

REFLOW CINJENJE

(Seminar)

Avtor: Marko Levičnik

Mentor: doc. dr. Marko Jankovec

Ljubljana 2013

Kazalo

Kazalo

Kazalo	2
Uvod	3
Ključne besede.....	3
Specifikacije naprave	4
2.1 Solid state rele	4
2.2 LCD zaslon	5
2.3 Tipke in stikalo.....	5
2.4 Luči.....	5
2.5 Mikrokontroler.....	5
2.6 Senzor	5
Uporabljeni elementi in cena	6
Načrti	7
Bločna shema	7
Vezja	8
Tiskanina	9
Program	10
Testiranje.....	11
Navodila za uporabo.....	11
Slike.....	12
Priložene datoteke	14

Uvod

Cilj moje seminarske naloge je bil izdelati pečico za cinjenje. Za projekt sem uporabil 1380W namizno pečico, kateri sem zamenjal krmilno vezje s svojim. Vgradil sem tudi temperaturni senzor (j tip), ki meri temperaturo v pečici. Gretje je speljano preko Solid state releja, ventilator za ohlajanje pa preko releja. Podatki se prikazujejo na 2x16 lcd-ju. Elektronika je v plastični škatljici in vgrajena v ohišje pečice, kjer se nahajata še solid state rele in napajalnik 230v/12v.

Ključne besede

- Reflow cinjenje
- AVR mikrokontroler
- j tip temperaturni senzor
- Solid state relay
- max6675

Specifikacije naprave

Na sprednji strani pečice je kontrolna plošča, v katero so vgrajeni gumbi, stikalo in 2x16 LCD zaslon. Gumbi in LCD zaslon so povezani v plastično ohišje, v katerem se nahaja rele in mikrokontroler atmega32. Z gumbi krmilimo začetek/ konec gretja, izbiro profila gretja (vprogramirana sta 2 profila gretja za dvoslojne plate). Na kontrolni plošči so še 3 tipke, 2 služita za povečanje oz. zmanjšanje najvišje temperature gretja (temperaturo spreminja v tistem profilu, katerega imamo izbranega) in pa gumb za shranjevanje teh podatkov v eeprom. V pečico je vgrajen j-tip senzor za merjenje temperature, ki se krmili preko Solid state releja. Ob koncu gretja se vključi še ventilator, ki je krmiljen z relejem vgrajenim skupaj z mikrokontrolerjem.

2.1 Solid state rele

Uporabil sem Solid state rele dimenzij 64 x 45 x 23 mm, ki je fiksiran na hladilno rebro. Dober termični spoj zagotavlja termalna pasta. Solid state rele lahko krmilimo z napetostjo od 3 do 32V, na izhod pa lahko priklopimo izmenično napetost od 24 do 380V. Tok na izhodu je deklariran na 25A.

2.2 LCD zaslon

Uporabil sem 2x16 LCD zaslon. Krmili se ga s 7 žicami (RS, RW, E, D4, D5, D6, D7). LCD za delovanje potrebuje še 2 žici za napajanje in pa potenciometer za nastavitev kontrasta.

2.3 Tipke in stikalo

Uporabil sem 5 tipk, enakih tistim iz računalnikov, s katerimi izvedemo začetek oz. konec gretja, izbiramo profil delovanja (namenjeno izdelavi dvoslojnih vezij), dodatni 2 tipki služita za povečevanje oz. nižanje maksimalne temperature, do katere se bo ogrela pečica, z dodatno tipko "save" pa shranimo te vrednosti v eeprom. Na kontrolni plošči je še glavno stikalo za vklop, za katerega sem uporabil kar originalno časovno stikalo z zvončkom. Preko tega stikala se napaja celotna pečica.

2.4 Luči

Ena luč se nahaja v notranjosti pečice, ki zasveti takoj ko obrnemo glavno stikalo. Druga luč se nahaja na ohišju pečice, povezana pa je na solid state relay in daje informacijo kdaj je gretje vključeno.

