

Vážení zákazníci,

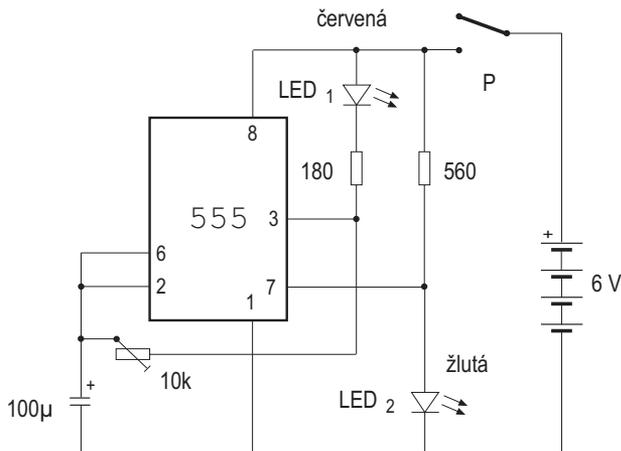
dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz





Obr. 62
Zapojení varianty blikače

Zapojení použité varianty astabilního multivibrátoru je na *obr. 8* a způsob použití v této variantě jinak nevyužitého výstupu „vybíjení“ pro připojení světelné diody je znázorněn na *obr. 28b*.

Po sestavení pokusného blikače a připojení napájecího napětí přepínačem P bliká střídavě červená a žlutá světelná dioda, přičemž lze kmitočet blikání měnit potenciometrickým trimrem, opatřeným plastickým knoflíkem, od přibližně 0,5 Hz do několika desítek Hz (obě LED svítí zdánlivě trvale).

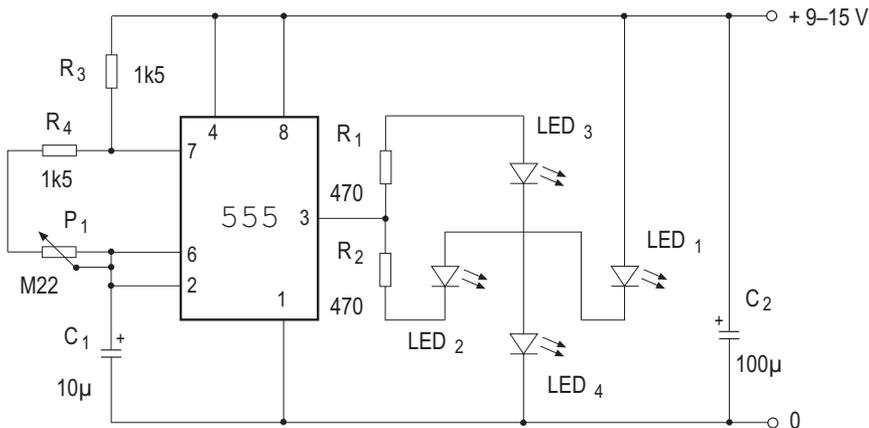
4.4 Jednoduché blikače s několika LED

Ačkoliv lze ve všech blikačích zapojit místo jedné světelné diody dvě nebo více LED v sérii nebo paralelně podle *obr. 26* a *obr. 27*, jsou v literatuře publikovaná zapojení s více LED někdy zajímavá jak jejich připojením, tak i uspořádáním nebo druhem použití. Zde několik příkladů.

4.4.1 Blikající kříž

Celkem čtyři světelné diody na výstupu časovače jsou uspořádány do kříže v zapojení na *obr. 63* obdobně jako v zapojení výstupu se žárovkami na *obr. 16*. V horní i dolní větví jsou zapojeny vždy dvě LED v sérii, takže je-li na výstupu časovače napěťová úroveň L (log 0), svítí LED₁ a LED₂, je-li na výstupu napěťová úroveň H (log 1), svítí LED₃ a LED₄. Střídavě se tedy rozsvěcí horizontální a vertikální rameno kříže.

