



Šolski center Celje

Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo

NAPAJALNIK ZA PASJE LJUBLJENČKE

Raziskovalna naloga

Mentor:

Gregor Kramer, univ. dipl. inž. el.

Avtor:

Mitja Kerič

Celje, junij 2020

KAZALO VSEBINE

1	POVZETEK	4
2	UVOD	5
2.1	Predstavitev raziskovalnega problema	5
2.2	Hipoteze	6
2.3	Opis raziskovalnih metod	6
3	IZDELAVA OHIŠJA	7
3.1	Izdelava konstrukcije s programom Solid Works	7
3.2	Ohišje za krmilni del	8
4	NAČRTOVANJE IN IZDELAVA KRMILNEGA SISTEMA	9
4.1	Blokovna shema krmilnega dela	9
4.2	Izdelava tiskanine za krmilni del s programom EasyEda	10
4.3	Izdelava elektro načrta s programom Qelectro Tech	13
4.4	Sestavljanje krmilnega sistema	16
5	IZDELAVA PROGRAMSKEGA DELA KRMILJA	17
5.1	Izbira mikrokrmilnika	17
5.2	Senzorski del in elektromagnetni ventili	17
5.2	Programski del	19
6	RAZPRAVA	20
8	ZAKLJUČEK	21
9	ZAHVALA	22
10	VIRI	23
	DS18B20 Temperature Sensor Tutorial:	23
11	PRILOGA	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Izdelek, narejen v SolidWorksu	7
Slika 2: Elektroligenj	8
Slika 3: Blok shema vezave	9
Slika 4: Prvo tiskano vezje	10
Slika 5: Shema drugega tiskanega vezja	12
Slika 6: Drugo tiskano vezje	12
Slika 7: Vezalni načrt višjih napetosti	13
Slika 8: Vezalni načrt nižjih napetosti	14
Slika 9: Krmilnik	15
Slika 10: Končni izgled.....	19
Slika 11 Program.....	27

1 POVZETEK

V tej raziskovalni nalogi bom opisal, kako smo prišli do ideje, koliko časa smo potrebovali za njeno uresničitev, zakaj smo se odločili za določene elemente in kako smo reševali težave. Poleg tega sem opisal tudi, zakaj smo se odločili za izvedbo izdelka "Island edition", in vse težave, katere sem tudi rešil in manjše težave, ki jih še bom rešil, vendar, niso tako zelo pomembne za delovanje izdelka.

2 UVOD

2.1 Predstavitev raziskovalnega problema

Hišni ljubljenski ljudem pomenijo zelo veliko. Večina ljudi, ki ima hišnega ljubljenčka, vzame svojega ljubljenčka povsod s sabo. Zato nenehno prihaja do vprašanja, kje pustiti ljubljenčka, ko skočimo na primer v trgovino. Ali pa ko se vozimo in moramo na bencinski črpalki plačati gorivo, vendar nam je hudo za ljubljenčka, saj je v avtu pretoplo, da bi ga pustili v njem. Mi smo rešili ta problem z izdelkom, ki je večji in ni najbolj primeren za posameznika, da bi ga imel v domači uporabi, temveč za trgovine, kavarne, plaže, počivališča in podobno. Do te ideje smo prišli zaradi povpraševanja, saj smo pred tem in še zdaj imamo izdelek za privatno uporabo, prodajamo namreč pasjo posodo, ki skrbi, da ohrani nivo vode in da če se voda preveč segreje, prične polniti posodo s hladno vodo. Podjetje je bilo ustanovljeno pred dvema letoma. Te posode, ki so namenjene posamezniku in smo jih predstavili tudi na različnih dogodkih, so nam omogočile prepoznavnost in s tem smo zaznali potrebe kupcev, ki želijo bolj robustne posode za javno uporabo, torej, da lahko kdorkoli pusti ljubljenčka priklenjenega pri posodi. Razvoj se je pričel z iskanjem idej in potem risanjem različnih skic, na koncu smo tako dizajnirali koncept izgleda. Problem, ki ga rešujem v raziskovalni nalogi se nanaša na delovanje elektronskega krmilja. Krmilje, ki je v izdelku za posameznikovo uporabo ni primerno za izdelek, ki bo v javni uporabi, saj bo le ta v uporabi zunaj in bi pri temperaturah pod nič stopinj Celzija lahko prišlo do pokanja cevi in drugih težav. Tako smo prišli do odločitve, da bo nov napajalni sistem, imenovan "Island edition, krmiljen preko mikrokrmilniške elektronike, ki bo omogočala različne režime delovanja.

2.2 Hipoteze

- Krmilni sistem napajalnika je izveden na osnovi mikrokrmilnika.
- Krmilni sistem regulira nivo vode in njeno temperaturo.
- Napajalnik je uporaben v vseh letnih časih.

