

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Gregor Verdnik

Požarni alarm

Seminarska naloga

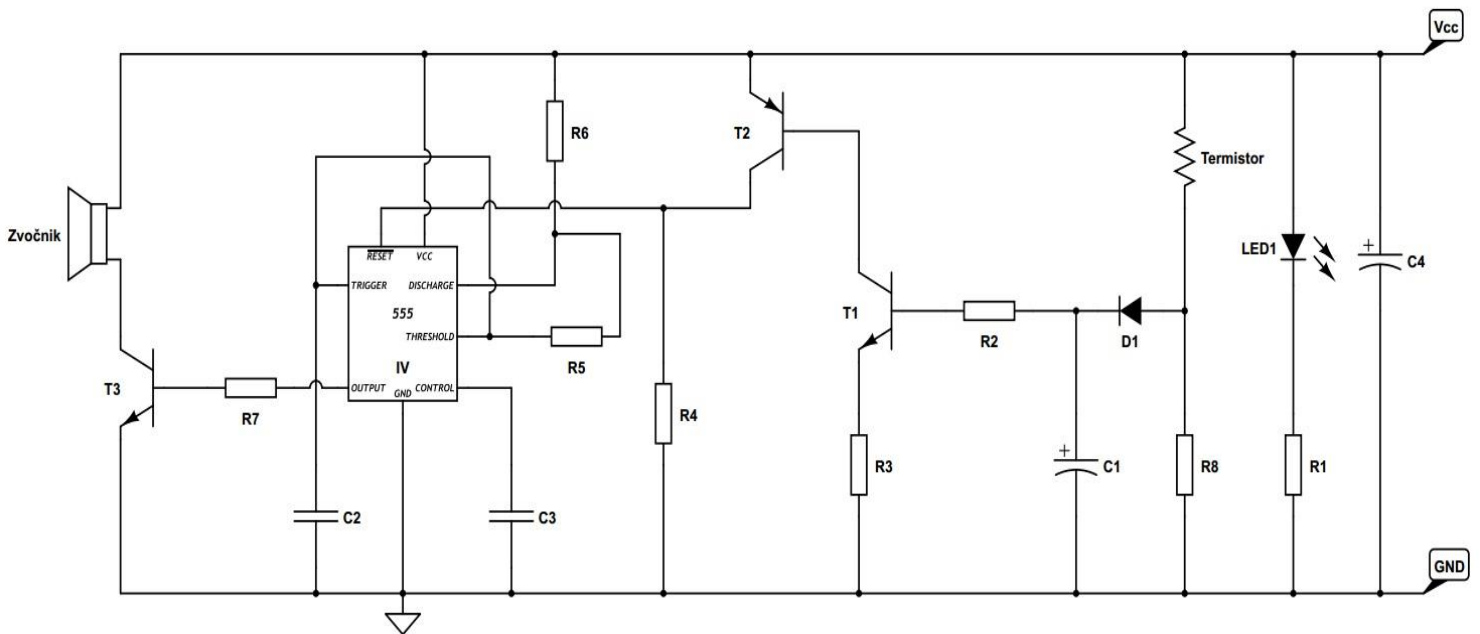
pri predmetu
Elektronska vezja 2

V Kranju, julij 2013

UVOD:

Moj namen je bil poiskati vezje, ki bi bilo hkrati ne prezahtevno in pa bi bilo zanimivo za preizkusiti brez uporabe osciloskopa. Zato sem se odločil za izdelavo požarnega alarma z pomočjo meni znanega 555 časovnika. Prav tako me je zanimalo kako hitro pade upornost termistorja če ga neposredno izpostavimo viru ognja. Za slednje sem ugotovil, da je potrebno vsaj 10 do 15 sekund izpostavljenosti plamenu (plamen sem držal kak centimeter stran od termistorja, da le ta ni počrnel).

Preprostost vezja je dobro služila tudi učenju »spajkanja« česar pred tem nisem bil izrazilo več.

SHEMA:**KOMPONENTE:**

- R1 – 470Ω
- R2 – 33k Ω
- R3 – 470 Ω
- R4 – 560 Ω
- R5 – 47k Ω
- R6 – 2.2k Ω
- R7 – 470 Ω
- R8 – 470 Ω
- C1 – 0.01μF Elko
- C2 – 0.1μF Folijski
- C3 – 10μF Folijski
- T1 – BC548C
- T2 – BC557C
- T3 – 2N3904
- D1 – 1N4007
- LED1 – Rdeča B5-135R
- Zvočnik – 1W 8Ω
- Termistor – NTC 10kΩ
- IC – NE555CNž
- C4 – 0.1μF

DELOVANJE:

Temperaturo tipa NTC termistor, ki pri sobni temperaturi predstavlja upor z upornostjo približno $10k\Omega$, ko pa je pod vplivom ognja in temperaturi višji od $100\text{ }^\circ\text{C}$ mu upornost pade in ga lahko ponazorimo z žico. Takrat pozitivna napetost prek diode in R2 pride na bazo tranzistorja T2. Pozitivna napetost prav tako poskrbi da se napolni kondenzator C1, ki določa koliko časa vezje deluje v visokem stanju. Dioda D1 preprečuje praznjenje kondenzatorja C1 ko se termistor shladi in ponovno začne predstavljati upor. Kolektor tranzistorja T1 je povezan na bazo tranzistorja T2, le ta pa dovaja pozitivno napetost na »Reset« sponko časovnika. S pomočjo upora R5 dosežemo da je NE555 neaktiven, ko ni pozitivne napetosti.

Integrirano vezje NE555 je časovnik, vezan v način astabilnega delovanja z frekvenco v avdio območju.

Frekvenco na izhodu določamo prek uporov R5 in R6 ter kondenzatorja C2. Frekvenco lahko izračunamo po formuli:

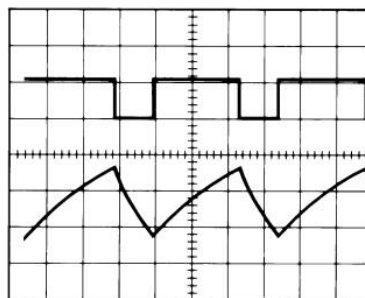
$$f = \frac{1,44}{(R_5 + 2 * R_6) * C2}$$

V našem primeru dobimo frekvenco:

$$f = \frac{1,44}{(47k\Omega + 2 * 2.2k\Omega) * 0.1\mu F} = 280Hz$$

Kondenzator C2 se v tem načinu delovanja polni prek uporov R5 ter R6, prazni pa se samo preko upora R5. V tem načinu delovanja se C2 polni in izprazni v območju od ene tretjine do dveh tretjin napajalne napetosti. S pomočjo uporov R5 ter R6 pa lahko časovniku določamo tudi duty cycle.

Napetost in obliko signala na kondenzatorju C2 in izhodu NE555 podaja sledeča slika:



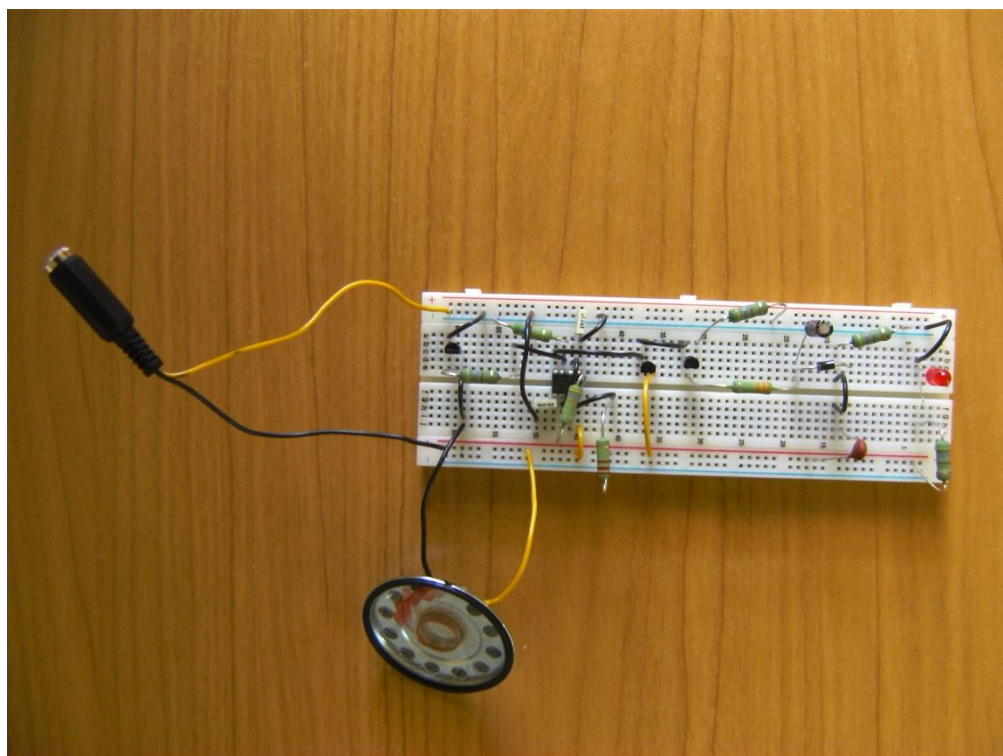
Top Trace: Output 5V/Div.

Bottom Trace: Capacitor Voltage 1V/Div.

