razne svrhe. Zbog kvalitete samog materijala te zbog lakše obrade od iverice ili sličnog materijala medijapan je bio najbolji izbor. Ploče su umetnute u vodilice te zbog veće stabilnosti preko profila učvršćene vijcima.



Slika 11. Gotova konstrukcija

3. NAPAJANJE SUSTAVA

Primarno napajanje sustava je napon iz mreže koji se preko transformatora smanjuje na potrebnu vrijednost, a u slučaju nestanka struje postoji drugi oblik izvora napajanja, a to je akumulator.

3.1 Transformator

Transformatori su električni uređaji koji se koriste za promjenu napona izmjenične struje (AC) između dva ili više krugova s pomoću elektromagnetske indukcije. Glavna svrha transformatora je omogućiti učinkovit prijenos električne energije na različitim naponskim razinama, što je ključno za smanjenje gubitaka prilikom prijenosa električne energije na velike udaljenosti i za prilagodbu napona specifičnim potrebama uređaja ili sustava.

3.1.1 Princip rada transformatora

Transformator radi na principu elektromagnetske indukcije, koju je definirao Michael Faraday. Kada izmjenična struja prolazi kroz primarni namotaj, stvara se promjenjivo magnetsko polje u jezgri. Ovo magnetsko polje prolazi kroz sekundarni namotaj, gdje inducira izmjenični napon. Odnos između napona i broja namotaja u primarnom i sekundarnom namotaju određuje hoće li transformator povećati (step-up) ili smanjiti (step-down) napon.

3.1.2 Osnovne komponente transformatora

- Primarni namotaj: Ovaj namotaj je povezan s izvorom električne energije. Kada kroz njega prolazi izmjenična struja, stvara se promjenjivo magnetsko polje.
- Sekundarni namotaj: Ovaj namotaj je povezan s izlazom, odnosno opterećenjem. Promjenjivo magnetsko polje iz primarnog namotaja inducira napon u sekundarnom namotaju.
- Jezgra: Jezgra transformatora, obično napravljena od feromagnetskog materijala, provodi magnetski tok između namotaja, čime se povećava učinkovitost prijenosa energije između namotaja.

3.1.3 Odnos napona i broja namotaja

Osnovna formula za odnos napona i broja namotaja u transformatoru je:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad (3.1)$$

U_1 - napon na primarnom namotaju

U_2 - napon na sekundarnom namotaju

N_1 - broj namotaja na primarnom namotaju

N_2 - broj namotaja na sekundarnom namotaju

Ako transformator ima više namotaja na sekundarnom namotaju nego na primarnom, napon će biti veći na sekundarnom namotaju (step-up transformator). Obrnuto, ako primarni namotaji imaju više namotaja, napon će biti manji na sekundarnom namotaju (step-down transformator).

Zakon očuvanja snage

Za idealan transformator (bez gubitaka) vrijedi zakon očuvanja snage:

$$P_1 = P_2 \quad (3.2)$$

Odnosno, snaga na primarnom namotaju je jednaka snazi na sekundarnom namotaju. To se može izraziti i s pomoću napona i struja:

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2 \quad (3.3)$$

P_1 - snaga na primarnom namotaju

P_2 - snaga na sekundarnom namotaju

I_1 - struja u primarnom namotaju

I_2 - struja u sekundarnom namotaju

U idealnom transformatoru, snaga se prenosi s primarnog na sekundarni namotaj bez gubitaka. Dakle, umnožak napona i struje u primarnom krugu jednak je umnošku napona i struje u sekundarnom krugu. [6]



Slika 12. Transformator Makrai

Upotreba za alarmne sustave

Tip: transformator zaliven smolom

Primar: 230 V - 50 Hz

Sekundar: 16,5 V / 1,81 A

Zaštita od preopterećenja: stakleni osigurač od 160 mA na ulaznoj strani

3.2 Dahua DH-PFM320D-015

DH-PFM320D-015 je model napajanja (power adapter) koji se obično koristi za napajanje različitih vrsta elektronskih uređaja, posebno u kontekstu sigurnosnih sustava kao što su CCTV kamere.

Specifikacije:

Ulazni napon: 100-240 V AC, 50/60 Hz

Izlazni napon: 12 V DC

Izlazna struja: 1,5 A

Snaga: 18 W

- Tip konektora: Obično je to standardni DC konektor (barrel connector) za povezivanje s CCTV kamerama ili drugim uređajima.

Primjena:

- Sigurnosni sustavi: Koristi se za napajanje CCTV kamera, DVR uređaja, i drugih komponenti sigurnosnog sustava.
- Elektronski uređaji: Može se koristiti za napajanje različitih elektronskih uređaja koji rade na 12 V DC, kao što su mali kućni uređaji, LED rasvjeta, i slično.
- Industrijski sustavi: U industrijskim aplikacijama, može se koristiti za napajanje senzora, kontrolera, i drugih malih uređaja.

Ovaj adapter je poznat po svojoj pouzdanosti i stabilnosti u isporuci napajanja, što je ključno za uređaje koji moraju raditi neprekidno, kao što su sigurnosne kamere. [7]



Slika 13. Strujni adapter Dahua DH-PFM320D-015

3.3 Baterija

Baterija je uređaj koji pohranjuje i oslobađa električnu energiju putem kemijskih reakcija. Baterije koriste kemijske reakcije za stvaranje električne energije. U unutrašnjosti baterije, kemijski spojevi reagiraju kako bi stvorili električni naboj, koji se potom koristi za napajanje uređaja.

Glavne Komponente

- Anoda: Negativna elektroda koja oslobađa elektrone u bateriji.
- Katoda: Pozitivna elektroda koja prima elektrone.
- Elektrolit: Tvar koja omogućava protok iona između anode i katode, omogućujući kemijsku reakciju.

ULTRACELL 12 V 7 Ah (UL7-12) je zatvorena olovna baterija (SLA) koja se nakon pražnjenja može ponovo napuniti (sekundarna). Obično se koristi u različitim aplikacijama, uključujući:

- Nепrekidna napajanja (UPS): Pruža rezervnu energiju za održavanje sustava tijekom nestanka struje.
- Sustavi alarma: Napaja sigurnosne i protupožarne alarme.
- Hitna svjetla: Podržava hitne svjetlosne uređaje kako bi radili tijekom prekida u napajanju strujom.
- Medicinski uređaji: Napaja opremu poput prijenosnih medicinskih uređaja.
- Mali solarni sustavi: Može se koristiti u solarnim sustavima za skladištenje energije.

Ključne značajke:

- Napon: 12 volti
- Kapacitet: 7 amp-sati (Ah)
- Zatvorena i bez održavanja: Dizajnirana da bude nepropusna na curenje i ne zahtijeva održavanje.
- Tehnologija Absorbent Glass Mat (AGM): Osigurava visoke performanse i sigurnost.
- Dugi vijek trajanja: Obično pruža pouzdane performanse tijekom nekoliko godina uz pravilnu njegu.

