

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

GENERATOR LOTO ŠTEVIL

Seminarska naloga pri predmetu
Elektronska vezja

Avtor : Denis Matić
V Ljubljani, september 2002

UVOD

Elektronski generator loto števil lahko uporabimo kot pripomoček pri izpolnjevanju loto lističev. Naključno generira števila od 1 do 39. S pritiskom na tipko se impulzi oscilatorja pojavijo na vohu števnega vezja. Števnik šteje od 1 do 39. Ko spustimo tipko števnik neha šteti in na 7 segmentnem LED prikazovalniku se izpiše številka. Operacijo ponovimo večkrat dokler ne izpolnimo listka.

GLAVNI DEL

Generator loto števil je sestavljen iz:

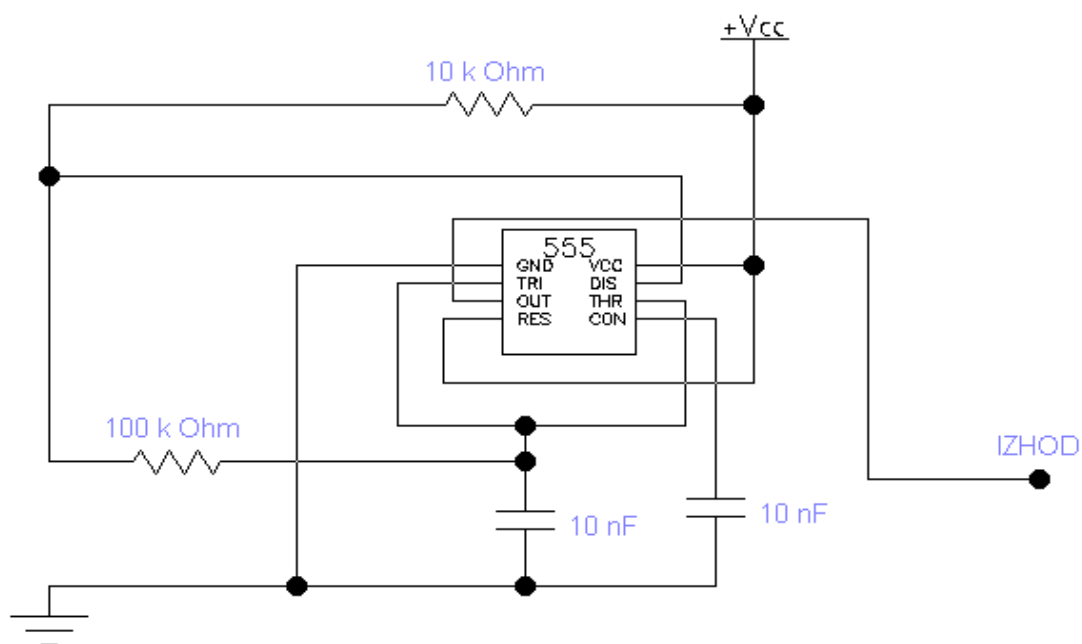
- napajalnega dela
- oscilatorja
- števca
- prikazovalnika

Napajalni del

Generator napajamo z napetostjo 12V. Vezje generatorja je zaščiteno pred napačno priključitvijo z diodo D1. Kondenzatorji C2 – C4 so blokirni kondenzatorji 100nF. Na vhod smo zvezali elektrolitski kondenzator 100 μ F.