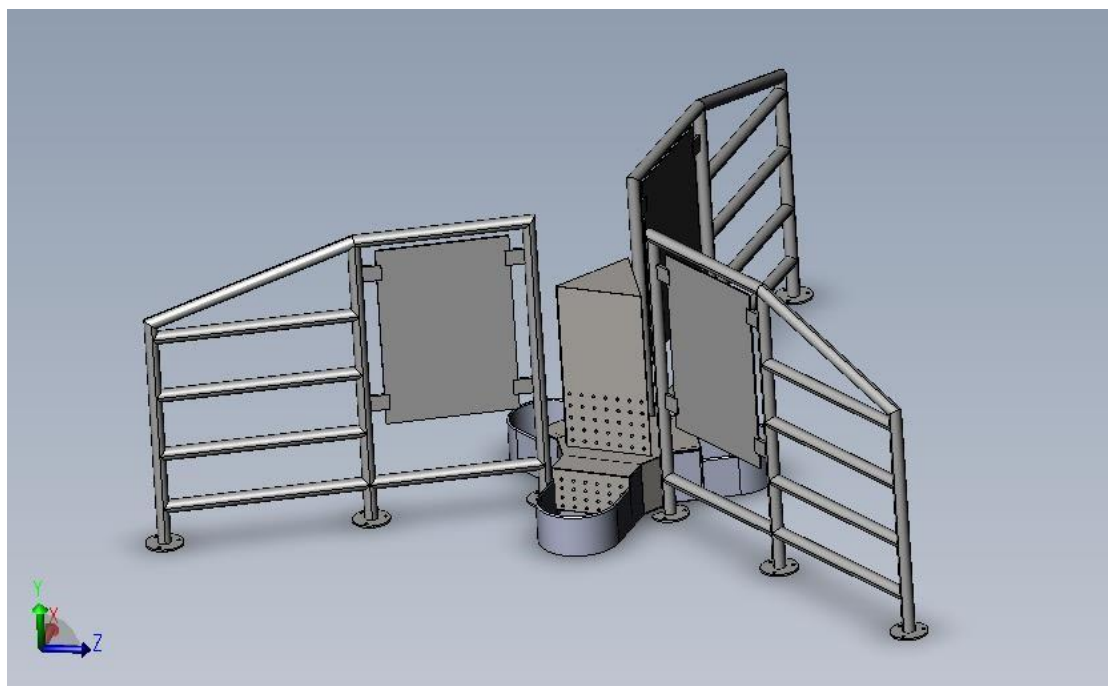
2.3 Opis raziskovalnih metod

- Spletno analiziranje (analiza komentarjev iz različnih spletnih strani)
- Poslovni sestanki (problemi in potrebe kupcev)
- Izdelava vezja, programiranje in testiranje

3 IZDELAVA OHIŠJA

3.1 Izdelava konstrukcije s programom Solid Works

Vsi modeli oz. vse 3d slike, ki jih imamo, so bile ustvarjene s programom SolidWorks. SolidWorks je precej enostaven za uporabo, če imamo malo predznanja oz. dobre prostorske predstave. Konstrukcijski del sem narisal večkrat, saj je vmes prišlo velikokrat do sprememb velikosti, ker smo se sproti prilagajali podjetjem, ki so izdelovala konstrukcijo iz nerjavečega jekla.



Slika 1: Izdelek, narejen v SolidWorksu

3.2. Ohišje za krmilni del

Kot je na prejšnji sliki razvidno je napajalnik za hišne ljubljenske oblikovan kot nekakšen kovinski otok, ki ima v centru eno ali več posod v katerih je voda. V centralnem delu se nahaja v tesno zaprti plastični cevi modul za napajanje in krmiljenje. Za plastično cev smo se odločili zato, ker ima centralni del konstrukcije – se pravi centralni nosilec - trikotno obliko. Prostor trikotne oblike je takšnih mer, da na trgu nismo našli krmilne omarice, ki bi jo lahko vanj vgradili. Lahko bi jo dali delati po naročilu, vendar je to cenovno neugodno. Menimo, da je bolje, da se krmilje vstavi v plastično cev - ohišje, ki ga lahko tesno zapremo ter se tako izognemo neavtoriziranemu odprtju. Temu ohišju skupaj s krmilnim delom smo dali ime "elektro-ligenj". Elektro-ligenj ima iz podolgovate plastične cevi štiri kable (različno žilni) s konektorji, da se ga da odklopiti in po potrebi zamenjati v primeru okvare ali ob nadgradnjah. Ta elektro-ligenj je tudi univerzalen za različne izvedbe napajalnika. V praksi to pomeni, da lahko ponujamo različne izvedbe otoka npr. otok z eno, dvema ali tremi posodami in pri tem za krmiljenje uporabimo enak elektro-ligenj, z enakim programom. S tem se izognemo različnim verzijam krmilnega dela in tudi rešimo težave pri vgradnji in ob morebitnih zamenjavah, saj ni potrebno paziti, katero krmilje gre h kateri posodi. Edini problem v zvezi z vgradnjo v plastično cev bi se lahko pojavil pri certificiranju izdelka, saj kljub temu, da je ta cev veliko boljša in bolj varna od elektro omar ter ker se je ne da odpreti potem, ko jo zalepimo, ni testirana. V nadaljevanju se bomo še pozanimali, kaj je bolj ugodno in dolgoročno boljše, da damo testirati to naše plastično ohišje ali da naročimo izdelavo elektro omare po meri.

