

Alarm na bicykel

Projekt na predmet Základy elektroniky

Michal Ďurian

Projekt je motivovaný nedávnou kúpou bicykla. Na výškových blokoch internátov je možné skladovať bicykel na balkóne, čo ho ale vystavuje vlhkosti a výkyvom teploty, čo sú vplyvy s nedobrymi účinkami na kovové predmety. Preto je lepšie skladovať bicykel na chodbe, kde ho ale treba zabezpečiť proti ukradnutiu. Nami navrhnutý alarm bude pozostávať z dvoch drôtov v kontakte, omotaných okolo bicykla a zo signalizačnej časti, ktorá bude umiestnená v izbe.

Zoznam súčiastok:

- 1x CMOS 4001 4x2in NOR
- 1x CMOS 4093 4x2in NAND
- 1x NE555 časovač
- 1x KPE222A sirénka
- 3x 1M5 rezistor
- 2x 10k rezistor
- 2x 820R rezistor
- 1x 100n kondenzátor
- 2x ľubovoľná LED

Popis fungovania:

Fungovanie obvodu je navrhnuté tak, že keď sa rozpojí kontakt dvoch drôtov omotaných okolo bicykla, tak sa zapne alarm. Na zistenie rozpojenia kontaktov (na schéme vyznačené písmenom X) je použitý RS-klopný obvod zostavený z dvoch prepojených NOR hradiel (na schéme 4001). Signál spojenia kontaktov je negovaný, kvôli tomu, že RS obvod sa prepne pri kladnom pulze napätia. Rozpojenie kontaktov je pochopiteľne skok napätia smerom dolu. Zo schémy si môžeme všimnúť, že na vstupe negátora je buď nulové napätie, alebo napätie zdroja. Pri druhej možnosti je prúd, vďaka veľkému odporu 1M5 malý, a preto bude možné tento obvod používať dlhodobo na batérie. Po vyradení LED diód, ktoré boli použité v testovacom obvode ako indikátory, je prúd prechádzajúci obvodom 2mA, keď práve nehučí sirénka. Integrované obvody sú typu CMOS, ktoré je možné napájať napätiami od 5V do 20V. My sme použili napätie 7V, pretože pri ňom bol hluk sirénky ešte znesiteľný.