Iako je zatvorena treba osigurati da bude postavljena u dobro prozračenom prostoru, također treba izbjegavati ekstremne temperature jer mogu utjecati na vijek trajanja i performanse baterije. [8]



Slika 14. Baterija ULTRACELL

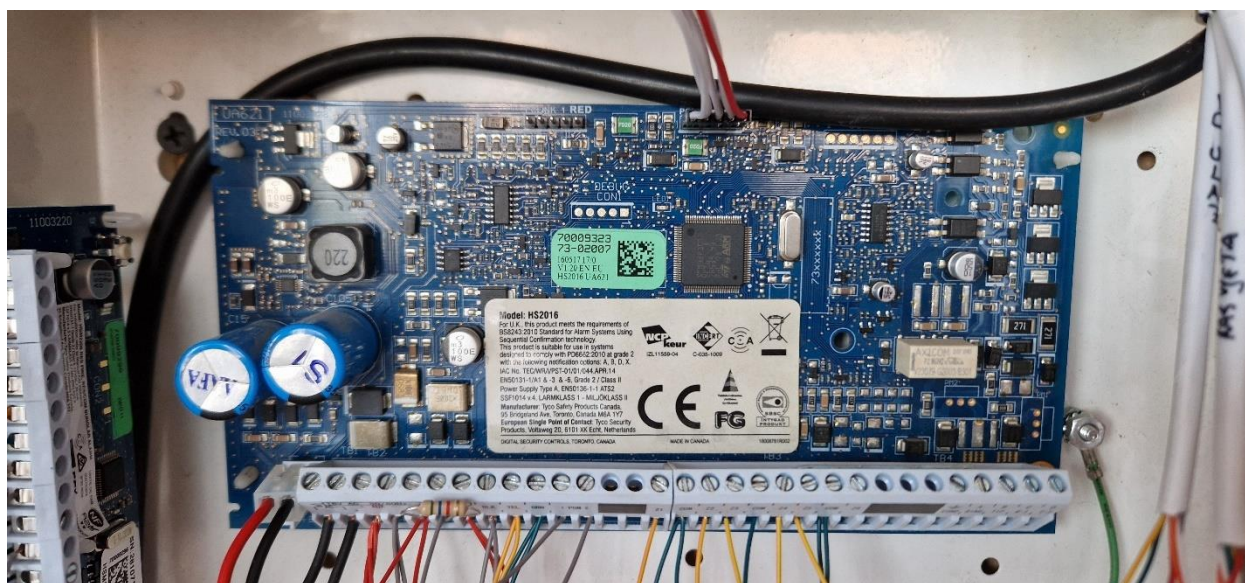
4. OPIS KOMPONENTI

4.1 Upravljačke komponente

4.1.1 Centrala NEO HS2016

DSC PowerSeries NEO sigurnosna centralna jedinica HS2016 je idealno rješenje za potrebe doma ili poslovnog prostora. Ova centrala upravlja različitim sigurnosnim komponentama, poput senzora i alarma. Sastoji se od 6 integriranih zona na ploči, koje se mogu proširiti do 16 bežičnih i žičanih zona što omogućava konfiguraciju prema potrebama korisnika. NEO HS2016 ima 2 PGM izlaza s mogućnošću proširenja do 38 s HSM2204 i HSM 2208, što omogućava daljinsko upravljanje sustavom.

Za upravljanje koristimo razne tipkovnice (LCD, LED, touchscreen) za jednostavno upravljanje sustavom. Sa zonama se može spojiti do 8 nadzornih tipkovnica. Moguće je upravljanje sustavom putem mobilnih aplikacija, a u slučaju nestanka struje tu je baterija koja omogućava daljnji rad. [9]



Slika 15. Centrala NEO HS2016

4.1.2 LCD tipkovnica HS2LCDEE3

LCD tipkovnica HS2LCDEE3 je napredni uređaj dizajniran za jednostavno upravljanje sigurnosnim sustavom. Opremljena je plavim pozadinskim osvjetljenjem, koje se može prilagoditi s glasnoćom zujalice, pružajući prilagodljivost u različitim uvjetima okoline. Ova tipkovnica podržava do 128 žičanih ili bežičnih zona, omogućujući nadzor velikog broja različitih sigurnosnih područja.

Tipkovnica ima programabilno označavanje od 32 znaka i programabilni izbornik, što omogućuje personalizaciju prema specifičnim potrebama. Tipke su osvijetljene bijelim svjetlom, a uređaj također prikazuje vanjsku temperaturu. Pet programabilnih funkcijskih tipki i intuitivno programiranje sata čine je jednostavnom za korištenje.

Dodatne značajke uključuju ulazno/izlazni terminal, tipke za paniku u slučaju požara i hitne medicinske pomoći, te tamper zaštitu za zidnu montažu, čime se osigurava dodatna sigurnost. MPT mini prox tagovi omogućuju jednostavno otključavanje i zaključavanje sustava, dodajući dodatnu razinu praktičnosti. HS2LCDEE3 je izvrsna opcija za one koji traže pouzdan i kvalitetan uređaj za upravljanje svojim sigurnosnim sustavom. [10]



Slika 16. LCD tipkovnica HS2LCDEE3

4.1.3 NEO internet komunikator TL280 E

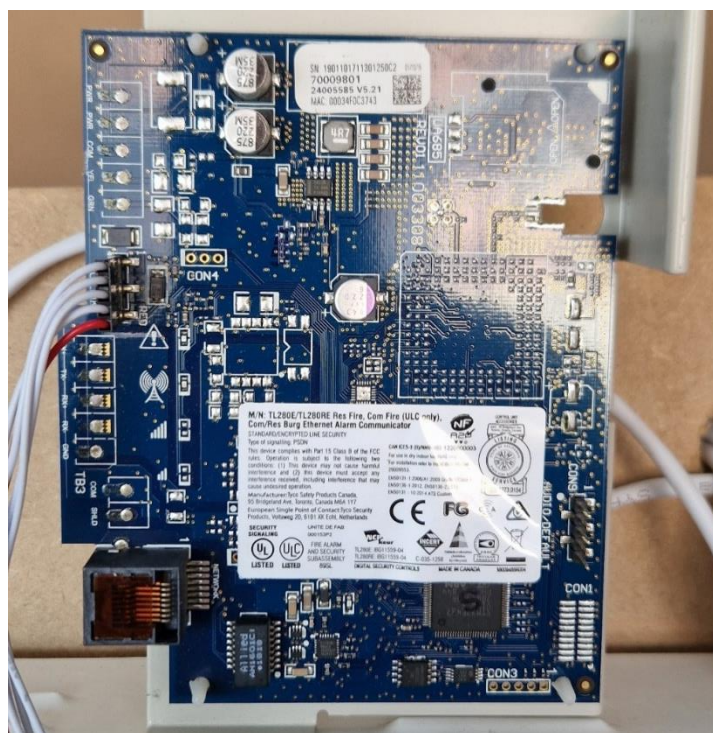
TL280(R)E Internet Alarm Communicator je integrirano komunikacijsko rješenje od DSC-a koje poboljšava isporuku alarmnih signala koristeći postojeću internetsku vezu umjesto tradicionalnih telefonskih linija. Ovo je idealno za stambene i male do srednje poslovne okoline.