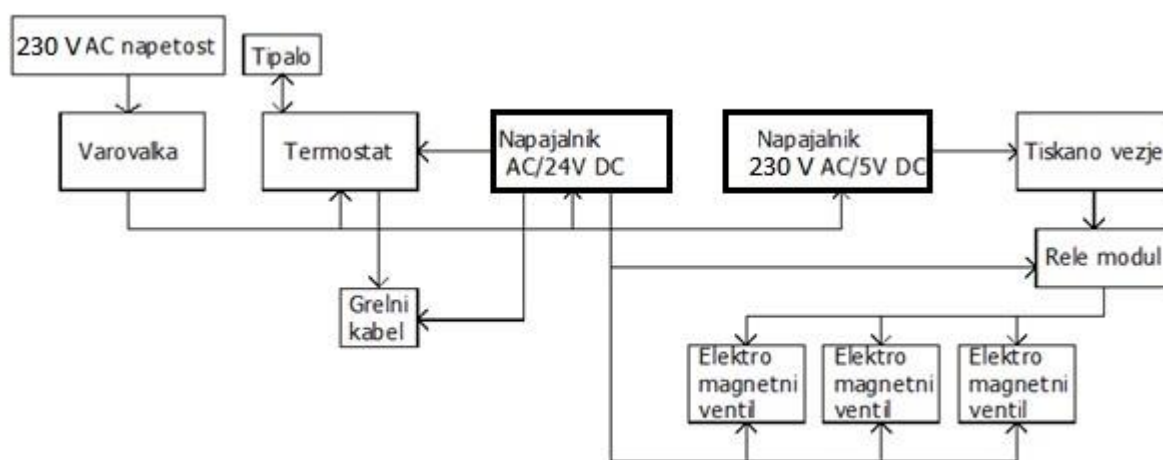


Slika 2: Elektroligenj

4 NAČRTOVANJE IN IZDELAVA KRMILNEGA SISTEMA

4.1 Blokovna shema krmilnega dela

Krmilni sistem je sestavljen iz napajanja, zaščite, mikrokrmilnika, termostata za gretje cevi in relejskega modula

