

Jednoduchý stabilizovaný zdroj 0 - 30 V, 0 - 3 A

Pavel Hořínek, Jan Sixta

Na internetu se vyskytuje spousta schémat na stabilizované zdroje i s proudovým omezením. Každé z těchto schémat má nějaké výhody i nevýhody. Když jsem se rozhodl si taky postavit nějaký stabilizovaný zdroj, žádná z konstrukcí nesplňovala moje očekávání. Ve většině případů to byla buď nespolehlivost, zbytečná složitost, nebo tendence ke kmitání. To mě dovedlo k tomu, že jsem si navrhnul zapojení zdroje vlastní. Toto zapojení je dostatečně spolehlivé a relativně jednoduché.

Základní parametry

Vstupní ss napětí: 24 až 26 V.
Výstupní ss napětí: 0 až 30 V.
Výstupní proud: 10 mA až 3 A.

Vlastnosti

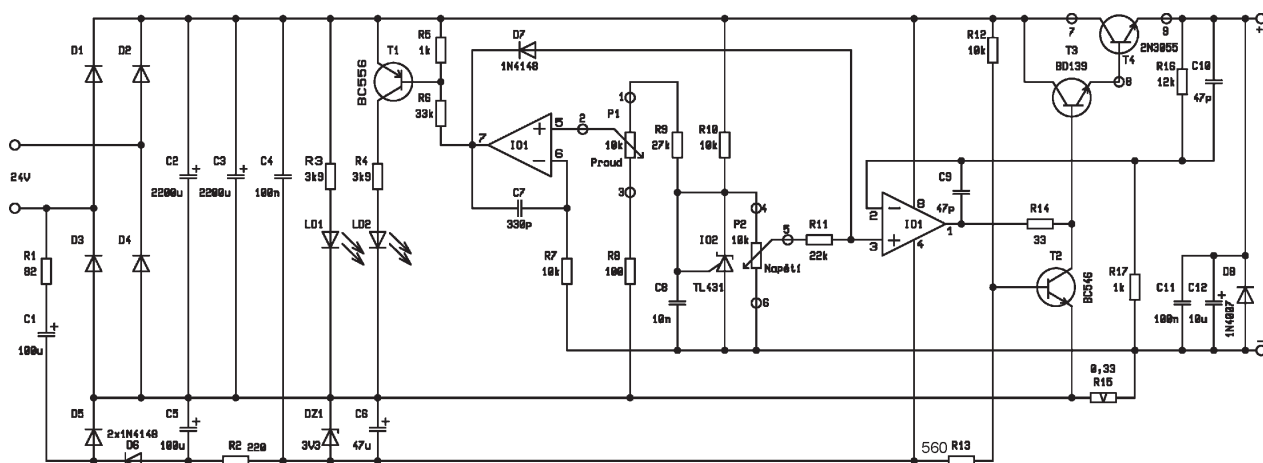
Velmi malé rozměry, jednoduché ovládání, signalizace proudového omezení pomocí LED. Zdroj je plně zkratu-

vzdorný, nemusíte se tedy obávat zničení zdroje při zkratu výstupu.

Zdroj se napájí ze síťového transformátoru s jedním sekundárním vinutím (typicky 24 V, maximálně 26 V). Sekundární vinutí je připojeno na svorky 24 V. Výběru síťového transformátoru je třeba věnovat dostatečnou pozornost, protože kvalita výstupního napětí zdroje je dost závislá na kvalitě transformátoru. Je třeba mít dosta-

tečně tvrdý transformátor. Strídavé napětí z transformátoru je usměrněno diodami D1 až D4 typu 1N5408. Stejnoseměrné napětí z můstkového usměrňovače je vyhlazeno filtračními kondenzátory C2, C3. Zapnutí zdroje je indikováno LED LD1. Malé záporné napájecí napětí je získáváno nábojovou pumpou skládající se z R1, C1, D5, D6, C5. Toto napětí je pak stabilizováno Zenerovou diodou DZ1. Napětí této diody je 3,3 V.

Zdroj funguje na principu stejnosměrného zesilovače s neměnným zesílením. Tím se tento zdroj liší od jiných zapojení. Referenční napětí je získáváno pomocí napěťové reference IO2 TL431. Stabilita této reference je mnohem lepší než běžně používaných Zenerových diod. Referenční napětí by mělo být okolo 2,5 V. Toto referenční napětí se přes potenciometr P2 (regulace napětí) přivádí na vstup operačního zesilovače IO1A. Ten je zapojen jako běžný neinvertní zesilovač. Zesílení tohoto stupně lze snadno vyjádřit vztahem $a = 1 + (R16/R17)$. V tomto zapojení je zesílení 13. Výstupní napětí tedy může dosáhnout



svorce B, které by mělo být přibližně 13,8 V. Poté připojíme na místo akumulátoru zatěžovací rezistory tak, aby napětí mezi svorkou B a zemí bylo v rozsahu 9 až 12 V, a trimrem R7 nastavíme nabíjecí proud přibližně na desetinu číselné hodnoty kapacity připojeného akumulátoru (v případě potřeby upravíme odpor bočníku R1/R2).

Nakonec odpojíme laboratorní zdroj od svorky P, připojíme jej ke svorce B a seřídíme vypínací napětí podpěťové ochrany trimrem R19.

Seznam součástek

R1, R2 2,2 Ω
R3 varistor 20 V
R4 3,3 kΩ, 0805
R5, R11, R20 10 kΩ, 0805
R6 22 kΩ, 0805
R7 5 kΩ, CA6V, trimr
R8 680 kΩ
R9 220 kΩ, 0805
R10 2,2 kΩ, 0805
R12 2,2 MΩ, 0805
R13, R21 10 kΩ,

R14 330 Ω, 0805
R15 1,2 kΩ, 0805
R16 3 kΩ,
R18 820 Ω, 0805
R19 25 kΩ, CA6V trimr
C1, C4 220 μF/16 V, impulsní
C2, C5, C6 100 nF, X7R, 0805
C3 1000 μF/25 V, impulsní
C7 1 μF, 0805
C8 680 nF, 0805
D1, D3 BY550
D2, D5 MBRS340
D4 LL4148
D6 P6SMBJ30A transil unidir
D7 P6SMBJ28A transil unidir
F1 Polyswitch 5 A RUEF500
F2 Polyfuse 4 A RUEF400
IC1 LM2588-5
IC2 TLC27L2
JP1 3 kolíky + jumper
KK1 Fischer SK95
LED1 LED, červená, 3 mm
T1 IRF7416
T2, T3 BC807-25
T4 BC807-25
Tr1 Coilcraft B4434, vyhoví libovolný transformátořek pro spínání zdroje

s poměrem vinutí 1 : 1 pro DC sycení 4 A a pracovní frekvenci 100 kHz
X 1 ARK500, 6 svorek

Závěr

Popisovaný modul umožňuje s poměrně nízkými náklady zajistit zálohované napájecí napětí 12 V v systémech, kde je k dispozici jen zdroj ss napětí v rozsahu 7 až 24 V, tedy například v automobilu nebo v některých automatizačních systémech.

Pokud máte jakékoliv náměty, dotazy nebo připomínky, kontaktujte mě prosím na e-mailu: ivo@strasil.net.

Podklady pro výrobu DPS a případné doplňující informace jsou dostupné na webu <http://www.strasil.cz>

Literatura

[1] Krejčířík, A.: Napájecí zdroje 3. BEN, Praha, 2002. 352 s.
[2] Horowitz, P.; Hill, W.: The Art of Electronics. Cambridge University Press, 1989. 1125 s.