Ključne značajke:

- Koristi internetsku vezu: Pruža brzu i pouzdanu komunikaciju alarmnih signala.
- Kompatibilnost: Radi s DSC HS2016, HS2032, HS2064 i HS2128 kontrolnim panelima, podržava kombiniranje prijenosa alarma preko PSTN i interneta.
- Smanjenje lažnih alarma: Omogućuje vizualnu verifikaciju i sekvencijalno otkrivanje za smanjenje troškova lažnih alarma.
- Redundantna komunikacija: Alarmni signal može se slati na primarni ili na primarni i rezervni prijemnik u nadzornoj stanici.
- Daljinsko upravljanje i programiranje: Omogućuje daljinsko programiranje i upravljanje s pomoću DSC-ovog DLS 5 softvera, čime se štedi vrijeme i smanjuju troškovi.
- Sigurnost: Koristi 128-bitnu AES enkripciju i pruža nadgledanje dostupnosti komunikatora kroz programabilne "heartbeat" signale.

Prednosti:

- Smanjuje potrebu za telefonskim linijama: Koristi postojeću internetsku vezu, smanjujući potrebu za namjenskim telefonskim linijama i probleme s prekidima linije.
- Visoka sigurnost: Osigurava najvišu razinu sigurnosti sa snažnom enkripcijom i nadzorom dostupnosti. [\[11\]](#)



Slika 17. NEO internet komunikator TL280 E

4.1.4 PGM proširenje 8 IZLAZA HSM2208

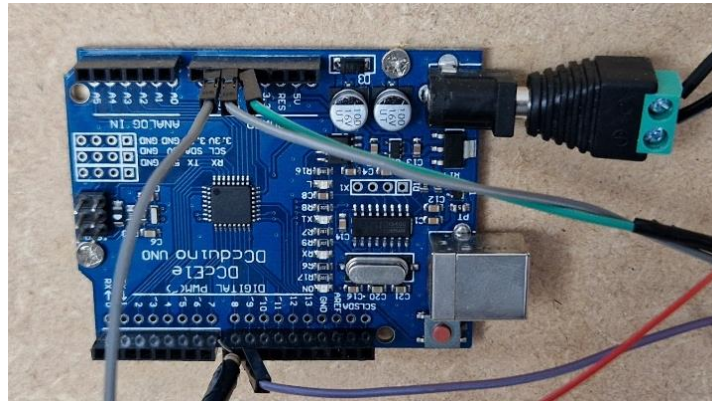
PGM PROŠIRENJE 8 IZLAZA HSM2208 je idealno proširenje za alarmni sustav. Ovaj nisko energetska uređaj nudi 8 programabilnih izlaza, svaki sa snagom od 50 mA. Napajanje ovog uređaja je 12,5 V DC uz potrošnju od 130 mA, a temperaturni raspon u kojem može raditi je od -10 do 55 °C.



Slika 18. PGM proširenje 8 IZLAZA HSM2208

4.1.5 Arduino uno

Arduino Uno je popularna mikrokontrolerska ploča temeljena na ATmega328P čipu. Koristi se za razvoj raznih elektroničkih projekata, omogućujući korisnicima jednostavno upravljanje sensorima, motorima, LED diodama i drugim komponentama. Ploča je opremljena digitalnim i analognim ulazima/izlazima, USB priključkom za programiranje i napajanje te lako programabilnim softverom koji je prilagođen početnicima i hobistima.



Slika 19. Arduino UNO

4.1.6 Relej

Takamisawa NA12W-K relej radi kao električno upravljani prekidač. Kada se na zavojnicu releja dovede napon od 12 V DC, stvara se magnetsko polje koje aktivira mehanički prekidač unutar releja, zatvarajući ili otvarajući strujni krug. Tako omogućuje ili prekida protok struje kroz priključene kontakte. Koristi se za prebacivanje malih opterećenja.



Slika 20. Takamisawa NA12W-K

4.2 Osjetilne komponente

4.2.1 SensoMAG S30 požarni detektor

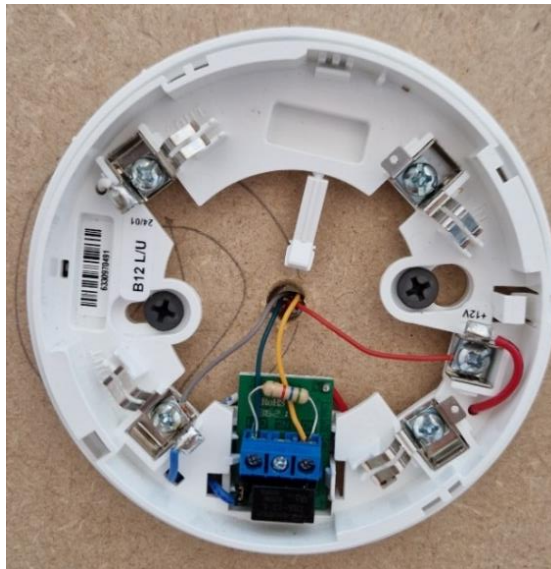
SensoMAG S30 je konvencionalni optički detektor dima s A1/R klasom, idealan za korištenje u različitim okruženjima, uključujući poslovne i privatne prostore. S područjem detekcije do 120 kvadratnih metara i mogućnošću montaže na visini do 16 metara, ovaj detektor nudi široku pokrivenost. Ima niskoprofilni dizajn s dimenzijama promjera 102 mm i visine 42 mm, te masu od 160 g. Napaja se s naponima između 9 i 30 V DC, a može raditi u temperaturnom rasponu od -10 do +60 stupnjeva Celzijusa. SensoMAG S30 je kvalitetan izbor za one koji traže pouzdan optički vatrodojavni detektor dima. [12]



Slika 21. SensoMAG S30 požarni detektor

4.2.2 SensoMAG B12 podnožje požarnog detektora

SensoMAG B12 je podnožje za vatrodojavne detektore s relejnim izlazom, koje se napaja s 12 V izvora energije. Ima dva režima rada: Latch (zaključavanje) i Unlatch (otključavanje). Ovo podnožje je idealno za instalaciju u različitim prostorima koji zahtijevaju učinkovite sigurnosne mjere protiv požara. Odlikuje ga niskoprofilni dizajn i pouzdani kontakt sistem. Moguće je zaključati detektor za bazu radi dodatne sigurnosti. Dizajnirano je za detektore iz SensorMAG serije: F10, F10B, R20, S30 i M40. [13]



Slika 22. SensoMAG B12 podnožje požarnog detektora

4.2.3 Detektor pokreta SWAN QUAD

SWAN QUAD detektor koristi specijalno dizajnirane optičke leće u kombinaciji s jedinstvenim Quad (četveroelementnim) PIR sensorom i naprednom AIC tehnologijom. Ova kombinacija je optimizirana za smanjenje lažnih alarma uzrokovanih malim životinjama i kućnim ljubimcima.