2.5 Mikrokontroler

Vse podatke obdeluje 8 bitni Atmelov mikrokontroler atmega32, ki je dovolj zmogljiv ter ima dovolj pinov za merjenje in preračunavanje temperature, povezavo s tipkami in lcd-jem, izhod na solid state rele in izhod na rele. Prav tako ima eeprom, v katerega se shrani vrednost maksimalnih temperatur profilov gretja. S timerjem je izvedeno delovanje v realnem času.

2.6 Senzor

Senzor za merjenje temperature je j-tip. Priklopljen je na čip max6675, ki je sicer namenjen za k-tip senzorjev, zato se podatki temperature primerno predelajo. Podatke iz senzorja max6675 kompenzira in spremeni v digitalno obliko, ki je primerna za obdelavo z mikrokontrolerjem.

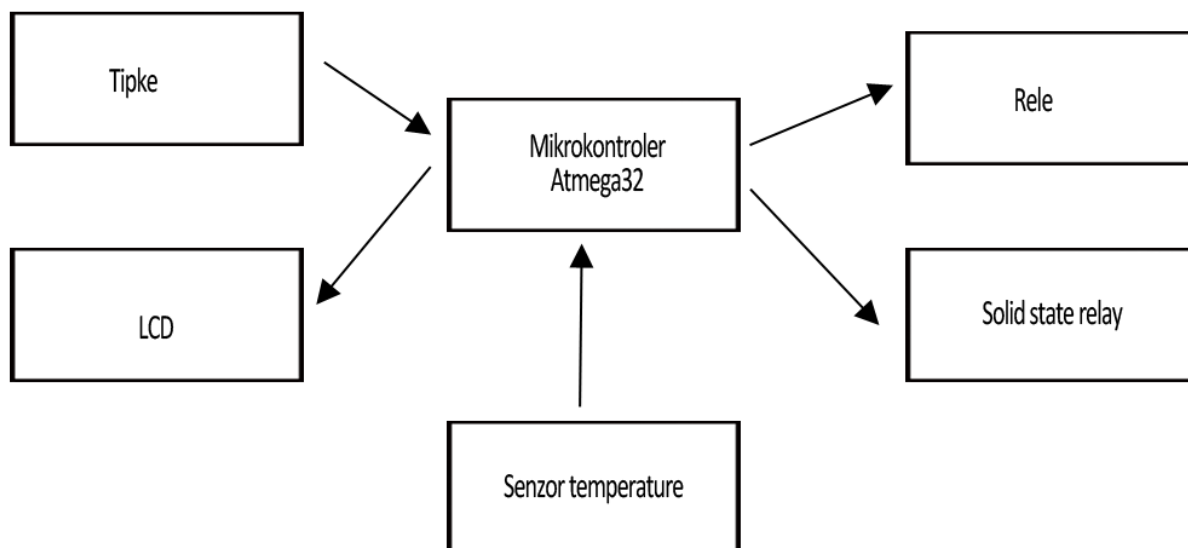
Uporabljeni elementi in cena

Naštete so glavne komponente vsebovane v projektu.

