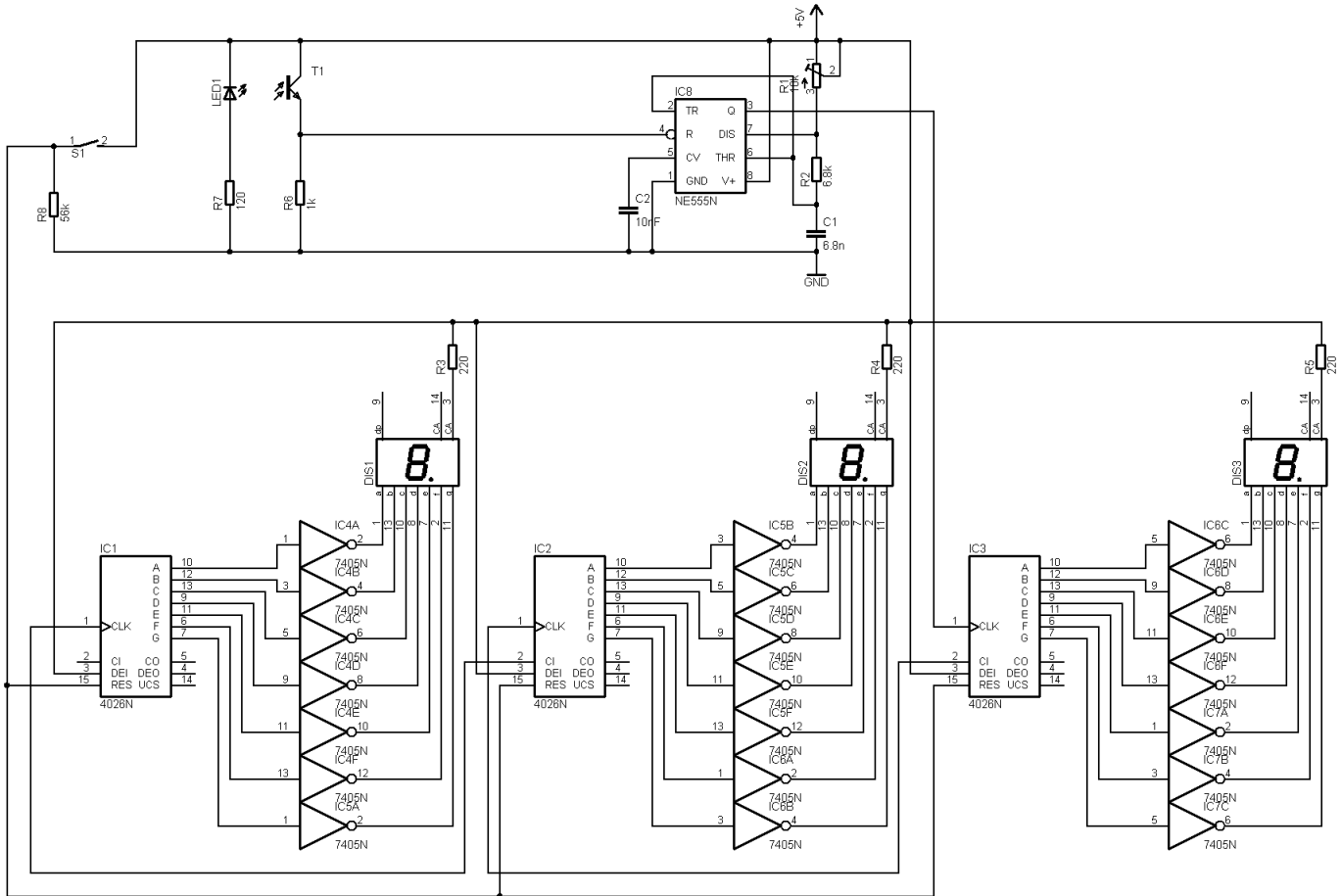


# Počítadlo doby preletu.

Zariadenie slúži na meranie času zatienenia snímača trebárs loptou ktorá letí popred neho. Ak vieme rozmer lopty vieme vypočítať jej rýchlosť.

## Schéma zapojenia.

Zapojenie sa skladá z troch častí (obr.1): snímač, zdroj impulzov a počítadlo.



obr.1 Schéma zapojenia počítadla doby preletu.

Snímač je zložený z foto-tranzistora (*T1*) ktorý je osvetľovaný LEDkou (*LED1*). Ak medzi foto-tranzistor a LEDku postavíme predmet foto-tranzistor sa uzavrie a na rezistore *R6* sa objaví nulové napätie, inak je *T1* otvorený a na *R6* je napätie takmer 5V, ak je osvetlený dosť intenzívne (ak trebárs nie je LEDka ďaleko). Napätie na *R6* zapína a vypína generátor impulzov. Foto-tranzistor aj LED by mali byť infračervené.