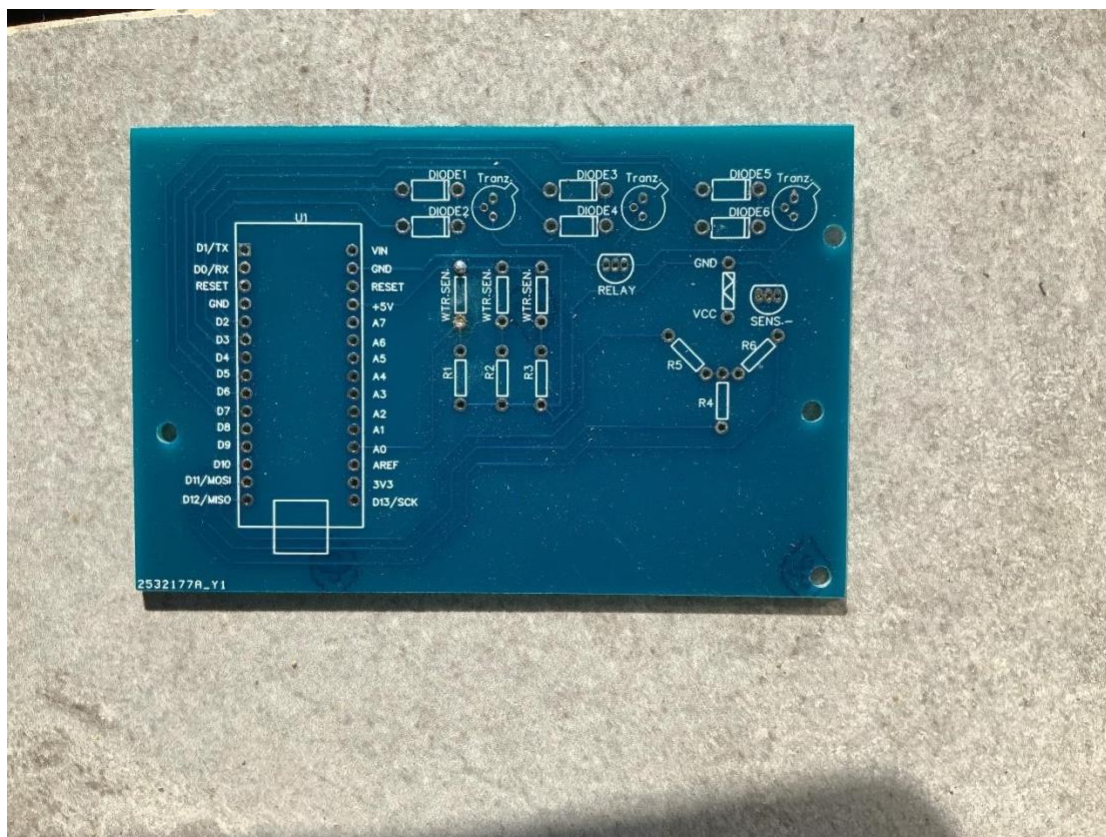


Slika 3: Blok shema vezave

4.2 Izdelava tiskanine za krmilni del s programom EasyEda

Tiskano vezje smo naredil univerzalno, se pravi, da lahko nanj priklopimo otok z eno, dvema ali tremi posodami. Tako smo se rešili dodatnega dela oblikovanja tiskanega vezja in problemov z zalogami, saj ne moremo vedeti, kateri otok s koliko posodami bo kdo kupil. Uporabili smo: arduino nano, senzor nivoja vode in temperaturni senzor Dallas ds18b20. Poleg teh komponent je bilo seveda potrebno uporabiti tudi polprevodniške diode in upore. Senzor nivoja vode deluje preko reed releja, in sicer kot navadno stikalo, zato zanj ni potrebne posebne vezave, potrebno je samo, da povežemo eno žico senzorja na plus 5V, drugo žico pa preko 47 k Ω upora na minus in na pin, katerega smo sprogramirali. Pri temperaturnem senzorju ds18b20 pa je potrebno priključiti rdečo žico na plus 5V in preko 4,7 k Ω upora na oranžno žico, njo pa na pin, katerega smo uporabili na mikrokrmilniku. Črno žico povežemo na minus. Oboje ponovimo trikrat in tako smo rešili senzorje. Za izhode pa moramo združiti po dva izhoda skupaj, to storimo z dvema polprevodniškima diodama (1N4007). To se ponovi še trikrat, za vsako posodo enkrat. Ker sem imel težave s proženjem rele modula, sem dodal še tranzistor (BC107). Na bazo tranzistorja sem dal izhodna signala, združena s polprevodniškima diodama, da je collector vezan na plus 5V(VCC), emittor pa na minus (GND). Ker je isti minus na tranzistorju in pri krmilniku, ki proži izhode, mi ni bilo treba povezati emittorja tranzistorja in minusa krmilnika. Bazo tranzistorja nisem povezal preko upora na minus, saj sta polprevodniški diodi dovolj veliki, da razelektrita žico, da ni več pod napetostjo. Tiskano vezje sem naredil preko programa Easy Eda in po zelo ugodni ceni poslal v izdelavo na Kitajsko. Prva verzija te plošče je imela več napak, saj sem jo delal že pred enim letom in še nisem imel izkušenj na področju izdelovanja tiskanih vezij. Prvo tiskano vezje je imelo probleme z debelino lukenj za kable, ki gredo do posod, prav tako ni imelo prostora za luknje za pritrditev.