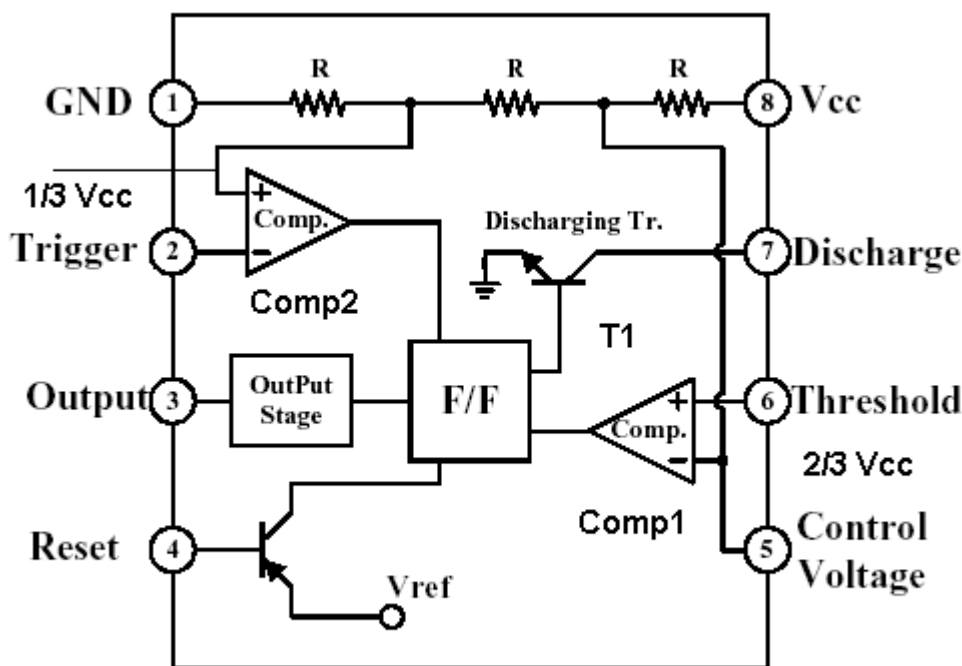
Oscilator

Oscilator smo realizirali z NE 555.



Slika 1. Generator pravokotnih impulzov

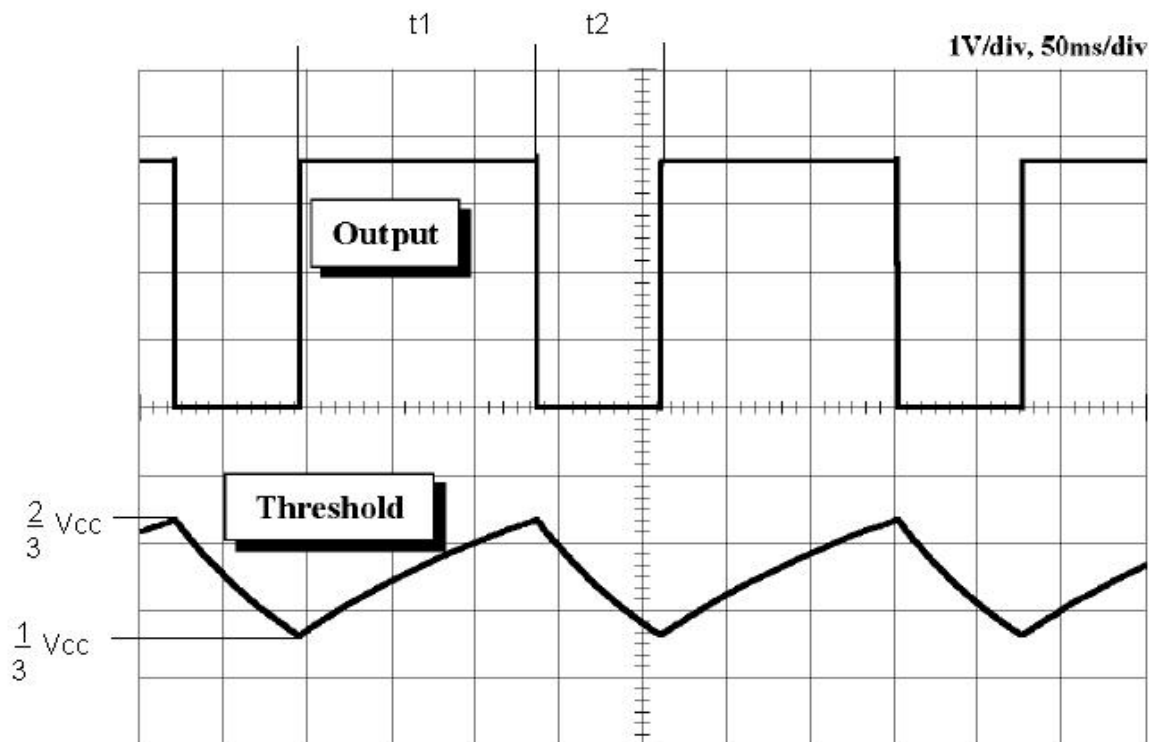
NE 555 je zvezan kot astabilni multivibrator. Trigger in threshold (pina 2 in 6) sta kratko sklenjena in zvezana na kondenzator. Kondenzator se polni preko dveh uporov (R1 in R2). Discharge (pin 7) zvezan na interni tranzistor zvežemo v vozlišče uporov R1 in R2. Ko priključimo napajalno napetost, kondenzator se sprazni in zaradi tega bosta trigger in threshold vhoda približno 0 V.