SWAN QUAD pruža izuzetnu razinu otpornosti na vidljivu svjetlost, osiguravajući vrhunske detekcijske sposobnosti i stabilnost za sve vrste sigurnosnih instalacija.

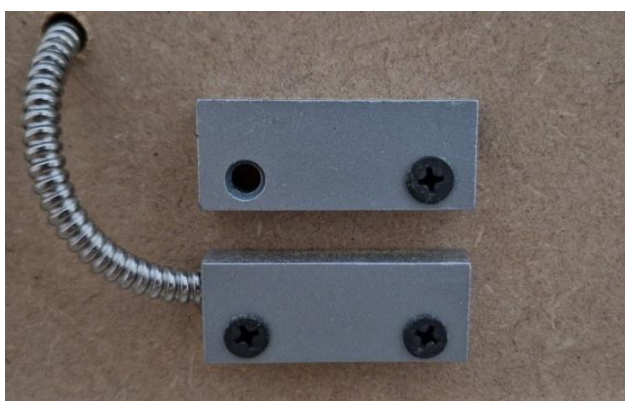
SVANQUAD je unutarnji PIR senzor za pokret koji radi na naponu od 8,2 do 16 V DC. Ima radnu udaljenost od 18 metara i kut gledanja od 90 stupnjeva. Preporučena visina montiranja je između 1,8 i 2,4 metra. Potrošnja energije u stanju pripravnosti iznosi 8 mA, dok u stanju alarma troši 10 mA. Senzor radi u temperaturnom rasponu od -20 °C do +60 °C. Dolazi u bijeloj boji i teži 0,040 kg. Osim toga, opremljen je LED diodom koja se aktivira prilikom alarma. Dimenzije uređaja su 92 mm x 59 mm x 37 mm. [\[14\]](#)



Slika 23. Detektor pokreta

4.2.4 Magnetni kontakt

Magnetni kontakt je uređaj koji se koristi za detekciju otvaranja ili zatvaranja vrata, prozora, i drugih pokretnih objekata. Sastoji se od dva dijela: magneta i prekidača. Kad su magnet i prekidač blizu jedan drugome (kada su vrata ili prozor zatvoreni), krug je zatvoren. Kada se magnet i prekidač udalje (kada se vrata ili prozor otvore), krug se prekida, što pokreće alarmni sistem ili šalje signal o promjeni stanja.



Slika 24. Magnetni kontakt

4.3 Izvršni elementi

4.3.1 SIR 02 (EAS-400 A) Unutarnja sirena

SIR 02 (EAS-400 A) je unutarnja sirena s bljeskalicom koja pruža zaštitu od obrnutog polariteta. Sa zvučnom snagom od 105 dB, ova sirena efikasno upozorava na opasnost.

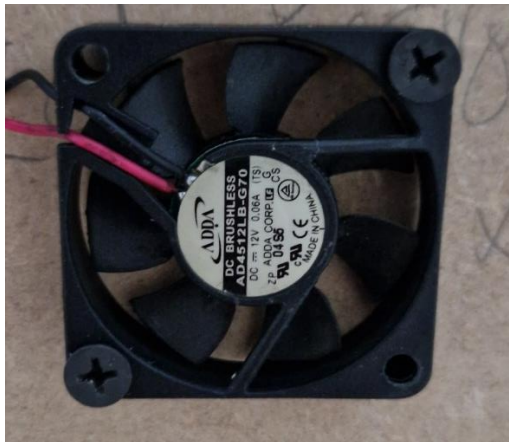
- Dimenzije: 122 x 73 x 41 mm
- Napajanje: 12 V
- Zvučna snaga: 105 dB
- Dizajn: Kompaktna i jednostavna za ugradnju
- Karakteristike: Uključuje bljeskalicu za vizualno obavještanje [\[15\]](#)



Slika 25. SIR 02 (EAS-400A) Unutarnja sirena

4.3.2 Ventilator

Služi za simulaciju upuhivanja zraka u prostoriju uslijed izbijanja požara kako bi ljudi tijekom evakuacije imali dovoljno kisika.



Slika 26. Ventilator

4.3.3 Rasvjeta

Za osvjetljenje su korištene LED žaruljice koje inače služe za dekoraciju.



Slika 27. Lampice

4.3.4 Servo motori Tower Pro Micro Servo 9g i Fitec Continuous servo FS90R

Servo motor je vrsta motora koji omogućuje iznimno preciznu kontrolu kuta na kojem je postavljen. Ovaj mali servo motor savršen je za edukaciju i demonstracije, ali se može koristiti i u raznim praktičnim primjenama gdje nije potrebna velika sila za okretanje, poput upravljanja malim ventilima ili sličnim mehanizmima. Unatoč svojoj kompaktnoj veličini, servo motor pruža pouzdanost i preciznost, što ga čini korisnim alatom u mnogim projektima.



Slika 28. Servo motor Tower Pro Micro Servo 9g



Slika 29. Servo motor Fitec Continuous FS90R

5. OPIS SPAJANJA KOMPONENTI SUSTAVA

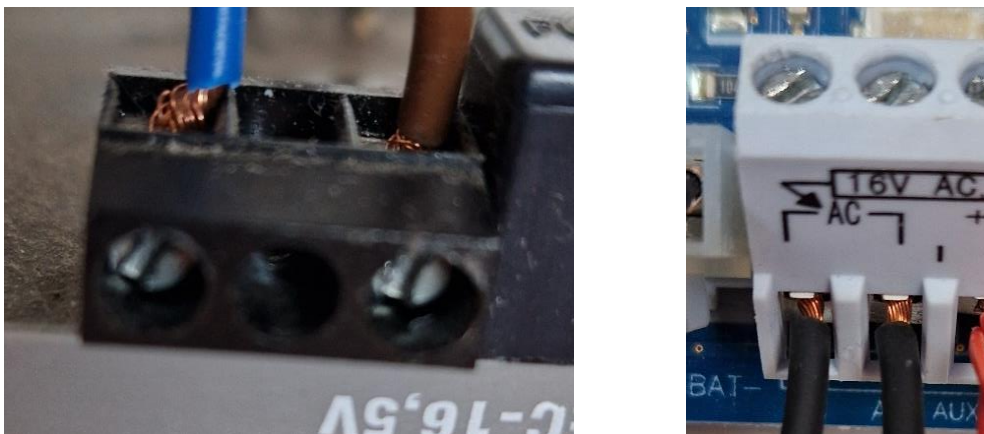
Kabel 6AF22 je specijalizirani sigurnosni kabel koji se koristi za unutarnje povezivanje senzora i kontrolnih ploča u sustavima za zaštitu objekata i imovine. Ovaj kabel je dizajniran za rad u niskonaponskim krugovima ograničene snage, što ga čini idealnim za primjene gdje je pouzdanost prijenosa signala od ključne važnosti.