Napajalnik za pasje ljubljenske

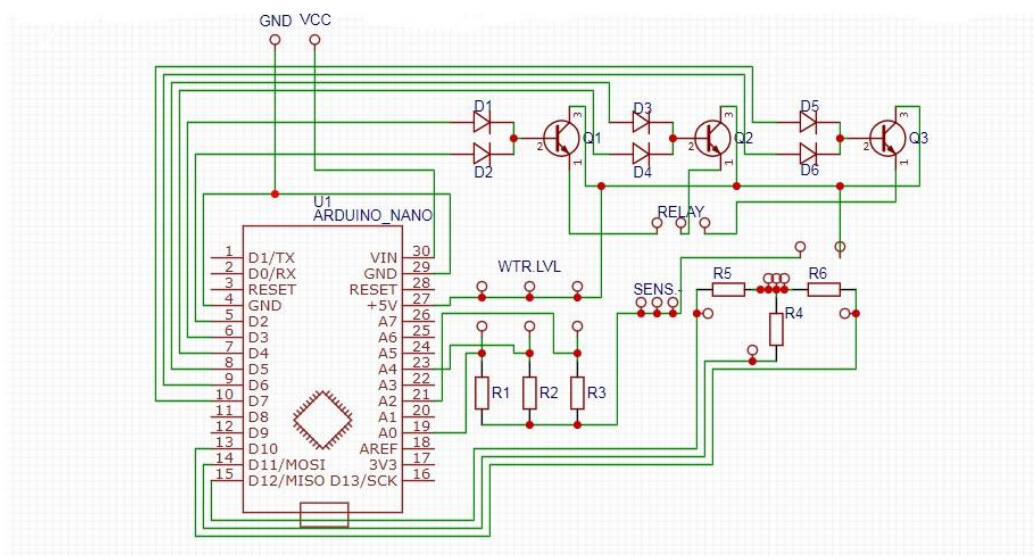


Slika 4: Prvo tiskano vezje

Druga verzija vezja je bila veliko boljša, saj sem odpravil vse napake, razen ene, ki sem jo zelo težko našel. Napaka se je pojavila pri končnem testiranju. Težavo sem opazil, ker senzori za temperaturo niso delovali. Programirano je namreč tako, da ko se voda v posodi segreje nad 24°C , se odpre ventil, da doda hladno vodo, se pravi da sproži rele, ki je povezan tudi s senzorjem za nivo vode v posodi. Senzor za temperaturo tako ni deloval in zato sem najprej preveril povezave na konektorjih. Ti konektorji so uporabljeni zato, da lahko ločimo elektroligenj, se pravi krmilni modul od posod tudi v primeru pranja posod z visokotlačnim čistilnikom. Mislim, da bi se lahko problem nahajal ravno pri teh konektorjih, in sicer, da se povezave na priključkih ne ujemajo. Vendar tam ni bilo težav, zato sem predvideval, da se je težava lahko pojavila pri tiskanem vezju, in sicer v nepravilnih povezavah. To sem preveril tako, da sem izklopil napajanje, saj bi lahko ob merjenju upornosti uničil multimeter ali kakšen element, ali pa poškodoval krmilnik. Moral sem biti previden tudi ko vezje ni bilo pod

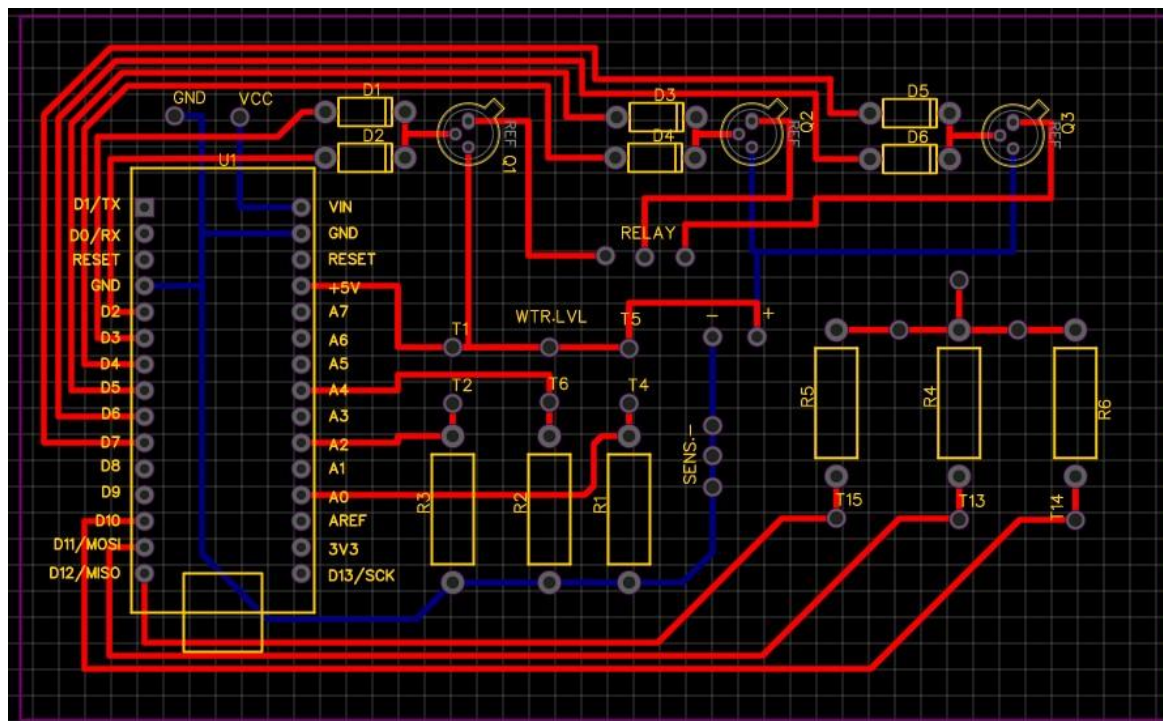
Napajalnik za pasje ljubljence

napetostjo, saj pri preverjanju upornosti teče tok in bi lahko poškodoval tranzistor. Napake nisem opazil, zato sem se ustrašil, da so senzori za temperaturo tako slabe kvalitete, da ne hajo delovati pa enem letu. To se mi je zdelo čudno, zato sem krmilnik priklopil na računalnik in spremljal branje temperature. Ker temperature ni bral, sem še enkrat preveril povezave in opazil, da nisem povezal senzorjev +5V. To je sicer manjši problem, ki ni zahteval novega tiskanega vezja.



