

Ozdobné blikátko -

aneb vánoční běhací světlo

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 31. 05. 2008 v 11:10

Venku je vedro skoro k zalknutí, ale já jsem si připravila jeden "Vánoční" návod 😊 Tento ozdobný obvod vznikl totiž před vánoce.

Ač nemám ráda různá „vánoční“ blikátka, přesto jsem si jeden ozdobný blikáč postavila. Schválně píšou ozdobný a ne vánoční. Má sloužit pro ozdobení mé pracovní bastlířny a mně pro radost. A zdobit a dělat radost může i v květnu, červnu či srpenci.

Blikátko se skládá z pěti na sobě závislých částí:

- oscilátoru
- posuvného registru
- kodéru
- zobrazovače
- stabilizovaného napájecího zdroje

Obr. 1 - schéma zapojení

Popis vezmu trošku na přeskáčku, protože to tak bude lepší.

Stabilizovaný zdroj napětí je důležitá součást, protože stabilizuje napětí pro TTL obvody a navíc zabraňuje jejich poškození při špatné polaritě napájecího napětí. Skládá se z ochranné diody D1, kondenzátorů C1,C2,C4,C5 a vlastního stabilizátoru 78L05. Dioda může být libovolná, co se kde najde, pokud její dopředný proud minimálně 200mA, což mají dneska všechny. Závěrné napětí asi 20V mají také určitě všechny. Kondenzátory C4 a C5 mají být umístěny co možná nejbližší vlastního stabilizátoru a slouží k jeho ochraně před rozkmitáním. Jejich přívody mají mít co nejmenší délku a pokud to jde, co největší průměr. Dobré řešení jsou SMD kondenzátory připájené přímo na vývody stabilizátoru. Kondenzátory C1 a C2 filtrují vstupní (C1) a výstupní (C2) napětí. Jejich kapacita není kritická, ale musí platit, že výstupní kondenzátor má mnohem menší kapacitu než ten vstupní.

Také je dobré zapojit mezi výstup a vstup diodu v závěrném směru. Během normálního provozu se neuplatní, ale v případě závady na vstupu (hlavně při zkratu) tato dioda ochrání stabilizátor před zničením. V mém prototypu zapojená není, ale asi ji tam časem doplním.

Zobrazovač slouží k zobrazování 😊 Tady není snad co dodávat. LEDky jsou použité libovolné velikosti i barvy. Bylo by lepší použít LEDky s pracovním proudem 2mA, ale ani obyčejné nejsou na závadu. Svítí pak o něco méně, což je u ozdobného blikátka spíše výhoda. Je to ozdoba, ne reklama. Odporů R3 až R10 slouží k omezení proudu LEDkami.

Oscilátor tvoří srdce systému a určuje rychlost práce blikátka. Skládá se z hradel R1,R2,C3 a IC1A,B,C obvodu 7400, přičemž vlastní oscilátor jsou hradla IC1A,B. IC1C je oddělovací hradlo a zabraňuje ovlivňování oscilátoru dalšími součástkami. Součástky R1 a C3 tvoří časovou konstantu a tím určují rychlost jeho kmitání. R2 jsem doplnila až při ožívání, protože velký kondenzátor C3 se

po nějaké době nechtěl vybějet přes hradlo a tak se oscilátor zastavil. Jeho hodnotu je potřeba vyzkoušet, ale je možné, že nebude vůbec potřeba.

Zlatý hřeb tvoří posuvný registr a kodér. Posuvný registr 74164 je typ „se sériovým vstupem a paralelním výstupem“, původně určený pro převod sériových dat na paralelní v řídicích a výpočetních systémech.

Jak posuvný registr funguje? Posuvný registr má dva vstupy spojené pomocí AND hradla a osm výstupů. Dále má „hodinový“ vstup. Když na hodinový vstup přijde impuls, registr si přečte stav na vstupech a výslednou hodnotu uloží na první výstup. A dále čeká. Při dalším impulsu na hodinovém vstupu vezme hodnotu z prvního výstupu a přesune ji na druhý. Současně si přečte hodnotu na vstupech a výsledek uloží na první výstup. To se opakuje až do devátého impulsu, kdy se hodnota na osmém výstupu „ztratí“ a je nahrazena hodnotou ze sedmého výstupu. A tak dále a tak dokolečka.

Registr je tedy paměť, která si pamatuje osm hodnot. Pamatuje si je po celou dobu zapnutého napájení ale jen do té doby, než se do ní zapíše další data.

Protože jsem nepotřebovala využít AND hradlo na vstupech registru, spojila jsem jeho vstupy dohromady. Protože má hradlo na obou vstupech stejné hodnoty, jeho výstup přesně kopíruje vstup. A tak to má být.

Kodér je poslední část zapojení a také jej tvoří poslední NAND hradlo z obvodu 7400. Hradlo NAND dává na výstupu logickou jedničku tehdy, když má na vstupech cokoli, krom dvou logických jedniček. Po zapnutí napájení je registr vynulovaný a na všech jeho výstupech jsou logické nuly. Hradlo IC1D má tedy na vstupech také nuly a proto nastaví svůj výstup do logické jedničky. S příchodem prvního impulsu hodinového signálu se tato jednička zapíše na první výstup registru a tak se to opakuje podle výše uvedeného popisu práce registru. Když se logická jednička dostane na pátý a osmý výstup, nastane na výstupu NAND hradla změna. Na vstupech jsou dvě jedničky a proto hradlo na svém výstupu nastaví hodnotu logické nuly a ta se pak zapíše do registru. To se postupně opakuje, takže registr se postupně zaplňuje hodnotami logické jedničky a nuly a LEDky potom „náhodně“ svítí.

