

Tester funkčnosti obvodu 555

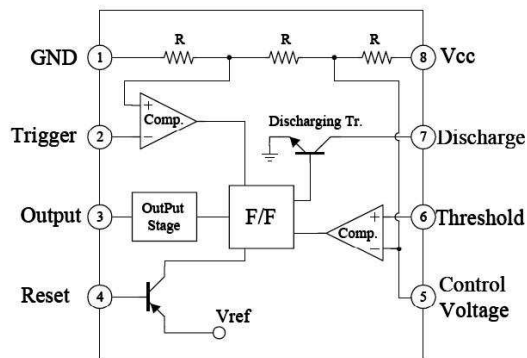
a

tester vodivosti

Emil Puha
21. máj 2014

Úvod

Integrovaný obvod NE555 sa najčastejšie využíva ako časovač alebo generátor rôznych pravouhlých signálov. Od jeho navrhnutia v roku 1970 sa teší veľkej popularite najmä vďaka širokej škále jeho využitia. Obvod obsahuje dva komparátory a jeden klopný obvod na výstupe. Komparačné úrovne sú odvodené z deliča napätia pozostávajúceho z troch rezistorov $5k\Omega$, z ktorých pochádza aj samotný názov obvodu. Vnútorňá schéma odvodu je znázornená na obr. 1.



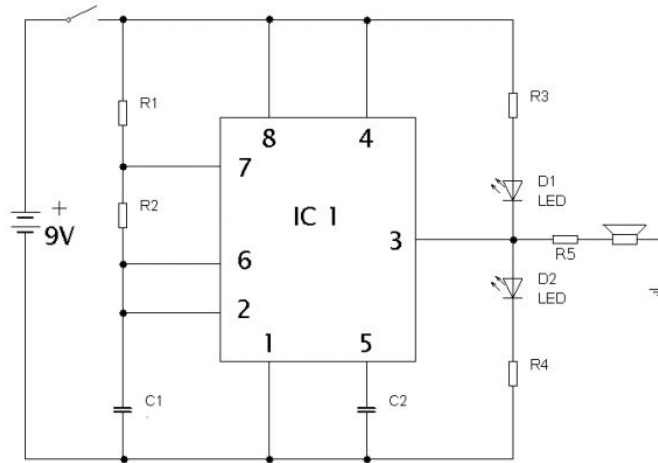
Obr. 1.

Existuje viac spôsobov zapojenia obvodu NE555, dôkladnejšie si však vysvetlíme jeho zapojenie ako astabilného klopného obvodu (multivibrátora), ktoré bude použité aj pri projekte.

Astabilný klopný obvod (multivibrátor)

Je impulzný generátor, na výstupe ktorého môžeme pozorovať pravouhlý signál. Na vytváranie signálu sa využíva externý kondenzátor, ktorý sa periodicky nabíja a vybíja. Astabilným sa nazýva, pretože výstupný

signál na pine 3 nezotrvá dlhšiu dobu ako frekvencia kondenzátora v istom logickom stave (0 alebo 1). Scéma testera obvodu NE555, ktorého základom je multivibrátor, je znázornená na Obr. 2.



Obr. 2.

Po pripojení je kondenzátor C1 vybitý, na pine 3 je logická 1, čo znamená, že led dióda D2 svieti. Potom, čo kondenzátor C1 dosiahne $2/3$ hodnoty napájania, na pine 6 sa interný komparátor K1 preklopí a na pine 3 bude logická 0, led dióda D2 zhasne. Zároveň sa otvorí interný vybíjací transistor, spojí pin 7 a začne kondenzátor C1 vybíjať. Hneď ako C1 dosiahne $1/3$ nabíjacieho napätia, výstup interného komparátora nastaví klopný obvod RS a teda sa na pine 3 objaví logická 1 a led dióda D2 opäť svieti. Perióda nabíjania a vybíjania kondenzátora C1 je ovplyvnená voľbou voľbou jej kapacity a odporov rezistorov R1 a R2. Vyčísliť ju možno na základe vzťahu

$$T = \ln(2) * C(R_1 + 2R_2) .$$

Zapojenie testera

Zapojenie testera integrovaného obvodu NE555 a vodivosti uskutočníme podľa schémy na Obr. 2. V našom prípade, je k astabilnému klopnému obvodu pridaný aj reproduktor a led dióda D1. V prípade, že kontrolovaný IO je bezchybný, po stlačení spínača začnú led diódy D1 a D2 blikať s vyššie uvedenou periódou T (a reproduktor bzučať s tou istou periódou) . Dióda D2 svieti vďaka signálu z výstupu na pine 3 a nejskôr svieti dióda D1, ktorá je pripojená na pin 4, ktorý funguje ako reset. V prípade, že IO je chybný, svieti len dióda D1, pretože je spolu s pinom 4 pripojená na napájacie napätie. Tretím prípadom je, keď

svietia obe led diódy naraz. V tomto prípade je poškodený alebo chybný výstup IO, čiže pin 3.