Slika 5: Shema drugega tiskanega vezja

Napajalnik za pasje ljubljenske

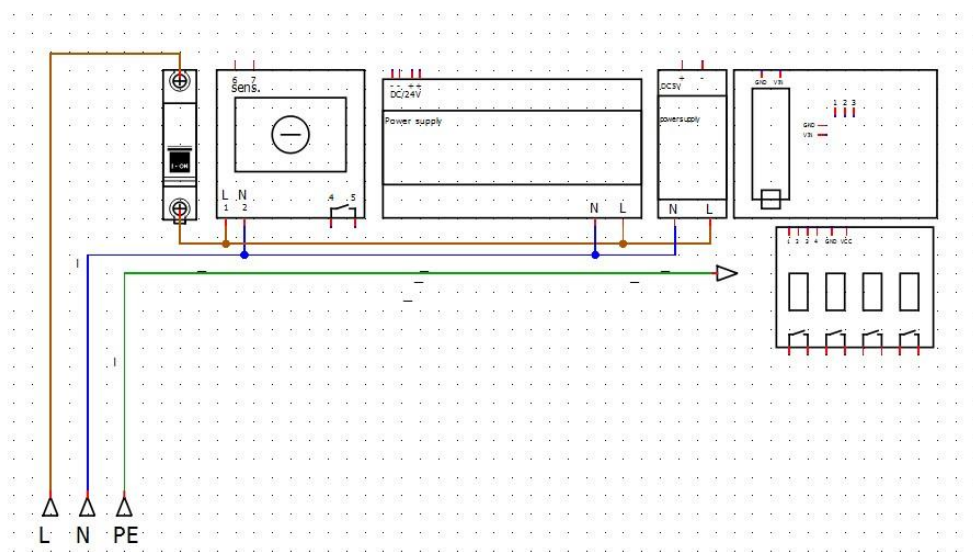


Slika 6: Drugo tiskano vezje

4.3 Izdelava elektro načrta s programom Qelectro Tech

To je program, ki je namenjen risanju elektro načrta. Ta je potreben pri certificiranju izdelka in dober za tistega, ki dela izdelek. V tem programu je bilo potrebno narediti večino elementov ročno, se pravi, da sem moral delati nove knjižnice za elemente. Ta program je preprost za uporabo, ampak je potrebno veliko časa da ga usvojiš, tako kot pri SolidWorksu.

Napajalnik za pasje ljubljence



Slika 7: Vezalni načrt višjih napetosti

Na zgornji shemi sem narisal posebej 230 V AC povezave zato, da je ta del ločen od enosmernih napetostnih povezav. To je smiselno zaradi boljšega pregleda in zato, da je možno oba dela izdelati neodvisno, na primer pri različnih izvajalcih. Povezave izmenične napetosti 230 V bomo tudi bolj pazljivo kontrolirali in testirali, saj je ta napetost že nevarna za živa bitja. Na drugi vezalni shemi pa so vse ostale povezave, ki so nižjih napetosti in za živa bitja ne predstavljajo večje nevarnosti.

4.4 Sestavljanje krmilnega sistema

Od napajanja damo fazo preko varovalke in nato fazo in nulo vežemo na oba napajalnika napetosti in na termostat. Termostat ima svoje tipalo in upravlja funkcijo stikala, zato mora biti napetost za grelni kabel speljana skozi to stikalo in drugo polariteto vezano direktno od napajalnika do grelnega kabla. Napajalnik 24 V DC vežemo tudi na enega od dveh kablov od vsakega elektromagnetnega ventila, druge kable od dveh od vsakega elektromagnetnega ventila pa vežemo na rele modul, kateri je vezan na drugo polariteto. Rele modul se krmili preko tiskanega vezja, ki pa potrebuje za delovanje napetost, ki jo dobi od 5 V DC napajalnika.



Slika

9: Krmilnik

5 IZDELAVA PROGRAMSKEGA DELA KRMILJA

5.1 Izbira mikrokrmilnika

Pred pričetkom razvoja elektronskega dela smo imeli samo posodo, potem smo morali oblikovati ograje ter ugotoviti, kje se bo nahajal krmilni modul. Zaradi oblike posod in ograje smo morali na sredino otoka postaviti pregrado, saj če je ne bi bilo, bi psi lahko prišli do vseh posod, kar pa ni bil naš namen. Psi naj bi bili ograjeni drug od drugega. Ta pregrada na sredini otoka je bila zelo koristna, saj smo ugotovili, da lahko v njo spravimo krmilni modul.

Za začetek smo se morali odločiti, kateri krmilnik bomo uporabili. Strinjali smo se, da bomo uporabili mikrokrmilnik Arduino Nano (ATMEL Mega 328p), ker je dovolj hiter in zmogljiv za naše potrebe, poleg tega pa je tudi cenovno zelo ugoden. Industrijski krmilniki so za naše potrebe predragi. Edini problem bi lahko bila njegova življenjska doba, kajti ta krmilnik je bolj namenjen amaterski kot pa industrijski uporabi. Po odločitvi, kateri krmilnik bomo uporabili, smo se morali odločiti za vrsto senzorja za nivo vode in senzorja za merjenje temperature. Kompatibilna in cenovno ugodna senzorja smo našli brez večjih težav, saj se Arduino uporablja množično in je na spletu informacij glede programov, kompatibilnih modulov, ostalih pojasnitev in vezav v zvezi z njim, zelo veliko.