Slika2. Blok diagram NE555

Komparator Comp2 nastavi kontrolni flip-flop kar povzroči da na izhodu dobimo Vcc. To pa izklopi tranzistor T1, ki kontrolira polnjenje kondenzatorja prek uporov R1 in R2. Ko napetost na kondenzatorju doseže 2/3 napajalne napetosti, komparator Comp1 proži in resetira flip-flop. To povzroči, da na izhodu dobimo nizko stanje. Tranzistor T1 začne prevajati. Rezultat tega je da se C prazni prek upora R2. Ko napetost na kondenzatorju C pade na 1/3 Vcc, Comp2 proži. To spet povzroča da se flip-flop postavi na SET in izhod gre na Vcc. T1 izklopi in C se spet polni. Proces se nadaljuje, kar nam na izhodu da pravokotno napetost kot je prikazano na sliki 3. Frekvenca oscilatorja je odvisna od vrednosti uporov R1, R2 in kondenzatorja C. Lahko jo izračunamo po enačbi:

$$f = \frac{1}{0.693 \cdot C \cdot (R_1 + 2 \cdot R_2)}$$



$$R_A=1k\Omega, R_B=1k\Omega, R_L=1k\Omega, C1=1\mu F, V_{cc}=5V$$

Slika 3. Izhod oscilatorja in napetost na C

Perioda je razdeljena na t_1 in t_2 . t_1 čas, ko na izhodu oscilatorja imamo vrednost V_{cc} , t_2 čas, ko na izhodu imamo $0V$. Časa t_1 in t_2 lahko določimo po enačbah:

$$t_1 = 0.693 \cdot (R_1 + R_2) \cdot C$$

$$t_2 = 0.693 \cdot R_2 \cdot C$$

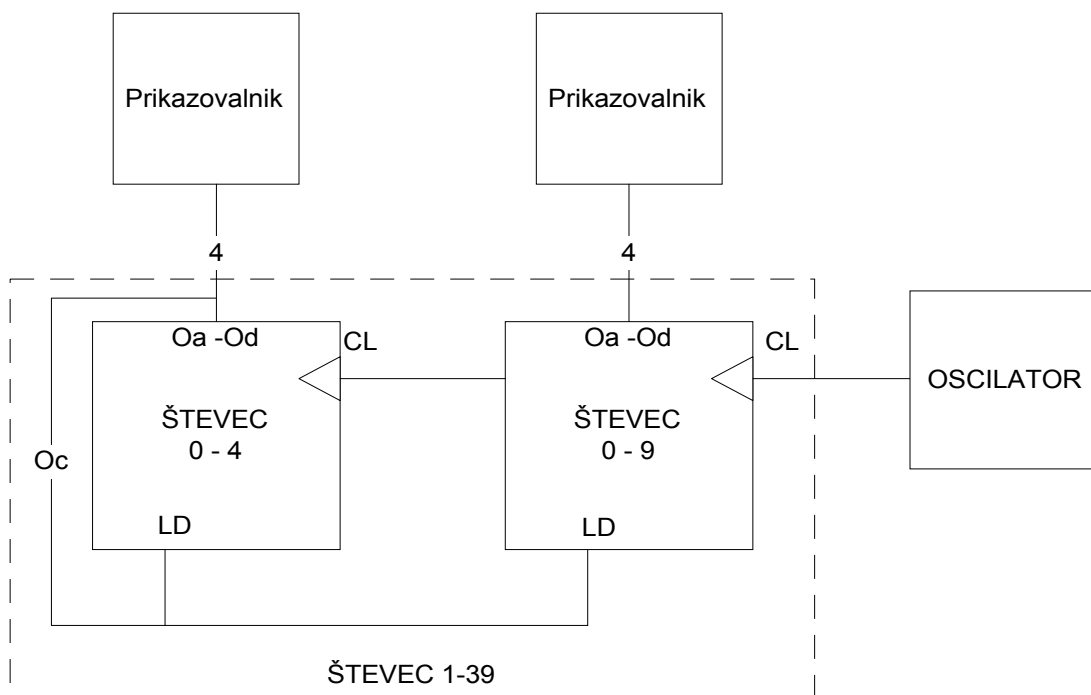
Duty-cycle lahko določimo iz enačbe:

$$D = \frac{t_1}{t} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + 2 \cdot R_2}$$

V vezju smo uporabili $R_1 = 10 k$, $R_2 = 100 k$ in $C = 10 nF$, kar nam da $t_1 = 762 \mu s$ in $t_2 = 693 \mu s$. Na izhodu dobimo pravokotne impulze frekvence 688 Hz. Frekvenca nam zagotavlja da števec bo dovolj hitro štel, da ne bo možno "izžrebat" prav določene številke. Na 7-segmentnem LED display-u bo prikazano 88. Vseh sedem segmentov je prižganih.