Kam se zapojí vstupy NAND hradla je celkem jedno, podle toho se však změní program blikátka. Zrovna tak lze spojit vstupy hradla a společně je zapojit na poslední výstup registru. Potom se registr postupně zaplní jedničkami a potom zase nulami. Může za to investor vzniklý z NAND hradla spojením jeho vstupů. Tato část zapojení je značně variabilní a záleží jen na vkusu a snaze konstruktéra pro co se rozhodne 😊

Je ale lepší zapojit obvod tak, aby nenastala situace, když všechny LEDky zhasnou. Blikátko pak méně zatěžuje oči a je to vůbec lepší. Zrovna tak jsem LEDky zapojila „na přeskáčku“, čili nerozsvěcují se přesně po sobě. Opět to trochu více vypadá na náhodné rozsvěcování. Jinak ale obvod pracuje stále dokola. Pořádí se stále opakuje a dá se snadno vypořádat. Není to náhodný generátor.

Obr. 2 - fotografie prototypu blikátka.

Konstrukce

Já jsem svoje blikátko postavila na nepájivém poli pro odzkoušení a pak na univerzální desce plošných spojů. Nechtělo se mi navrhovat a vyrábět plošný spoj a pak mám ráda zapojení na univerzální desce, vypadají tak trochu „exoticky“ a to se mi líbí. Není to však nutnost, kdo chce, může si desku navrhnout.

Při provozu je nutné dávat si pozor na výkonovou ztrátu stabilizátoru. Je použitý typ 78L05 který má dovolený proud 100mA. Obvod odebírá, v závislosti na počtu svítících LED, proud asi tak 80 až 90mA což je docela dosti. Proto je nutné nepřehánět to s napájecím napětím.

Stabilizátor potřebuje minimálně 7V aby na výstupu bylo 5V pro TTL obvody. Protože výkon se vypočítává podle vzorce $P=U \cdot I$ znamená to, že se na něm minimálně ztrácí $P=3 \times 0,08 = 0,24W$. Pokud se však napětí zvedne na 12V je ztrátový výkon již 0,56W a stabilizátorek již hřeje. Pokud se použije napájecí napětí 15V, jedná se již skoro o celý Watt a to je opravdu hodně. Proto nedoporučuji zvyšovat napájecí napětí nad asi 9V. Jinak by bylo potřeba vyměnit stabilizátorek 78L05 za 7805 který je větší a lépe se chladí.

Zapojení je relativně jednoduché a určitě je vhodné pro začátečníky, pokud jsou pečliví a mají možnost se když tak s někým poradit, pokud by se něco stalo a obvod nefungoval. Při použití dobrého, rozuměj homologovaného, napájecího zdroje je obvod bezpečný.

Na obrázku vlevo je vidět, jak blikátko vypadá a také jak zrádný je blesk u foťáku. Deska je hezky čistá, ale v blesku jsou vidět stopy po kalafunovém laku.

Součástky

Všechny součástky jsem našla ve svém šuplíku se součástkami, jinak se dají běžně koupit v každém obchodě kde mají součástky. Trošku je potřeba dávat pozor u integrovaných obvodů, já jsem použila staré obvody Tesla. Lze pochopitelně použít i novější a od jiných výrobců, ale tady je právě ten maličký zádrhel. Obvodů TTL se vyrábí několik řad. Jsou označené v názvu obvodu. Například 74LS00, 74ALS00, 74HC00 a tak podobně. Při použití normálních LEDek je lepší koupit obvody, které tam nemají žádná písmenka. To znamená, že jsou vyrobené v základní řadě. Tato řada je nejvíce odolná a dodá LEDkám potřebný proud. S novějšími řadami může být problém. I když řada LS je také bez potíží zvládne. Pokud se použijí LEDky s proudem 2mA, tak lze použít vlastně libovolný obvod.

Součástky použité na prototypu:

- 1x integrovaný obvod H7400
- 1x integrovaný obvod MH74164
- 1x integrovaný obvod 78L05
- 2x rezistor 1k
- 8x 220ohmů (záleží na proudu LED)
- 1x elektrolytický kondenzátor 220uF/16V (může být i více a na vyšší napětí)
- 1x elektrolytický kondenzátor 2,2uF/16V (může být i na vyšší napětí)
- 1x elektrolytický kondenzátor 2x220uF/16V (lze použít i jeden 470uF nebo podobný, určuje rychlost blikání)
- 2x keramický kondenzátor 100nF
- 8x různobarevné LEDky o průměru 5mm
- 1x dioda 1N4007 (libovolná usměrňovací dioda)

Schéma zapojení a větší obrázek je ve "Skladišti souborů". Věřím, že i když je horko, tak blikátko udělá radost 😊

Další možností vylepšení je zapojit místo LEDek tranzistory a spínat větší světla. Pokud by se místo LEDek zapojily vstupy optotriaků, dají se blikátkem ovládat opravdu veliké výkony. Tuto úpravu však nedoporučuji začátečníkům, je to jen takový námět k zamyšlení.