5.2 Senzorski del in elektromagnetni ventili

V posodi sta nameščena dva senzorja, senzor nivoja s plovcem in senzor temperature. Nivo vode ustreza 4 litrom. Senzor nivoja priključimo na mikrokrmilnik kot stikalo (reed kontakt), merilnik temperature pa je na vodilu in zahteva izdelavo komunikacije (knjižnica). Princip delovanja je takšen, da ko senzor nivoja zazna prenizek nivo vode v posodi za več kot dve

Napajalnik za pasje ljubljence

sekundi, rele odpre ventil, da dolije hladno vodo. Ta rešitev je bila izvedena zato, ker če bi pes pil vodo, bi povzročil valovanje in bi se ventil hitro odpiral in zapiral.



Slika 10: Senzorja v posodi

Elektromagnetni ventili so 24V DC in so krmiljeni preko relejev. Težave smo imeli z nabavo elektromagnetnih ventilov za vodo, saj so bolj kot ne vsi višjega cenovnega razreda, kar lahko predstavlja problem previsoke končne cene izdelka.

Poleg tega je težava v tem, da mora biti premer luknje, na katero se priklopi dovod, posebne velikosti, ker imamo tako določen priklop vode. Lahko bi dali na elektromagnetni ventil za vodo tudi reducirni nastavek, vendar ima ta spet svojo ceno in zanj je potrebno tudi delo, kar se na množični prodaji kar precej pozna.

5.2 Programski del

Čeprav za programiranje ni veliko elementov, je bilo programiranja precej. Programsko kodo sem razdelil na manjše programske dele, in sicer sem se najprej naučil uporabljati en senzor za temperaturo, nato sem uporabo razširil na tri senzorje. Prav tako sem storil tudi za senzorje za nivo vode in nato vse to združil v en program. Pri tem sem imel veliko težav, sploh pri tem, da mora biti nivo vode neprekinjeno nizek za več kot dve sekundi. Tega problema še nisem zadovoljivo rešil, saj je trenutno v uporabi »millis« programski ukaz, ki sešteva vrednosti in ga je potrebno po določenem času resetirati. Poleg tega pa nisem zadovoljen tudi s hitrostjo, saj sem uporabil ukaz delay po vsakem odprtju elektromagnetnih ventilov, zato da bi se izognil prehitremu vklapljanju in izklapljanju elektromagnetnih ventilov. Vendar sem si s tem pridela mrtvi čas, se pravi čas, v katerem krmilnik ne dela nič. To se vidi tako, da ni hitrih odzivov na spremembe, ampak hitre spremembe pri tej uporabi niso potrebne in je zadovoljiva ta hitrost, ki je trenutno. Bom pa vsekakor v bližnji prihodnosti to spremenil, prav tako bom namesto millisa uporabil notranje časovnike, ki so že vgrajeni v arduinotu, ter jih dal v glavno zanko loop, da ko bo pogoj izpolnjen, se pravi nivo vode nizek, bo začel časovnik teči in program bo stekel naprej, ko pa bo časovnik preštel, da ni bil prekinjen več kot dve sekundi, bo skočil v še eno zanko, v kateri bo ukaz, da se elektromagnetni ventil odpre. Edina težava pri tem bi bila to, da potrebujem tudi štiri neodvisne časovnike, ta verzija mikrokrmilnika ima pa samo tri. Program je priložen v prilogi.

6 RAZPRAVA

V tej nalogi sem si postavil več hipotez, ki sem jih vse uspešno realiziral.

- Krmilni sistem napajalnika je izveden na osnovi mikrokrmilnika.
- Krmilni sistem regulira nivo vode in njeno temperaturo.
- Napajalnik je uporaben v vseh letnih časih.



Slika 10: Končni izgled

8 ZAKLJUČEK

Pri izdelavi izdelka sem naletel na več težav. Večkrat sem skoraj obupal, vendar me je gnala želja po delujočem izdelku, saj sem hotel ugotoviti ali sem sposoben narediti nekaj takšnega skupaj s podjetjem. Za ta izdelek sem naredil zelo veliko kilometrov, ker sem potreboval vedno samo tisto, česar nisem imel. Najhuje je takrat, ko imaš vse, razen enega malega upora, ki pa je ključen za delovanje izdelka. Poleg vsega tega je bil ta projekt zelo dolgotrajen, saj je zelo obsežen. Spoznal sem tudi, kaj v resnici pomeni, da nekaj na novo narediš, npr. koliko stvari se ti lahko zalomi in na koliko stvari moraš vnaprej gledati, če želiš kaj narediti. Ta naloga je bila zelo poučna in prišel sem do spoznanja, da se bom kljub težavam s takšnimi stvarmi še naprej ukvarjal.