Jedna od njegovih ključnih karakteristika je elektrostatička zaštita, koja štiti prijenosne krugove od vanjskih električnih ometanja. Ova zaštita osigurava stabilnost i preciznost signala, što je presudno za ispravan rad sustava, posebno u kritičnim situacijama kada je potrebna pravovremena reakcija.

Prilikom spajanja, treba koristiti upute i objašnjenja koja je proizvođač komponenti pružio na svojim internetskim stranicama. To omogućava da se pravilno povežu svi elementi i osigurava da sustav radi u skladu s tehničkim specifikacijama. Korištenje ovih uputa ključno je za izbjegavanje problema poput nepravilnog rada sustava.

5.1 Transformator za napajanje centralne jedinice

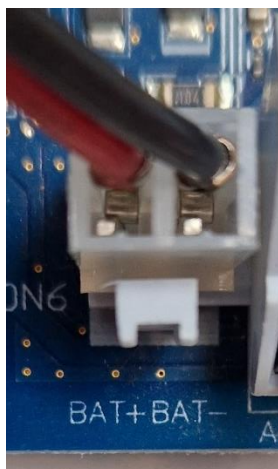
Na glavni transformator dovodimo napon 220 V te spajamo linijski i nulti vodič, zatim s transformatora dovodimo napajanje na centralnu jedinicu i spajamo provodnike na kontakt gdje je označeno 16 V, polaritet je nebitan.



Slika 30. Spajanje transformatora

5.2 Baterija za napajanje centralne jedinice

Baterija se spaja s plus i minus na centralnu jedinicu kod kontakata BAT+ i BAT-.



Slika 31. Spajanje baterije

5.3 Komunikator

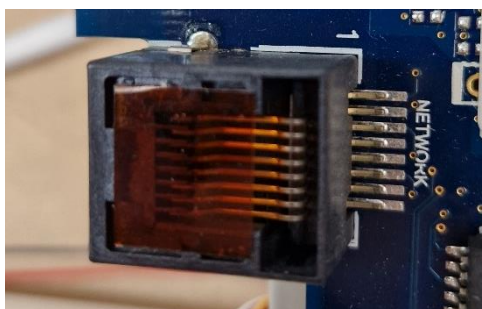
Komunikator je spojen s centralnom jedinicom preko PC-linka tako da crvena žica dođe s desne strane na centrali.



Slika 32. Spajanje komunikatora

5.4 Ruter

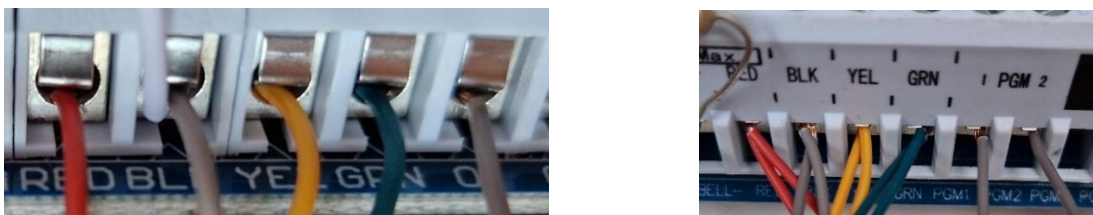
Ruter ima vlastiti izvor napajanja iz mreže te se spaja s komunikatorom preko ethernet kabla.



Slika 33. Spajanje rutera

5.5 PGM proširenje

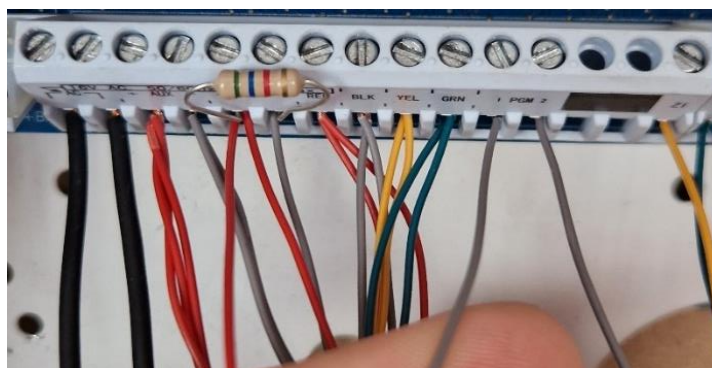
PGM proširenje spojeno je na centralu preko RBYG provodnika (red, black, yellow, green).



Slika 34. Spajanje proširenja

5.6 Unutarnja sirena provala

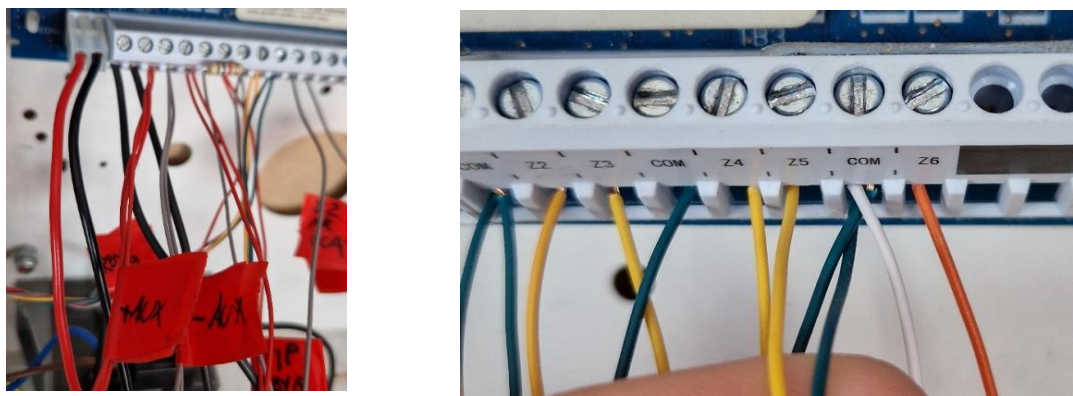
Unutarnja sirena (ulaz) spojena je na BELL+ i PGM 1.