Obvod možno upraviť aj na jednoduchý tester vodivosti. Stačí, ak namiesto spínača zapojíme do obvodu dva voľné drôtičky, ktoré môžeme pripojiť na testovaný objekt. V prípade, že objekt je vodivý, multivibrátor začne blikať.

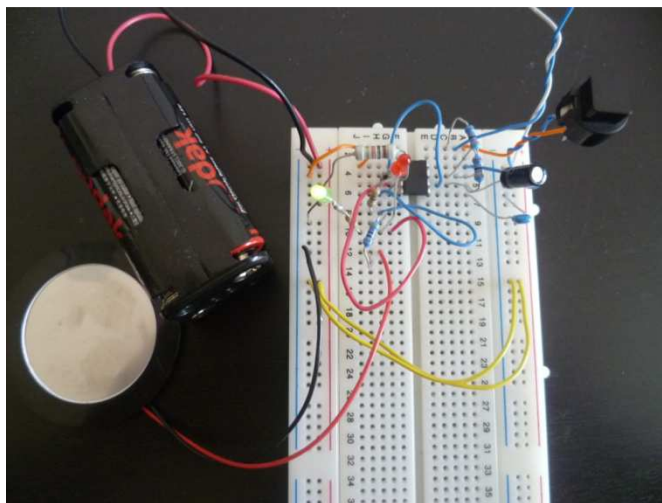
Praktické zapojenie

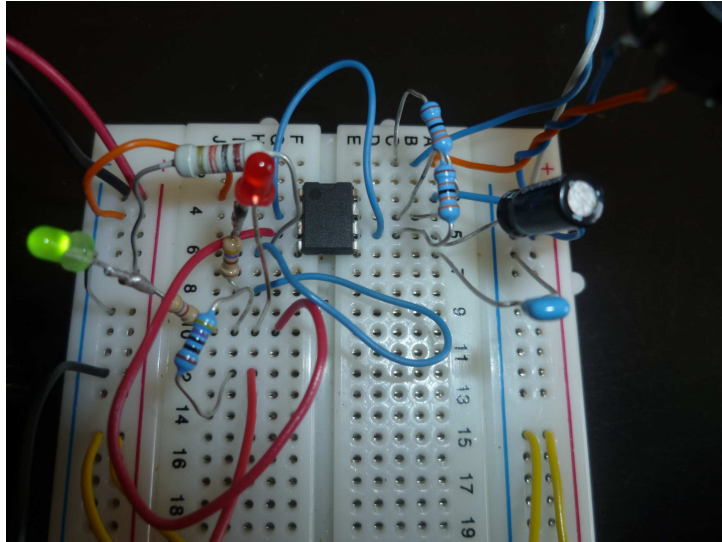
Obvod sme zapojili na breadboarde na základe schémy na Obr. 2. s použitím nasledujúcich súčiastok:

- integrovaný obvod NE555
- $R1 = R2 = 330 \text{ k}\Omega$
- $C1 = 1 \mu\text{F}$
- $C2 = 10 \text{ nF}$
- $R3 = R4 = 470 \Omega$
- led diódy D1, D2
- piezoelektrický reproduktor
- spínač
- napájacie napätie 4,5 – 15 V (v našom prípade 6 V)

Periódou takto zapojeného multivibrátora je podľa vzťahu na výpočet periódy $T = 0,68 \text{ s}$.

Fotografia zapojenia





Záver

V tomto projekte sme sa oboznámili s populárnym integrovaným obvodom NE555 a jeho zapojením ako astabilného klopného obvodu. Práve toto zapojenie, multivibrátor, sme využili pri testovaní funkčnosti integrovaného obvodu, respektíve vodivosti objektov.

Zdroj:

<http://www.circuitstoday.com/555-tester-circuit>

<http://www.555.szm.com/>