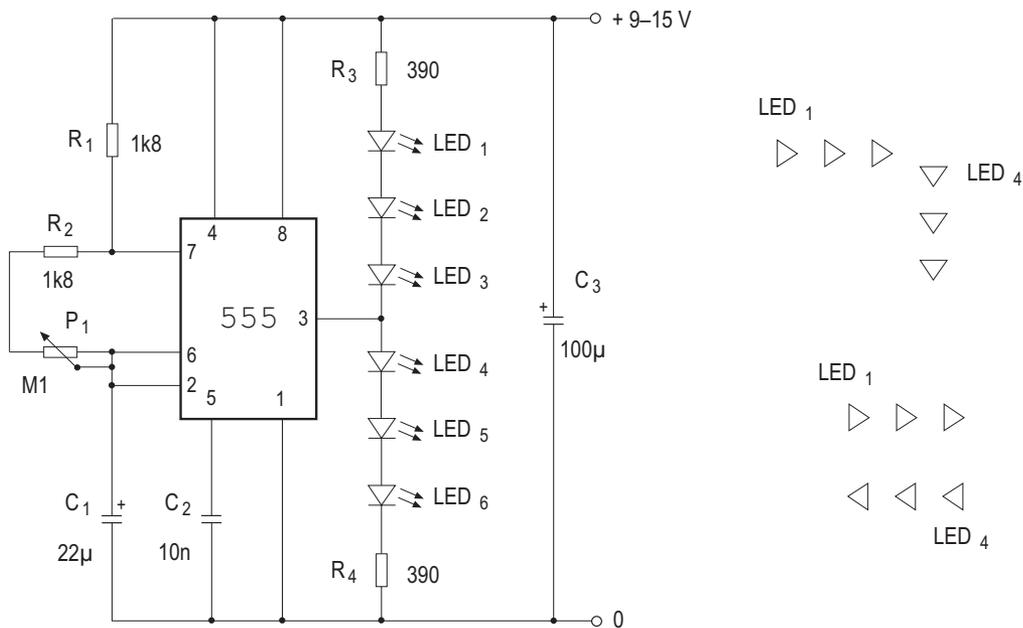
Časovač 555 je v základním zapojení astabilního multivibrátoru s kmitočtem nastavitelným od 0,25 Hz do 33 Hz (odpovídá periodě blikání od 4 s do 30 ms). Zapojení výstupu odpovídá *obr. 26a*, je však zde nakresleno tak, aby znázornilo skutečné rozložení světelných diod do kříže.



Obr. 63
Zapojení blikajícího kříže

4.4.2 Blikající řady LED

Sřazením světelných diod s různými tvary pouzder (např. trojúhelníkové) lze vytvořit optické symboly a ukazatele. Pro lepší pozornost je lze periodicky zapínat a vypínat. K tomu účelu slouží jednoduchý blikáč se šesti LED na obr. 64.



Obr. 64
Zapojení blikající řady LED

Časovač 555 je v základním zapojení astabilního multivibrátoru s potenciometrem ve společné nabíjecí i vybíjecí větvi, umožňujícím nastavit kmitočet blikání na výstupu sériově zapojených světelných diod. Dva návrhy jejich rozložení jsou na obrázku vpravo.

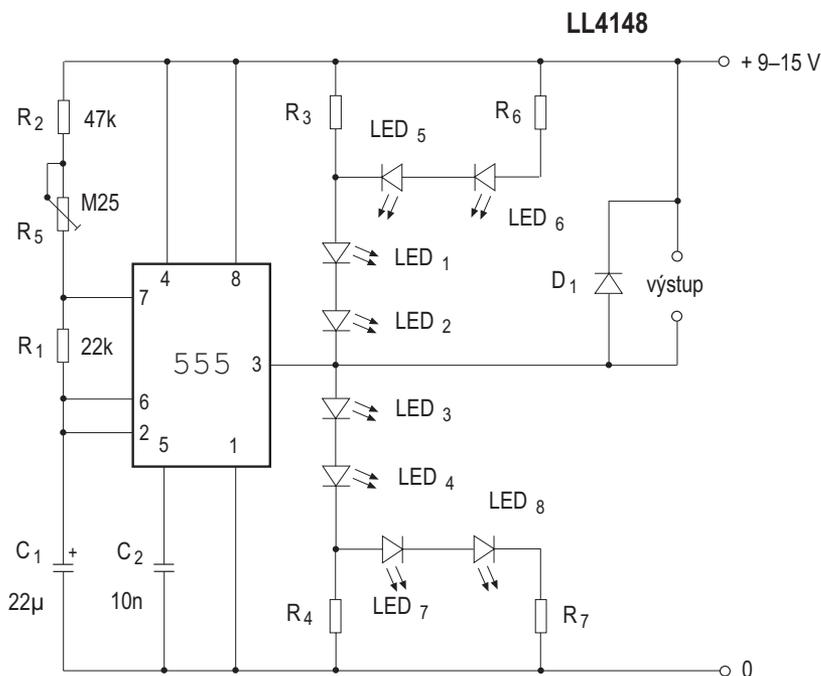
4.4.3 Školní blikač SMD

Stále více projektů a stavebnic se zabývá moderní technikou povrchové montáže a pro seznámení se s miniaturními součástkami SMD (Surface Mount Device) se velice dobře hodí jednoduché blikače, u nichž je funkce na první pohled viditelná, bez nutnosti použití měřicích přístrojů.

Pracovní okruh radiomaterství a telekomunikace ve škole nabízí stavebnici blikače se čtyřmi až osmi světelnými diodami uspořádanými v kruhu tak, že svítí střídavě vždy dvě vedle sebe a dvě na protilehlé straně. Po zhasnutí jedné čtveřice se rozsvítí duhá čtveřice, posunutá o čtvrt kružnice.