9 ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju g. Gregorju Kramerju za prikaz vseh pomankljivosti, ki sem jih imel z izdelkom in za vse rešitve teh težav.

10 VIRI

DS18B20 Temperature Sensor Tutorial:

<https://www.youtube.com/watch?v=qxEclOy6jpl>

<https://www.youtube.com/watch?v=cy3ExlAcl2Y&t=487s>

11 PRILOGA

Programska koda

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

//6,3,4 water level
//5,7,2 temp. output

//12,11,10 temp. input
//a0,a2,a4
bool waterLow;

unsigned long CurrMillis = 0;

bool waterLow1;

unsigned long CurrMillis1 = 0;

bool waterLow2;

unsigned long CurrMillis2 = 0;

OneWire oneWire(12);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
float Celsius = 0;

OneWire oneWire1(11);
DallasTemperature sensors1(&oneWire1);
float Celsius1 = 0;

OneWire oneWire2(10);
DallasTemperature sensors2(&oneWire2);
float Celsius2 = 0;
```


Napajalnik za pasje ljubljenske

```
void setup() {  
  
  pinMode(2, OUTPUT);  
  pinMode(3, OUTPUT);  
  pinMode(4, OUTPUT);  
  pinMode(5, OUTPUT);  
  pinMode(6, OUTPUT);  
  pinMode(7, OUTPUT);  
  pinMode(8, OUTPUT);  
  
  Serial.begin(9600);  
  
  waterLow = false;  
  
  waterLow1 = false;  
  
  waterLow2 = false;  
  
  sensors.begin();  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
  sensors.requestTemperatures();  
  
  Celsius = sensors.getTempCByIndex(0);  
  
  Serial.print(Celsius);  
  Serial.print(" C ");  
  //Serial.print(Fahrenheit);  
  //Serial.println(" F");  
  if(Celsius >= 24 )  
  {  
    digitalWrite(5, HIGH);  
    delay(2000);  
  
  }  
  else  
  {  
    digitalWrite(5, LOW);  
    delay(2000);  
  }  
}
```

Napajalnik za pasje ljubljenske

```
sensors1.requestTemperatures();

Celsius1 = sensors1.getTempCByIndex(0);

Serial.print(Celsius1);
Serial.print(" C1 ");
//Serial.print(Fahrenheit);
//Serial.println(" F");
if(Celsius1 >= 24 )
{
    digitalWrite(7, HIGH);
    delay(2000);
}
else
{
    digitalWrite(7, LOW);
    delay(2000);
}

//delay(1000);
sensors2.requestTemperatures();

Celsius2 = sensors2.getTempCByIndex(0);

Serial.print(Celsius2);
Serial.print(" C2 ");
//Serial.print(Fahrenheit);
//Serial.println(" F");
if(Celsius2 >= 24 )
{
    digitalWrite(2, HIGH);
    delay(2000);
}
else
{
    digitalWrite(2, LOW);
    delay(2000);
}
```

Napajalnik za pasje ljubljenske

```
int sensorValue = analogRead(A0);

//Serial.println(sensorValue);

//delay(50);

if (sensorValue>200 && !waterLow)

{
    waterLow = true;
    CurrMillis = millis();
}
else if (sensorValue<=200)
{
    waterLow = false;
}

if (millis() - CurrMillis > 2000 && waterLow)
{
    digitalWrite(4, HIGH);
    delay(2000);
}
else
{
    digitalWrite(4, LOW);
}

int sensorValue2 = analogRead(A4);

//Serial.println(sensorValue2);
//delay(50);

if (sensorValue2>200 && !waterLow2)

{
    waterLow2 = true;
    CurrMillis2 = millis();
}
else if (sensorValue2<=200)
{
    waterLow2 = false;
}

if (millis() - CurrMillis2 > 2000 && waterLow2)
{
    digitalWrite(3, HIGH);
    delay(2000);
}
else
{
    digitalWrite(3, LOW);
}
```

Napajalnik za pasje ljubljenske

```
int sensorValue1 = analogRead(A2);

//Serial.println(sensorValue1);
//delay(50);

if (sensorValue1>200 && !waterLow1)

{
    waterLow1 = true;
    CurrMillis1 = millis();
}
else if (sensorValue1<=200)
{
    waterLow1 = false;
}

if (millis() - CurrMillis1 > 2000 && waterLow1)
{
    digitalWrite(6, HIGH);
    delay(2000);
}
else
{
    digitalWrite(6, LOW);
}

}
```

Slika 11 Program

Napajalnik za pasje ljubljenske

IZJAVA*

Mentor **Gregor Kramer** v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom **Napajalnik za pasje ljubljenske**, katere avtor je

Mitja Kerič:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 5. 6. 2020

žig šole

Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe



*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.