

## Měkké blikátko -

---

Napsal/a: Žirafka

Datum zveřejnění: : 17. 06. 2009 v 13:31

U zrodu tohoto blikátka bylo jiné zapojení. Chtěla jsem si původně udělat jednoduchý generátor sinusového signálu s jedním tranzistorem a RC členem ve zpětné vazbě. Jenže mi asi nebylo souzeno toto zapojení rozchodit a proto jsem se vrhla do pokusů, jejichž výsledkem je tento obvod 😊 Inu, proč dělat věci jednoduše, když to jde krásně komplikovat, proto místo jednoho tranzistoru je použitý operační zesilovač a pak další součástky nutné k jeho řádnému provozu.

Slovo „měkké“ v názvu článku znamená, že svítivá dioda bliká měkce, čili se rozsvěcí a zhasíná plynule. Toto blikání je vhodné jako ozdoba a nebo signálka nějakého správného stavu, či situace, kdy je všechno v pořádku. Toto blikání je také příjemnější pro oči a neupoutává tolik pozornosti jako blikání tvrdé.

### Obr.1 - Schéma zapojení blikátka

Jak to tak již bývá, i toto blikátko je relativně jednoduché, ačkoli se to na první pohled možná nezdá. Jako operační zesilovač lze použít prakticky libovolný typ, pokud je schopný dodat potřebný proud pro svítivou diodu a snese použité napájecí napětí. Já opět použila šuplíkové zásoby, a tak v obvodu pracoval MAA741 v kovovém pouzdru tovární značky Tesla 😊

### Funkce obvodu

Odporový dělič R1/R2 vytváří umělý střed napájení pro OZ. Je to důležitá část, bez tohoto děliče by musel být obvod zapojený jinak, případně by se muselo použít souměrné napájení.

Součástky C1,C2,C3 a rezistory R4,R5,R6 tvoří tzv. fázovací člen a určují kmitočet oscilátoru a tím i rychlost blikání diody. Fázovací člen je frekvenčně závislý obvod, který má pouze na jednom kmitočtu fázový posun 180°. Na kmitočtech jiných je jeho fázový posun jiný. Tento fázovací člen je zapojený v kladné zpětné vazbě invertujícího zesilovače. Signál z výstupu zesilovače je vedený přes fázovací člen na jeho invertující vstup. Člen posune fázi o 180° a invertující zesilovač o dalších 180°. Tím je celkový posun 360° (respektive 0°) a proto se může oscilátor rozkmitat. Rezistor R7, společně s fázovacím členem, určuje zesílení zesilovače a tím kompenzuje útlum fázovacího členu.

Rezistor R3 již jen omezuje proud svítivou diodou. Svítivá dioda se dá připojit proti zemi, proti napájecímu napětí a nebo proti umělému středu. Každé toto zapojení dává poněkud jiný efekt blikání a je dobré si to zkusit.

Pro stabilnější chod oscilátoru je vhodné připojit do na neinvertující vstup zesilovače kondenzátor cca 10 až 100μF proti zemi. Napětí umělého středu bez něj totiž trochu kolísá a to způsobuje nestabilitu běhu.

Jen drobné upozornění na jednu vlastnost obvodu. Obvod nezačne kmitat okamžitě po připojení napájecího napětí, ale chvílku se „rozhoupává“. Čím větší jsou použité kondenzátory, tím déle tento stav trvá a je i krásně vidět. Nejprve se dioda rozsvítí a po nějaké době začne poněkud pohasínat a pohasíná čím dál tím více, až začne blikat.

## Výpočet kmitočtu blikání

Kmitočet blikání je určený vzorcem:  $f = 1 / (2 \times \pi \times R \times C \times \sqrt{6})$

Minimální velikost odporu R7 určuje vztah:  $R7 = 29 \times R$

Přičemž za R se dosadí hodnota rezistorů ve fázovacím členu. Tyto vztahy platí pouze v případě, že jsou všechny kondenzátory a rezistory stejné. Pokud se budou lišit, tak vztah bude o hodně složitější (viz odkazy).

Se součástkami podle schématu vychází kmitočet cca 2Hz, tomu odpovídají i skutečně změřené hodnoty.

## Obr.2 - První prototyp blikátka

Součástky použité u prototypů:

Součástky prototypu a výše uvedeného schématu zapojení se poněkud liší. Ale vyzkoušela jsem oboje a blikátko vždy hezky blikalo.

IO1 - MAA 741

R1,R2 - 10kΩ

R3 - 1kΩ

R4,R5,R6 - 30kΩ

R7 - 1MΩ

C1,C2,C3 - 1μF

LED1 - libovolná svítivá dioda.

U druhého prototypu jsem použila tyto součástky:

R4,R5,R6 - 100kΩ

R7 - 10MΩ

C1,C2,C3 - 220nF

Na kondenzátorech se vyskytuje napětí obou polarit, proto je nutné použít takové kondenzátory, kterým to nevadí. Běžné elektrolytické vhodné nejsou.

## Závěr

Tento obvod je další z řady mých podivných obvodů a hraček. Jestli jej někdy použiji na něco rozumného, to nevím, ale vyhrála jsem si s ním hezky a opět se něco přiučila o analogové technice. Obdobné zapojení je k vidění v PE 7/2008, jen jsou použité jiné součástky a jiný kmitočet. Také účel je jiný.

Tomu, kdo se rozhodnete si blikátko postavit, přeji mnoho radosti při hraní, alespoň stejně tolik, jako jsem měla já 😊

## Literatura a odkazy

Wikipedia [http://en.wikipedia.org/wiki/Phase-shift\\_oscillator](http://en.wikipedia.org/wiki/Phase-shift_oscillator)

Poznáváme elektroniku 1, Václav Malina, Nakladatelství Koop 2003, ISBN: 80-7232-039-4