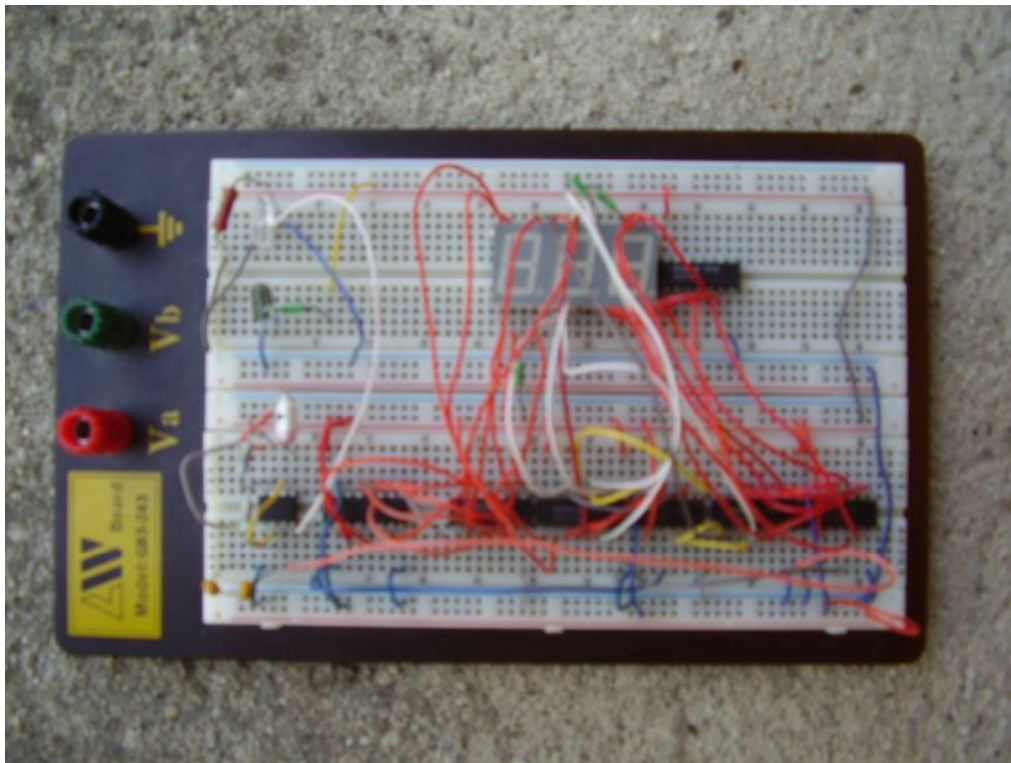
Generátor impulzov je realizovaný obvodom 555 (*IC8*) v astabilnom zapojení. V tomto prípade by mala byť perióda impulzov 0,1 ms. Perióda sa doladuje trimrom *R1* najlepšie na frekvenčnom čítači alebo na osciloskope. Perióda takéhoto astabilného klopného obvodu sa počíta podľa vzťahu:

$$T = 0,693 \cdot C1 \cdot (R1 + 2 \cdot R2).$$

Výstupné impulzy počíta počítadlo.

Počítadlo je tvorené obvodom 4026 (*IC1*, 2, 3), obvodom 7405 (*IC4*, 5, 6, 7) a displayom. 4026 je dekadický čítač s integrovaným prevodníkom na 7-segmentový kód. Teda nielen počíta od 0 do 9 ale výstup možno priamo zobrazovať na display. Obvod je však navrhnutý pre display ktorý má spoločnú katódu,

myslím ale nie je vhodné ho pripájať priamo, keďže obvod dáva maximálne zopár mA a display potrebuje tiež zopár mA - takže je to na hrane. Keďže ja som mal iba display so spoločnou anódou pripojil som navyše invertory realizované 7405 (použil som starú Teslu MH7405). Je to vlastne šesť hradíel NOT s otvoreným kolektorom čo dovoľuje väčšiu zaťažiteľnosť. Hodinový signál z generátora impulzov sa privádza na vstup *CLK* ktorý reaguje na nábežnú hranu. Výstup *CI* slúži na prenos do vyššieho rádu a je teda pripojený na vstup *CLK* ďalšieho obvodu, čo umožňuje obvody ľubovoľne rozširovať o ďalšie rády. *RES* je resetovací vstup aktívny v 1. Ako vidno všetky sú prepojené a privedené na spínač S1 ktorým nulujeme počítadlo v prípade zopnutia. Vstup *DEI* je povolenie na zobrazenie na display a je aktívny v 1. Teda v prípade že je 0 všetky výstupy a, b, c, d, e, f, g sú tiež v 0 (display nesvieti). Ako display som použil OLY88801 ktorého popis som nenašiel, ale vývody sú rovnaké ako pri CA56. Na ušetrenie som použil iba jeden predradný rezistor (*R3*, 4, 5) pred každý display spoločný pre všetky segmenty. To samozrejme ovplyvňuje jas podľa toho koľko segmentov svieti. Ak to vadí treba dať ku každému segmentu samostatný rezistor.



Obr.2. Testovacie zapojenie zariadenia

### Vylepšenia.

Celé zapojenie sa dá samozrejme vylepšiť. To čo sa mne nepáči je realizácia počítadla, ktoré obsahuje veľa obvodov. Jedno z možných riešení je jednočipový procesor alebo celkom elegantné zapojenie ktoré uvádzam v linkách. Je urobené z dvoch obvodov z ktorých jeden (14511) som ale nenašiel ani v ponuke GME ani SOS.

### Zoznam súčiastok:

C1	6,8 nF
C2	10 nF
DIS1, 2, 3	7-segmentový so spoločnou anódou

IC1, 2, 3	4026
IC4, 5, 6, 7	7405
IC8	NE555
LED1	IČ LED napr. 940nm
R1	10k trimer
R2	6,8 k
R3, 4, 5	220
R6	1k
R7	120
R8	56 k
S1	spínač
T1	IČ foto-tranzistor napr. 940nm

### Linky:

katalóg Tesla: <http://www.io.freehosting.cz/>

katalóg iné: <http://www.datasheetcatalog.com/>

okolo 555: <http://www.uoguelph.ca/~antoon/gadgets/555/555.html>

GME: [www.gme.sk](http://www.gme.sk)

SOS: [www.sos.sk](http://www.sos.sk)

počítadlo: <http://www.quasarelectronics.com/kit-files/3000/3001.pdf>