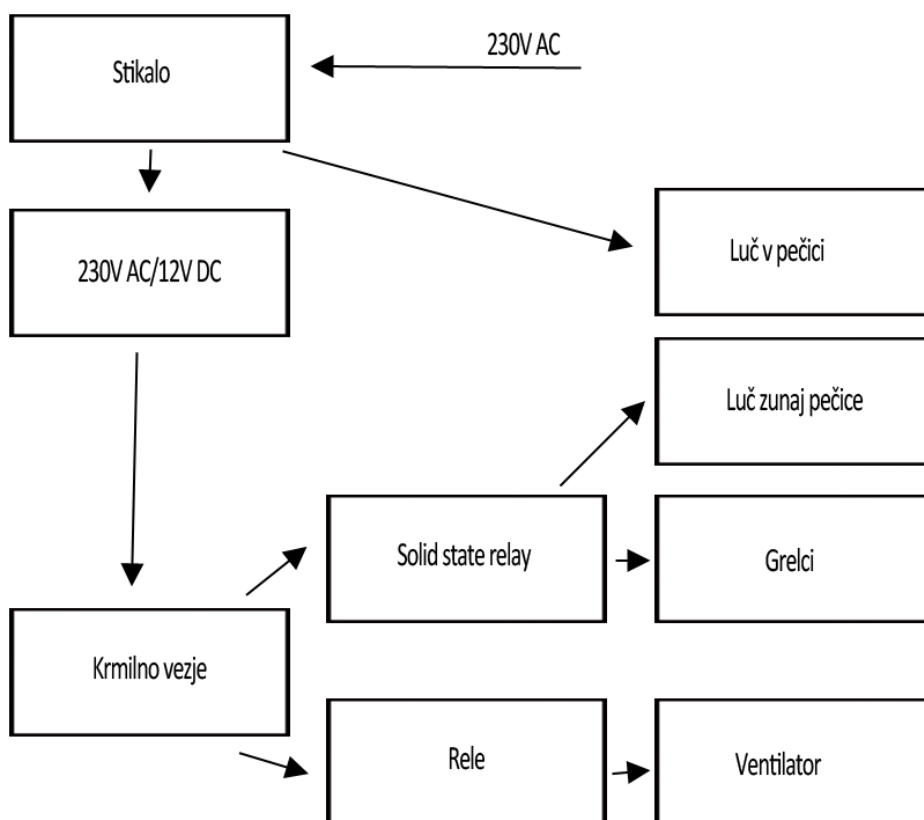
Atmega32	6.80€ (Conrad)
Quarz 8MHz	0.75€ (Conrad)
Napetostni regulator 7805	0.75€ (Conrad)
Rele 833H, 7A, enopolni	1.27€ (Conrad)
SMD dioda, 1A Infineon	0.23€ (Conrad)
Bungard osnovni material-platina	3.42€ (Conrad)
Solid state relay	3€ (Ebay)
Hladilnik za solid state relay	3€ (Ebay)
Max6675	4€ (Ebay)
2x16 lcd	2€ (Ebay)
j tip temp senzor	3€ (Ebay)
Pečica 1380W	40€ (Lidl)
Ohišje	3€ (Conrad)
Napajalnik	neznan izvor
+ostale malenkosti	