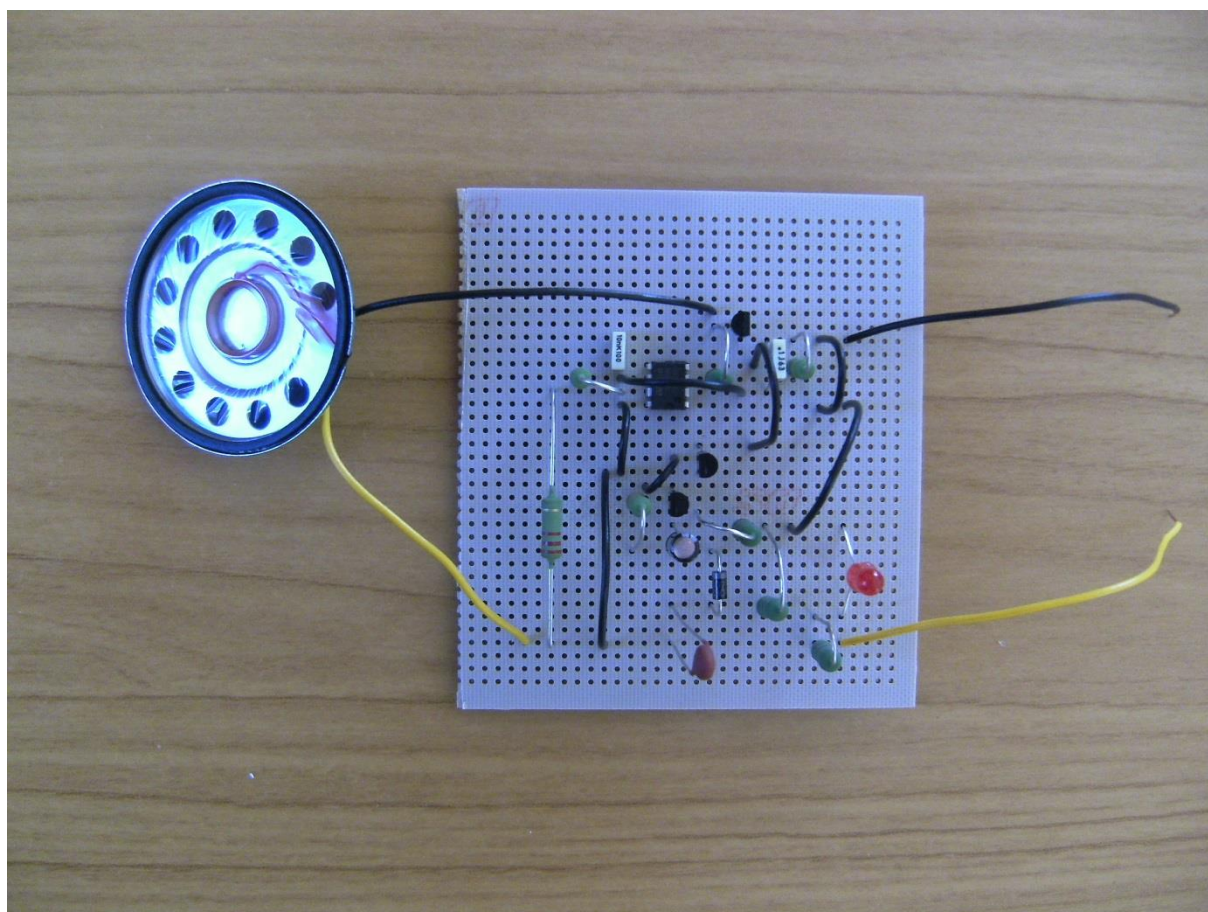
NPN tranzistor T3 krmili delovanje zvočnika. Led dioda sveti kadar je vezje priključeno na napetost. Za delovanje sem uporabil 6V DC napetostni vir.

Kondenzator C4 služi kot blokirni kondenzator.

PREIZKUŠANJE:



KONČNI IZDELEK:



ZAKLJUČEK:

Vezje bi lahko nadgradil z stikalom za lastnoročni izklop delovanja. Drugače pa je vezje delovalo tako kot je bilo mišljeno, nekoliko je nagajalo le rahlo piskanje zvočnikov ob priključitvi na napajalno napetost.

Problem rahlega »piskanja« zvočnikov pod napetostjo (še preden se sproži alarm), se odpravi z vključitvijo blokirnega kondenzatorja C4 med Vcc in Gnd sponko.

VIRI:

NE555CN:

<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm555.pdf>

BC547C:

<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet2/b/0fxuespadlx4ryu0ch8s4kg7shfy.pdf>

BC548C:

<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet2/4/091ajoxgqj7kllx0jixohlhq11wy.pdf>

2N3904:

<http://www.fairchildsemi.com/ds/2N/2N3904.pdf>

<http://www.electronicsforu.com>