

s napětím obdoby (standardně 4,2 V) napájecímu napětí displeje. Doba života LED se běžně pohybuje nad 50 000 až 120 000 provozních hodin (podle intenzity). Pro oživení je na obr. 4 spektrum barevných LED.

- Podsvícení luminiscenční fólií (EL) - zde odpadá rozptylovací vrstva, čímž se zmenší výška displeje. Toto podsvícení má dvě základní nevýhody.

1) *Napájecí napětí* - tuto fólii musíme napájet střídavým napětím s kmitočtem od desítek Hz do jednotek kHz, přičemž kmitočtem má vliv (obr. 3) na stabilitu intenzity podsvícení. Pozor na blízkání displeje při nízkých kmitočtech. Napájecí střídavé (efektivní) napětí je podle typu od 60 do 150 V (standardně 100 V 400 Hz); spotřeba proudu je přibližně 0,15 mA/cm² (podle kmitočtu a napětí).

2) *Doba života* fólie je podstatně kratší než u LED. Normálně dosahuje 2 000 provozních hodin, u displejů s prodlouženou dobou životnosti až 8 000 provozních hodin.

- Podsvícení fluorescenční lampou se studenou katodou (CCFL) - tento druh je vhodný především pro barevné maticové displeje, protože barva podsvícení je jasně bílá a nezkrsluje barvy na displeji. Doba života je okolo 12 000 (max. 30 000) provozních hodin. Nevýhodou je napájení, které vyžaduje napětí řádu stovek (až 1000 V) voltů s kmitočtem desítek kHz (20 až 45 kHz, standardně 800 V/3 až 6 mA) (pro napájení lze využít MAX753).

Znakové sady

Adresový prostor displeje LCD obsahuje 256 pozic, ve kterých jsou uloženy fonty. Část těchto pozic je však nedostupná, protože určitou kombinací adres se předávají displeji konfigurační a systémové údaje (zapnutí/vypnutí kurzoru, 4/8bitová komunikace atd.). Na začátku je navíc 8 pozic pro downloadovatelné fonty. V praxi zbyvá 2x 96 znaků. První polovina z nich je v mapě fontů posunuta tak, aby znaky odpovídaly konvenci ASCII. Např. znak „A“ je na pozici 41H neboli 65. Horní polovina znakové sady je však

Tab. 1. Typy podsvícení displejů LCD

	LED	EL	CCFL
Způsob podsvícení	Boční a plošné	Tenký plochý panel	Přímé a boční
Požadavky na napájení	Stojnosměrné napětí 4 až 17 V. Při plošném podsvícení velký příkon	Střídavé napětí 60 až 130 V, 40 Hz až 1 kHz, potřebuje DC/AC převodník. Malá spotřeba	Střídavé napětí 600 až 1000 V, 20 kHz až 45 kHz, potřebuje DC/AC převodník. Malá spotřeba
Svitivost	15 až 80 cd/m ²	50 až 200 cd/m ²	200 až 600 cd/m ²
Doba života	50 000 až 100 000 hodin	2 000 až 8 000 hodin	12 000 až 30 000 hodin
Tloušťka	Plošné: 6 mm Boční: 1,3 až 4 mm	max. 1,5 mm	Přímé: 15 mm Boční: 3 mm
Barva	Červená, oranžová, jantarová, zelená, žlutozelená	Modrozelená, bílá, žlutozelená	Bílá

volitelná. Většinou se používá standardní anglická sada jako první (odpovídá ASCII). Podle horní pozice může být pak znaková sada:

- anglická/japonská (KS0066F00 a SED1278DOA),
- anglická/evropská (KS0066F05 a SED1278DOB),
- anglická/ruská,
- a další.

Pokud jste připravili aplikaci na jeden typ displeje a nyní chcete použít jiný, je nezbytné projít si podrobně mapu znaků, i když je jako spodní polovina uvedena anglická znaková sada a horních 96 bytů nevyužíváte. Poměrně často se liší například i několik posledních znaků ze spodních 96 pozic! Typickým příkladem jsou displeje EL1602, kde se u verze anglická/japonská a anglická/ruská liší také 5 znaků ve spodní polovině na adresách 7B, 7C, 7D, 7E a 7F.

LCD a definované fonty

V běžných LCD je 8 pozic pro uživatelsky definované fonty. Toho lze vy-

užít pro české znaky, nebo pro různé speciální znaky, případně pro semigrafiku, kdy pomocí osmi programovatelných znaků sestavíte pseudoobrázek. U podobných obrázků je třeba počítat s mezerami mezi znaky v masce displeje.

Na v závěru zmíněném CD najdete editor uživatelsky definovaných fontů, podrobný popis problematiky a příklad pro PC a některé mikroprocesory, který demonstruje bodový posun textu. To znamená, že váš nápis z maximálně 7 znaků se posunuje do strany po jednotlivých bodech, z nichž jsou písmenka tvořena. Díky mezerám mezi znaky to zdaleka není tak efektní, ale problematiku uživatelsky definovaných fontů tento příklad osvětluje velmi dobře.

Závěr

Další podrobnosti k problematice displejů LCD najdete na LCD CD, které je v maloobchodním prodeji za 300 Kč nebo je lze koupit v internetovém obchodě na <http://SHOP.HW.cz>.

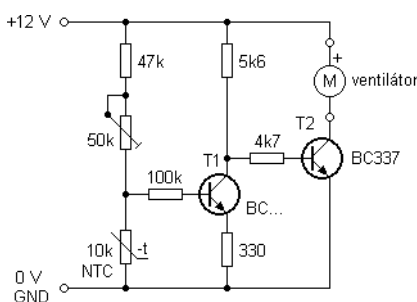
Jan Řehák
Rehak@hw.cz

Regulátor otáček ventilátoru

Regulátor, jehož schéma je na obr. 1, jsem našel v jednom značkovém počítačovém zdroji a podle tohoto vzoru jsem jej již 5x postavil.

Termistor NTC je třeba umístit do tepelného kontaktu s chladičem. Je-li studený, má velký odpor a tranzistor T1 je otevřen. Na jeho kolektoru je malé napětí, tranzistor T2 je přivřen a ventilátorem teče jen malý proud. Podle nastavení se buď netočí vůbec, nebo jen pomalu. Po zahřátí termistoru se

jeho odpor zmenší, tranzistor T1 se uzavře a T2 otevře. Odpor rezistorů je volen tak, aby v tomto případě byl tran-



Obr. 1. Regulátor ventilátoru

zistor T2 zcela otevřen a byl na něm jen minimální úbytek napětí. V praxi je přechod plynulý – otáčky ventilátoru se při zvyšující teplotě postupně zvětšují. Optimální funkce regulátoru se nastává trimrem.

Napájecí proud běžných ventilátorů je asi 100 mA a tranzistor T2, který má povolenou maximální ztrátu 800 mW bude při snížených otáčkách hrát. Doporučuji jej buď umístit tak, aby jej ventilátor ofukoval, nebo použít výkonnější typ. Proudové zesílení tranzistoru T2 by mělo být větší než 100, při menším zesílení se tranzistor nemůže zcela otevřít.

Ondřej Kuneš