Slika 35. Spajanje sirene za provalu

5.7 Detektor pokreta stražnji ulaz

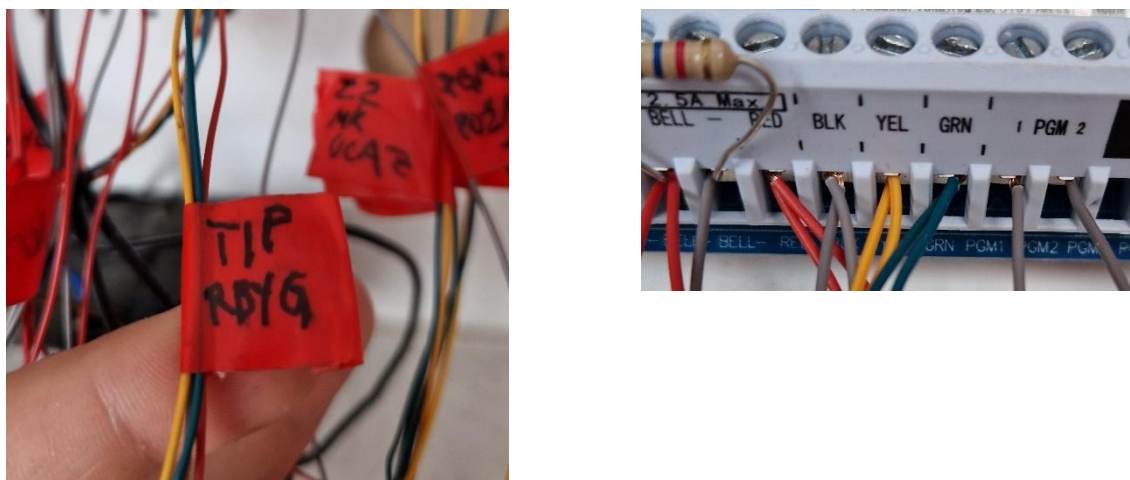
Ic stražnji ulaz, plus spajamo na +AUX, minus ide na -AUX, žuti provodnik spajamo na centralu u zonu 5, a zeleni provodnik spajamo na COM.



Slika 36. Spajanje detektora pokreta za stražnji ulaz

5.8 Tipkovnica

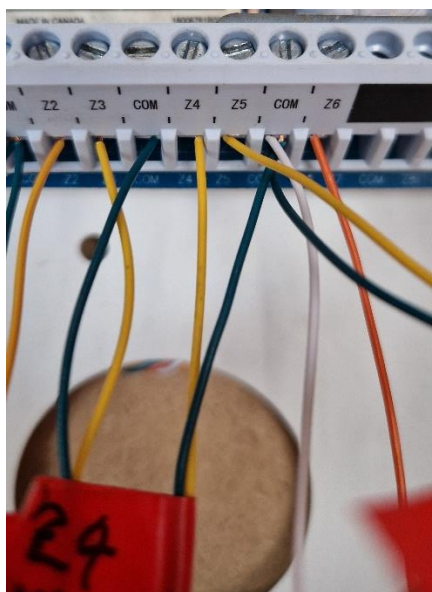
Tipkovnica se spaja na centralu preko RBYG provodnika isto kao PGM proširenje.



Slika 37. Spajanje tipkovnice

5.9 Magnetni kontakt stražnja vrata

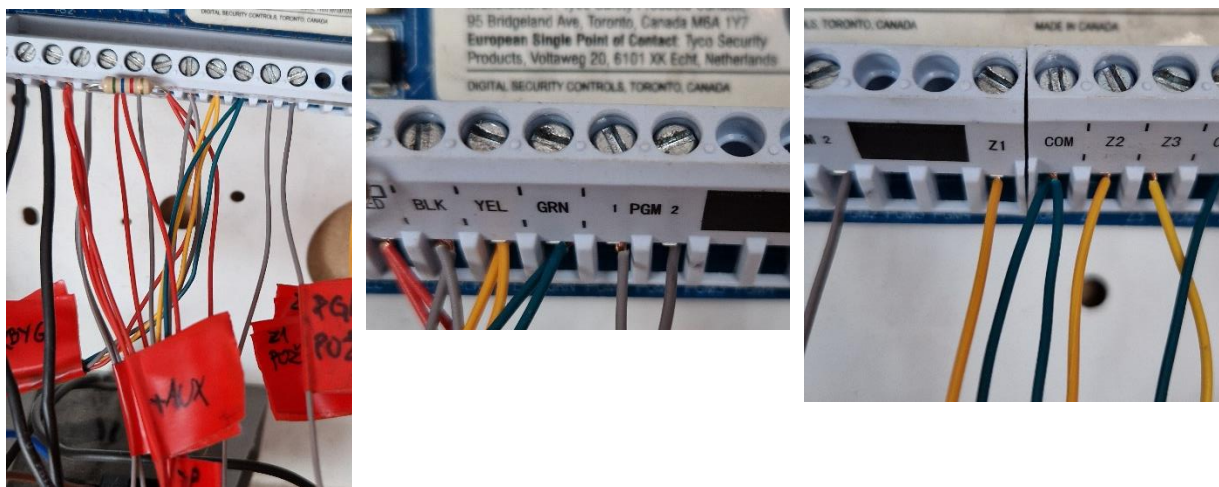
MK (magnetni kontakt) dostava spajamo na zonu 4 sa žutim provodnikom i na COM sa zelenim provodnikom.



Slika 38. Spajanje magnetnog kontakta za stražnja vrata

5.10 Detektor dima

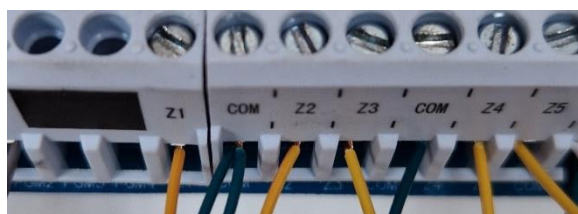
Detektor dima spajamo plus na +AUX, minus na PGM 2, žuti provodnik na zonu 1 i zeleni na COM.