Števec

Števec šteje od 1 – 39. Realiziran je z dvema CD 4510. CD 4510 je BCD up/down števec. Dobimo ga v 16 pinskem ohišju. Izhod oscilatorja peljemo na CP (pin 15) prvega čipa. Prvi števec šteje od 0 – 9. Drugi števec šteje od 0 – 4. Števca sta zvezana kot je pokazano na blok shemi na sliki 3.

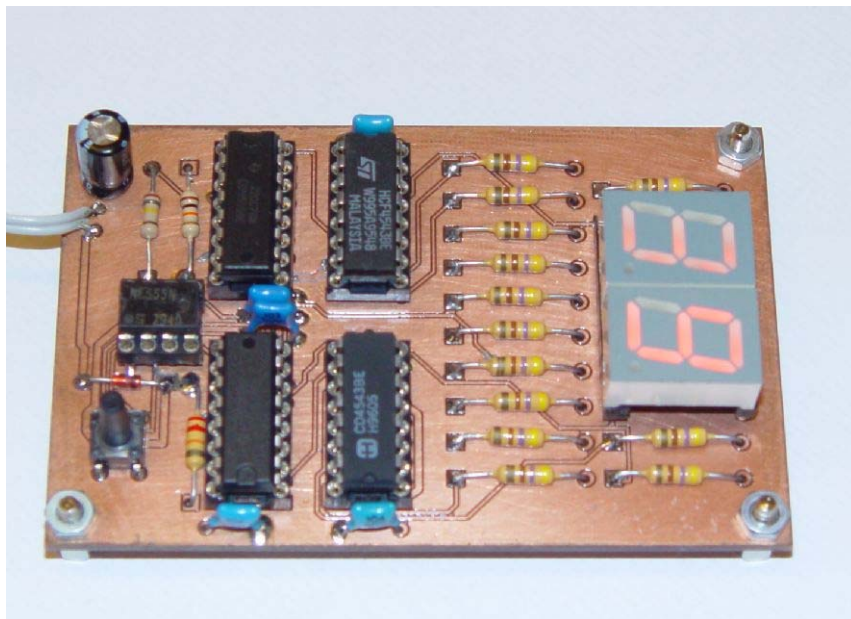


Slika 4. Blok shema generatorja

TC (pin 7) prvega števca peljemo na Clock drugega števca. Na TC imamo vrednost "1" vsakič ko prvi števec prešteje do 9. Oc izhoda drugega števca peljemo na PL. Oc ima vrednost "1" ko drugi števec pride v stanje 4 (binarno 0100). LSB bit ima oznako Oa (Od Oc Ob Oa). Če PL (pin 1) ima vrednost "1" nam omogoča da naložimo določeno vrednost v števec. Ko števec pride v stanje 39 naložimo v števec 0 - 9 vrednost 1 v števec 0 – 4 vrednost 0 in znova začnemo šteti. Če bi uporabili MR (pin 9), števec bi resetirali in prišli v stanje 00.

Prikazovalnik

Prikazovalnik je sestavljen iz 7 segmentnega LED display-a in CD 4543. U vezju je uporabljen SA 52-11 LED prikazovalnik s skupno anodo. CD 4543 je LATCH / DECODER BCD kode v 7 segmentov. Na izhodu števca dobimo 4 bitne vrednosti, ki jih moramo pretvoriti v 7 segmentni zapis. Izjavnostna tabela, ki nam prikazuje vrednosti prtvorbe se nahaja v priloženih data sheet-ih.



Priloge

Kataloški podatki za integrirana vezja in LED display so priloženi na disketi v pdf obliki:

- Shema vezja
- Data sheet [CD 4510B](#)
- Data sheet [CD 4543B](#)
- Data sheet [NE555](#)
- Data sheet [SA52-11EWA](#)

Viri

- Svet elektronike
- http://www.doctrionics.co.uk/beastie_zone.htm
- <http://www.philipslogic.com/products/hef/pdf/hef4510b.pdf>
- <http://www.philipslogic.com/products/hef/pdf/hef4543b.pdf>
- <http://www.fairchildsemi.com/ds/NE/NE555.pdf>
- <http://www.kingbright-led.com/Products/LEDDisplays.asp>