Načrti

Bločna shema



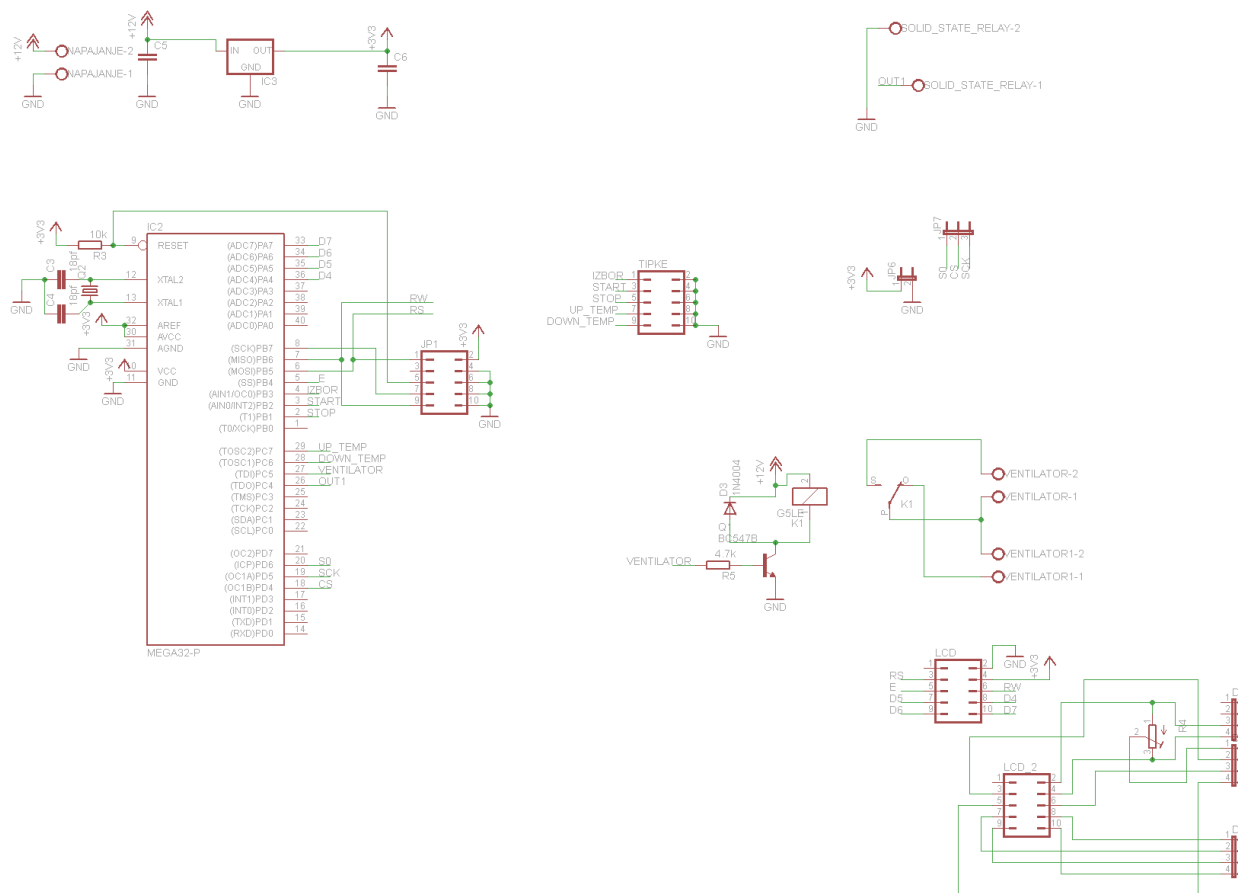
Slika: Bločna shema 1



Slika: Bločna shema 2

Vezja

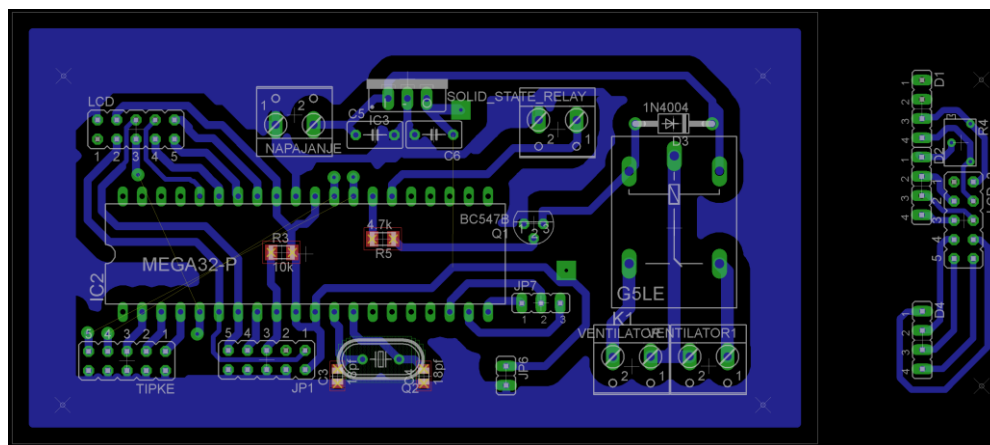
Vezje je bilo narisano v programu Eagle 5.4.0. Shema vezja je vidna v prilogi: Shema.png.