Slika 39. Spajanje detektora dima

5.11 Magnetni kontakt (ulaz)

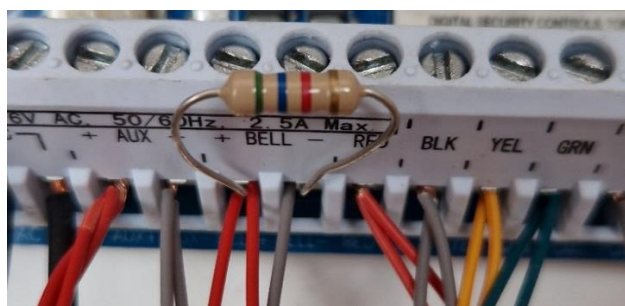
MK ulaz (magnetni kontakt) spajamo zeleni provodnik na COM i žuti na zonu 2.



Slika 40. Spajanje magnetnog kontakta ulaza

5.12 Unutarnja sirena požar

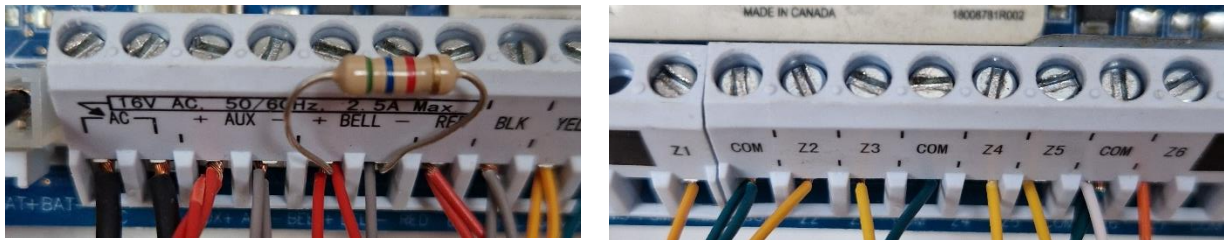
Unutarnja sirena požar spaja se na +BELL i -BELL na centralnoj jedinici.



Slika 41. Spajanje unutarnje sirene za požar

5.13 Detektor pokreta ulaz

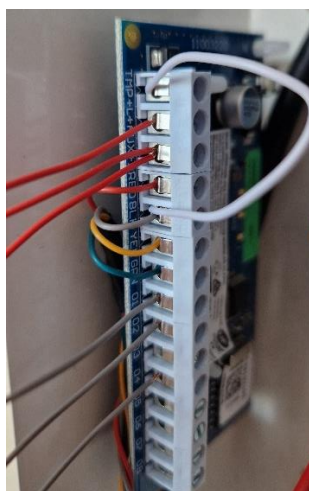
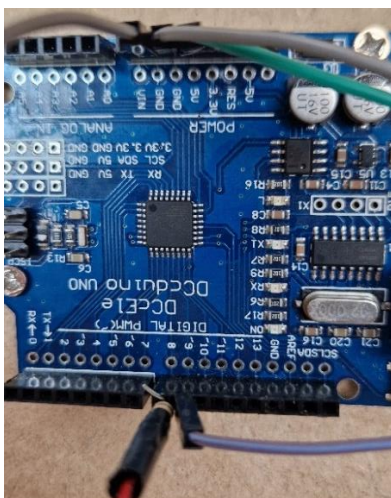
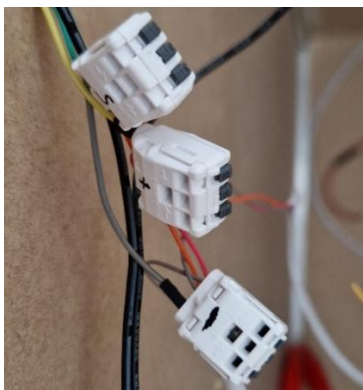
Ic ulaz spajamo crvenu žicu na +AUX, sivu na -AUX, žutu na zonu 3 i zelenu na COM.



Slika 42. Spajanje detektora pokreta za ulaz

5.14 Arduino

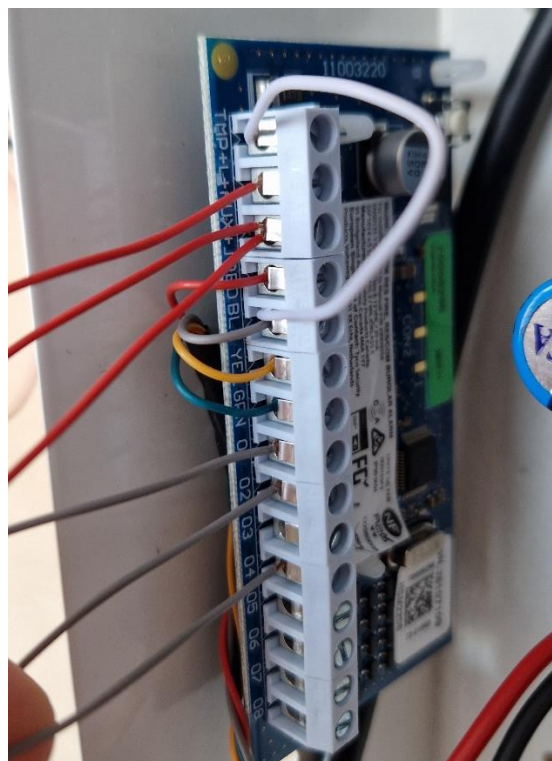
Arduino ima napajanje iz mreže, plus ide preko releja na kontakte C i NO pa na konektor Arduina, minus ide na konektor Arduina. S PGM proširenja 01 na minus releja, s PGM proširenja L+ na plus releja. Plus servo motora na 5 V na Arduino, signali motora na pin 9, minus motora na GND Arduina. Plus led diode s otpornikom ide na pin 8 Arduina, minus na GND.