Zapojení školního blikače je na *obr. 65*. Časovač 555 je v základním zapojení astabilního multivibrátoru s potenciometrickým trimrem v nabíjecí větvi, takže je možno v jistých mezích nastavit kmitočet blikání. Rozsah kmitočtů je od přibližně 0,2 do 0,6 Hz, nabíjecí doby časovací kapacity se pohybují od 0,7 do 4,6 s a vybíjecí doba (určená odporem R_1) od 0,4 do 1 s.

Je-li na výstupu časovače napěťová úroveň L (log 0), svítí světelné diody LED₁ a LED₂ spolu s LED₅ a LED₆, je-li na výstupu napěťová úroveň H (log 1), svítí LED₃ a LED₄ spolu s LED₇ a LED₈.



Obr. 65
Zapojení školního blikače SMD

Počet zapojených světelných diod, jejich barva a napájecí napětí určují hodnoty předřadných odporů R_3 a R_4 jakož i odpory R_6 a R_7 (srovnej s výpočty na *obr. 33* a *obr. 35* – za U_D se dosadí součet napětí dvou nebo čtyř LED). Pro barevné světelné diody použité ve stavebnici jsou udávána při proudu 10 mA následující napětí: červená 1,86 V, žlutá 1,91 V a zelená 2,19 V. Zajímavé je, že při výpočtech, které jsou určeny pro školáky, není vzat v úvahu napěťový úbytek na vnitřních tranzistorech časovače.

Je-li osazeno všech osm diod, odpadají odpory R_3 a R_4 , při použití pouze čtyř světelných diod (LED₁, LED₂, LED₃ a LED₄) jsou vynechány odpory R_6 a R_7 .

Použije-li se osmi zelených diod a devítivoltové baterie, jsou odpory R_6 a R_7 nahrazeny nulovými můstkami (rezistory SMD s označením 000). Předřadný odpor pro světelné diody LED je přitom nahrazen vnitřním odporem baterie.

Školní blikáč lze samozřejmě provozovat jen s jednou nebo dvěma světelnými diodami za předpokladu vyšších hodnot předřadných odporů. Vynechané světelné diody se nahradí nulovými můstkami v provedení SMD.

Na svorky „výstup“ lze připojit relé nebo cívku elektromagnetu, čímž lze blikáče využít pro další školní experimenty jako zdroje pomalých impulzů. Dioda D₁ chrání zapojení před napěťovými špičkami vznikajícími při vypnutí induktivní zátěže.

Celý blikáč je proveden technikou povrchové montáže s dostatkem místa pro školní výuku pájení povrchových součástek SMD a je umístěn na desce profesionálně provedeného plošného spoje (za tepla ocinované pájecí plošky) s rozměry přibližně 50 × 50 mm.

Rozložení osmi LED a dalších součástek lze vidět jak v popisu, uveřejněném v radioamatérském časopise, tak i na snímku sestavené stavebnice na Internetu. Pořadí světelných diod ve směru chodu hodinových ruček je následující: 3, 7, 2, 6, 4, 8, 1, 5.

4.4.4 Blikající srdce

Jednoduchý blikáč s devíti světelnými diodami uspořádanými do formy malého srdce, které se rozsvěcí a zhasíná je myšlen jako zajímavý dárek.

Časovač 555 na *obr. 66* je v základním zapojení astabilního multivibrátoru s velkým poměrem hodnot časovacích odporů, zaručujícím přibližně stejně dlouhou dobu, po kterou světelné diody svítí a nesvítí.

Na výstupu časovače 555 je použito sériově paralelního spojení světelných diod. Je-li na každé LED úbytek napětí 1,3 V, je to dohromady 3,9 V a spolu s úbytkem na vnitřním tranzistoru časovače (viz *obr. 34*) to znamená, že minimální napájecí napětí, při kterém ještě zapojení pracuje je kolem 5 V.

Uvedené hodnoty součástek platí pro napájecí napětí 9 V a nízkopříkonové světelné diody s proudem 2 mA, sníženým pro delší životnost baterie na 1,5 mA. Z téhož důvodu se doporučuje použití časovače 555 v provedení CMOS, který má mnohem menší klidový proud.

Zapojení blikajícího srdce lze snadno rozšířit podle *obr. 27* na střídavě blikající srdce (světelné diody jsou např. uspořádány do menšího a většího srdce), přičemž se ovšem zdvojnásobí odebíraný proud a tím se zkrátí životnost baterie.

Stavebnice blikajícího srdce je provedena smíšenou montáží – klasickou technikou a technikou povrchové montáže na desce plošného spoje s rozměry 34 × 31 mm. Světelné diody LED jsou s drátovými vývody, ostatní součástky jsou v provedení SMD.