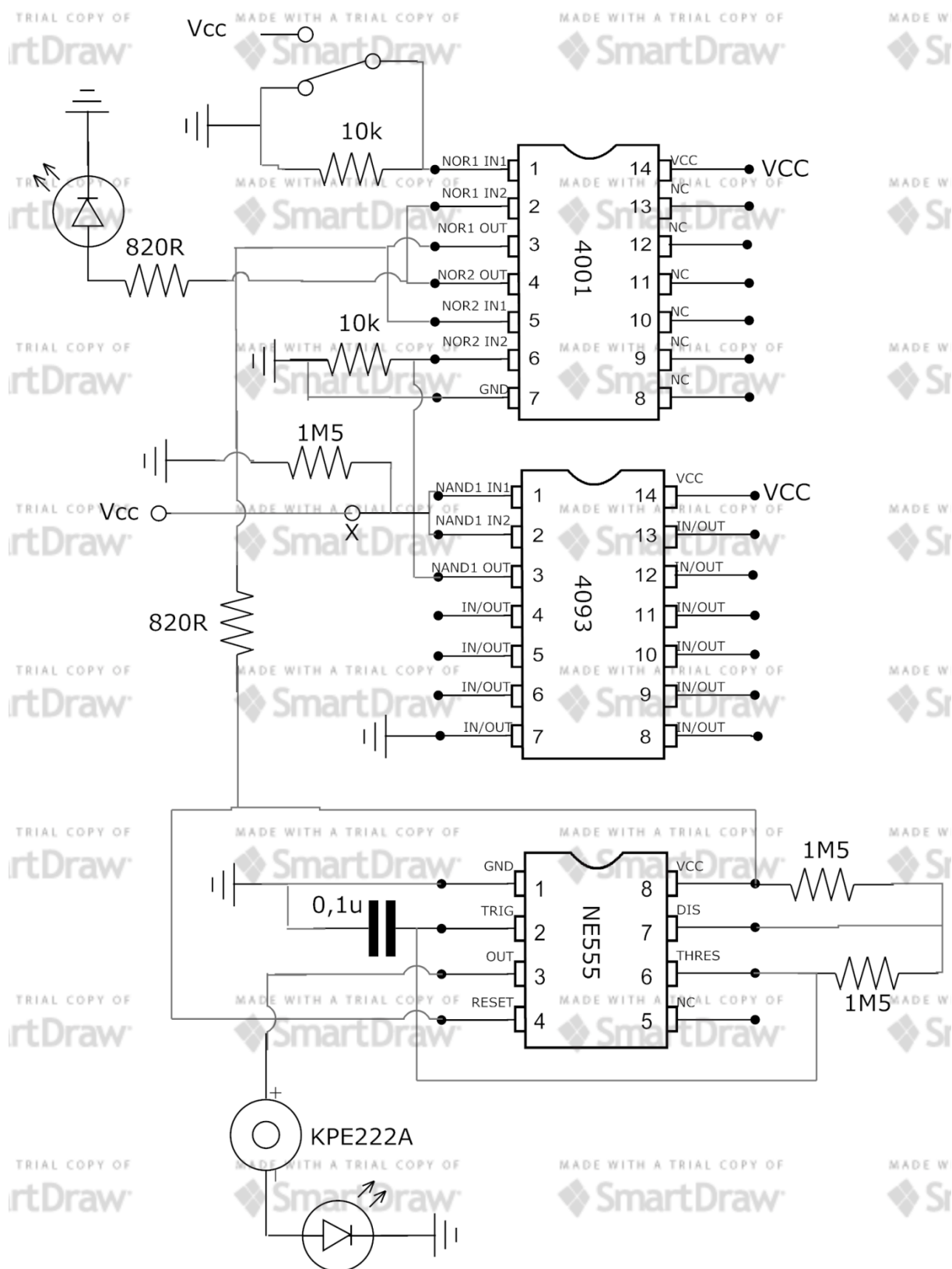
Po prerušení kontaktov sa bistabilný RS obvod preklolí a z výstupu NOR1 OUT, ktorý bude v stave HIGH bude napájaný obvod NE555. Ten je zapojený v móde astabilného multivibrátora, to znamená, že pokiaľ dostane od RS obvodu napájacie napätie, bude nepretržite na výstupe generovať napäťové pulzy. Šírka napäťových pulzov je nastavená dvomi 1M5 rezistormi a kondenzátorom, pričom je možné ju vypočítať podľa vzťahu:

$$T = 0,67 (R_1 + 2 * R_2) * C$$

Týmito napäťovými pulzami je napájaná sirénka, výsledkom čoho je pípanie s frekvenciou 3,3Hz. Sirénka je piezoelektrického typu a jej prúdová spotreba je veľmi nízka, cca 4mA pri používanom napájacom napätí 7V. Pípanie je možné definitívne vypnúť pomocou Resetovacieho tlačidla, len ak je kontakt znova spojený. To je dané vlastnosťami RS obvodu.

Na záver by sme uviedli poznámku o možných optimalizáciách, na ktoré sme prišli dodatočne. V prvom rade, RS-klopný obvod je možné zostaviť aj použitím dvoch NAND hradiel. V našom obvode je už tak či onak zapojený integrovaný obvod 4093, teda štvorité NAND hradlo. Takto by sme mohli úplne vynechať obvod 4001, čím sa aj trochu zníži spotreba. Druhou optimalizáciou je vynechanie indikačných LED diód, ktoré sú hlavnými spotrebičmi prúdu.

Schéma zapojenia



Fotodokumentácia