Slika 43. Spajanje arduina, motora za odimljavanje i led diode

5.15 Rasvjeta

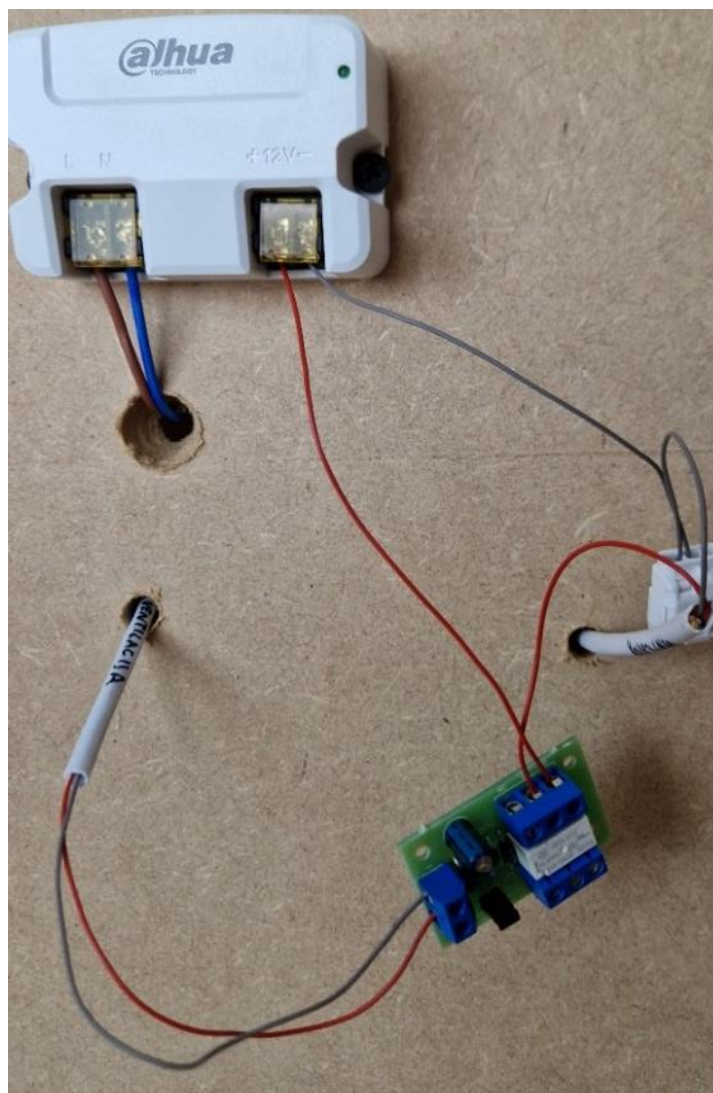
Napajanje rasvjete je iz mreže preko pretvarača u kablu, plus ide na kontakte releja C i NC, s PGM 04 na minus releja, +AUX na plus releja.



Slika 44. Spajanje rasvjete

5.16 Ventilacija

Ventilacija ima napajanje iz mreže na pretvarač, iz pretvarača plus ide na kontakte releja NO i C iz kojeg ide na plus ventilatora, minus ide iz pretvarača na minus ventilatora. Iz centrale +AUX ide na plus releja i minus releja na 02 PGM-a.



Slika 45. Spajanje ventilacije

6. ZAKLJUČAK

Sigurnosni sustavi igraju ključnu ulogu u današnje vrijeme kada je zaštita imovine i osobne sigurnosti postala prioritet u gotovo svakom aspektu života. S obzirom na rastuće prijetnje, kao što su provale, požari i druge opasnosti, moderni sigurnosni sustavi nude pouzdana rješenja koja omogućuju pravovremeno otkrivanje i reagiranje na potencijalne rizike. Tehnološki napredak u području senzora, komunikacijskih modula i automatizacije omogućio je da ovi sustavi postanu neizostavan dio svakodnevnog života, bilo da se koriste u privatnim kućama, poslovnim objektima ili javnim prostorima. Osim što pružaju osjećaj sigurnosti, ovi sustavi smanjuju mogućnost štete i gubitaka, te povećavaju učinkovitost u reagiranju na incidente. Na tržištu je dostupan širok izbor sigurnosnih sustava, što omogućuje svakom korisniku da odabere rješenje koje najbolje odgovara njegovim specifičnim potrebama.

U ovom završnom radu detaljno je prikazana izrada modela sigurnosnog sustava za kućanstvo, uključujući sve faze od odabira i obrade materijala do instalacije i spajanja elektroničkih komponenti. Kroz proces izrade, posebna pažnja posvećena je kvaliteti konstrukcije, zavarivanju aluminijskih profila te preciznom spajanju sustava, što je rezultiralo funkcionalnim modelom koji realno simulira rad pravog sigurnosnog sustava.

7. LITERATURA

- [1] U profil EN AW 6060, dostupno na: <https://shop.amco-metall.de/en/aluminium/profiles/u-profil/en-aw-6060/27219/alu-u-profile-en-aw-6060-t66>, pristupljeno 3. lipnja 2024.
- [2] Tračnica VKO ROBO 40, dostupno na: <https://www.bauhaus.hr/okovi-za-klizna-vrata/reta-vodilica-za-vrata/p/26980269>, pristupljeno 3. lipnja 2024.
- [3] Tračna pila za metal, dostupno na: <https://www.iki-stroji.si/hr/tracne-pile-za-metal>, pristupljeno 5. lipnja 2024.
- [4] Vrste zavarivanja, dostupno na: <https://proinstal.hr/koja-je-vrsta-zavarivanja-najjaca/>, pristupljeno 11. lipnja 2024.
- [5] Zavarivanje aluminija, dostupno na: <https://proinstal.hr/kako-zavariti-aluminij/>, pristupljeno 12. lipnja 2024.
- [6] Transformator, dostupno na: https://edutorij-admin-api.carnet.hr/storage/extracted/452e1469-e362-4711-abcb-6f535c3b5254/html/7590_Transformatori.html, pristupljeno 20. lipnja 2024.
- [7] Dahua pretvarač, dostupno na: https://www.senetic.co.uk/product/PFM320D-015?srsId=AfmBOooDbau_WhxrcH3ITao4Ws5fXYk2JPIgQoiUGYS2uWpVX9D64rsK, pristupljeno 22. lipnja 2024.
- [8] Baterija, dostupno na: <https://baterije24.eu/shop/ultracell-olovna-baterija-ul7-12-12511/>, pristupljeno 27. lipnja 2024.
- [9] Centrala NEO HS2016, dostupno na: https://www.dsc.com/neo-mft/docs/hs2016-32-64-128_rme_v1-1_en_29009047r001.pdf, pristupljeno 2. srpnja 2024.
- [10] Tipkovnica HS2LCDWF(V)PRO, dostupno na: <https://cms.dsc.com/download.php?t=1&id=25806>, pristupljeno 5. srpnja 2024.
- [11] Komunikator TL280, dostupno na: <https://www.prirucnici.hr/dsc/tl280/priru%C4%8Dnik?p=14>, pristupljeno 16. srpnja 2024.
- [12] Požarni detektor SensoMAG S30, dostupno na: <https://teletek-electronics.com/en/products/fire-alarm-solution/conventional/conventional-detectors/sensomag-s30-110/>, pristupljeno 21. srpnja 2024.
- [13] Podnožje požarnog detektora SensoMAG B12, dostupno na: <https://teletek-electronics.com/en/products/fire-alarm-solution/conventional/conventional-detectors/sensomag-b12-117/>, pristupljeno 21. srpnja 2024.
- [14] Detektor pokreta SWAN QUAD, dostupno na: <https://www.thecrowgroup.com/cr/uploads/2019/03/Manual-Swan-Quad-Crow.pdf>, pristupljeno 7. kolovoza 2024.
- [15] Unutarnja sirena SIR 02 (EAS-400 A), dostupno na: https://hikvision-hrvatska.com/hikvision_hrvatska/catalog/product/view/ignore_category/1/id/4391/s/sir-02-eas-400a/, pristupljeno 20. kolovoza 2024.