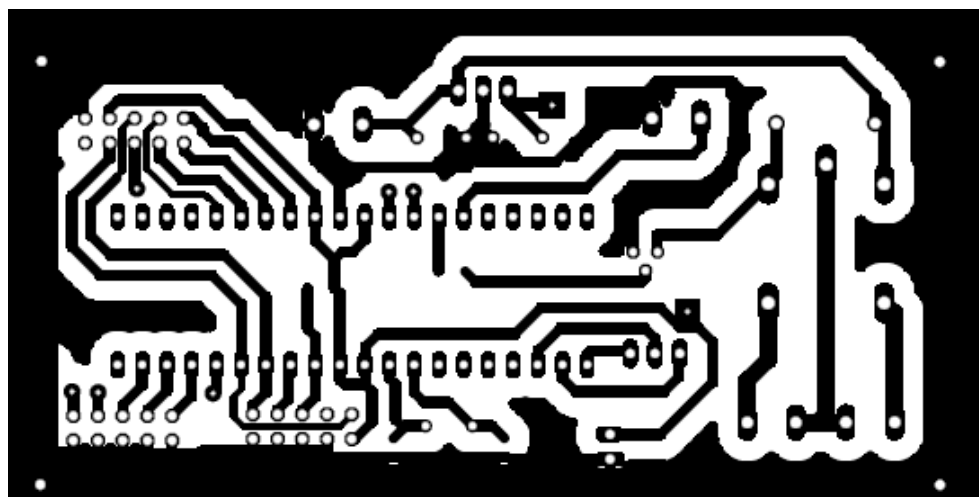
Slika: Zasnova vezja

Tiskanina

Tiskanina je enoslojna, potrebne pa so 3 prevezave.



Slika: Tiskanina z elementi



Slika: Tiskanina

Podrobnejše slike tiskanic so vidne v prilogi reflow.pdf.

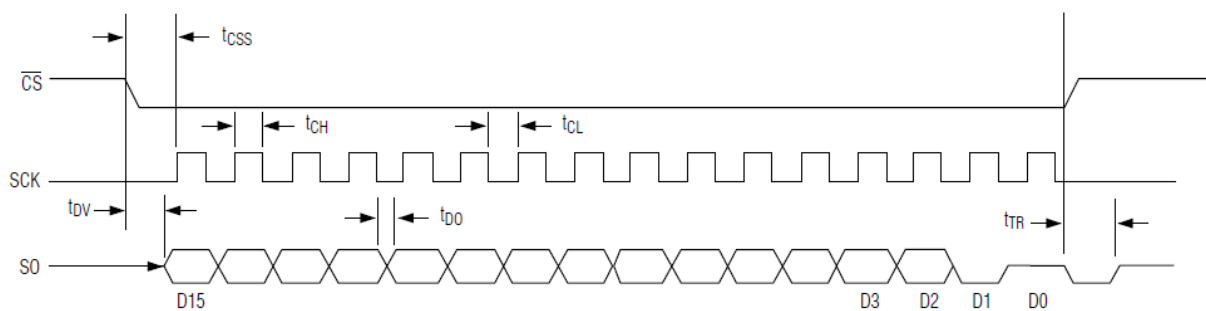
Tiskanina je narejena s foto postopkom.

Program

Program je napisan v programskem jeziku C. Sestavljen je iz timerja, ki vsakih 20ms kliče funkcijo, v kateri se ciklično izvaja 5 funkcij.

V prvi funkciji se na vseh PB3, PB2, PB1, PC7 in PC6 gleda vrednost tipk, ki so izvedene s pull-up upori. Branje tipk je izvedeno vsak 3. krog zaradi odskakovanja tipk.

V drugi funkciji prebere vrednost temperature s čipa max6675 (čip se nahaja na posebnem vezju). Branje temperature poteka po naslednjem postopku:



Slika: Uporaba max6675

-Potreben čas med dvema branjema je 0.22s

V tretji funkciji sta definirana oba profila gretja, ki računata željeno temperaturo na podlagi časa, ki je pretekel od začetka procesa.

V četrti funkciji se pa glede na željeno in dejansko temperaturo v pečici, vklaplja grelce.

Zadnja funkcija je zaenkrat še prazna in je v programu le zaradi zahteve po delovanju v realnem času. Mikrokontroler v while zanki krmili LCD.

Testiranje

Pečico sem v izdelavi te seminarske naloge preizkušal le z J-tip temperaturnim senzorjem, ki ni natančen na max6675 čipu, ki je namenjen za k-tip senzorja. Zato sem podatke o temperaturi ustrezno matematično obdelal, tako da so kljub drugemu temp. senzorju natančni.

Testno vezje sem namazal z smd pasto za cinjenje in položil elemente. Nato sem plato položil v pečico in začel z gretjem. Elementi so se lepo zacinili. Za še boljše rezultate oziroma lepše sledenje profilu, pa sem notranjost pečice obložil še z alu folijo.

Navodila za uporabo

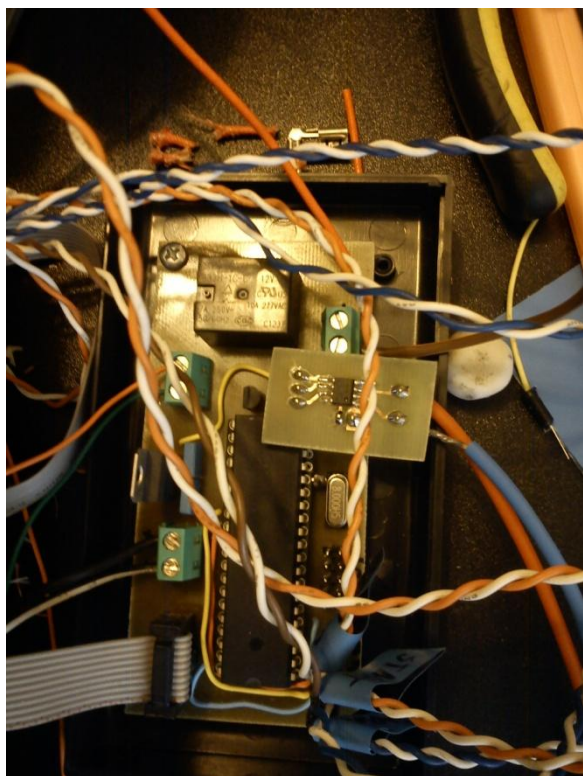
Vklop naprave: Za vklop zavrtimo stikalo v smeri urinega kazalca.

Uporaba: Ko se naprava vklopi, se prižge LCD in notranja luč. S tipko <Prog> izbiramo med programom cinjenja. Programa se razlikujeta po maksimalni temperaturi, do katere želimo, da se segreje pečica. S tipkama s puščicama gor/dol izbiramo maksimalno temperaturo. Spreminja se tista maksimalna željena temperatura, katere profil je izbran. S tipko save shranimo obe vrednosti v eeprom. Tipka start/stop pa služi za zagon in ustavitev procesa.

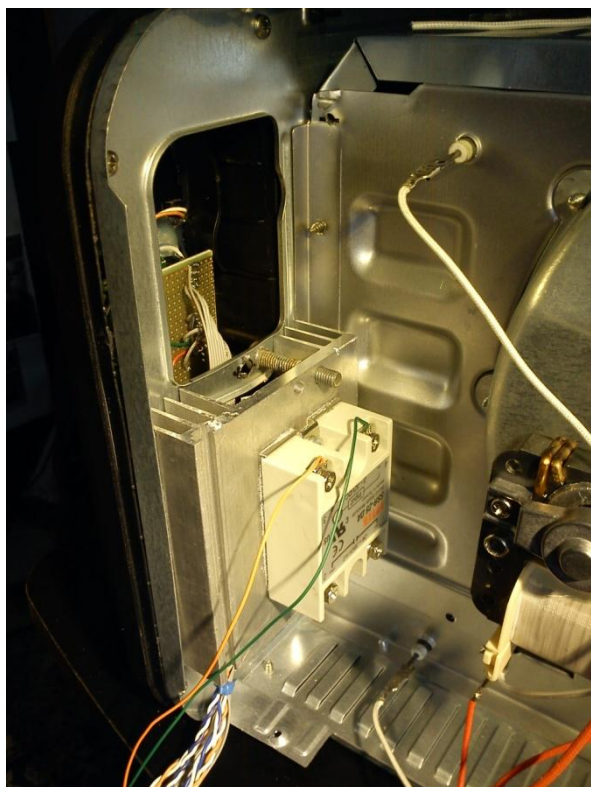
Slike



Slika: Predelana pečica



Slika: Vezje



Slika: Solid state relay



Slika: Kontrolna plošča

Priložene datoteke

reflow.pdf

Shema.png