

STABILIZACE PROUDU A NAPĚTÍ

Václav Piskač, Brno 2012

K elektrickým experimentům je vhodné mít dostatečně kvalitní napájecí zdroje. Na spoustu věcí postačí plochá baterie, v případě potřeby jsou v obchodech s elektromateriálem k zakoupení spolehlivé adaptéry.

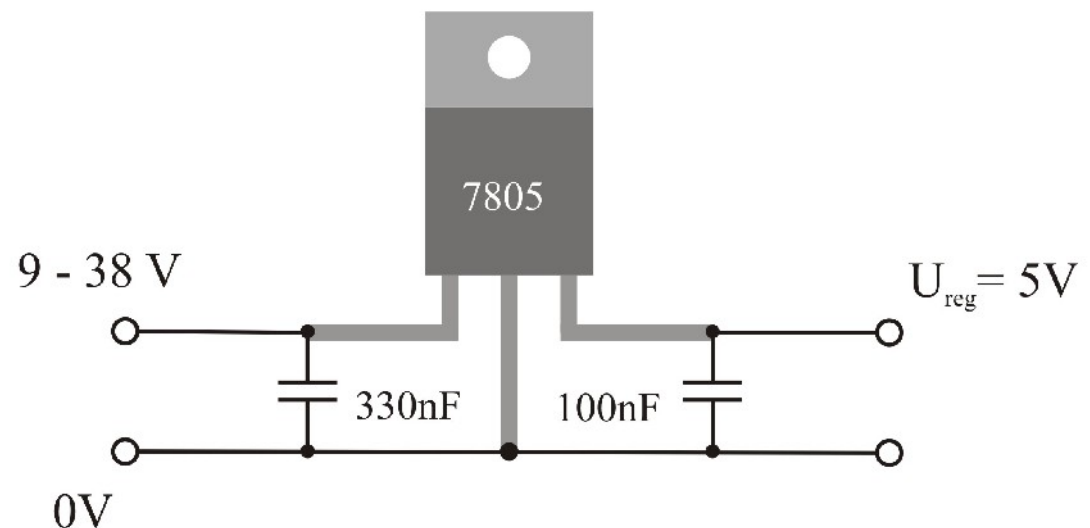
Občas se ale hodí vlastnit zdroj se stabilizovaným napětím nebo proudem. Tento problém snadno řeší integrované stabilizátory = elektronická součástka v ceně několika korun.

1. Pevná napětí

Pokud potřebujete pevná napětí běžných hodnot (5V, 9V, 12V), použijte odpovídající pevné stabilizátory.

Např. obvod 7805 udržuje na svém výstupu trvale 5V až do proudu 1A. Má vestavěné ochrany proti přetížení, přehřátí a zkratu - prostě se vypne. Lze ho napájet libovolným napětím od 9V do 38V.

POZOR - chová se jako předřadný rezistor, tj. „odříznuté“ napětí způsobuje jeho ohřev! Montuje se proto na chladič.



2. Proměnná napětí

Existují i stabilizátory s nastavitelným napětím. Mají všechny vlastnosti i ochrany pevných stabilizátorů, jen je lze regulovat.

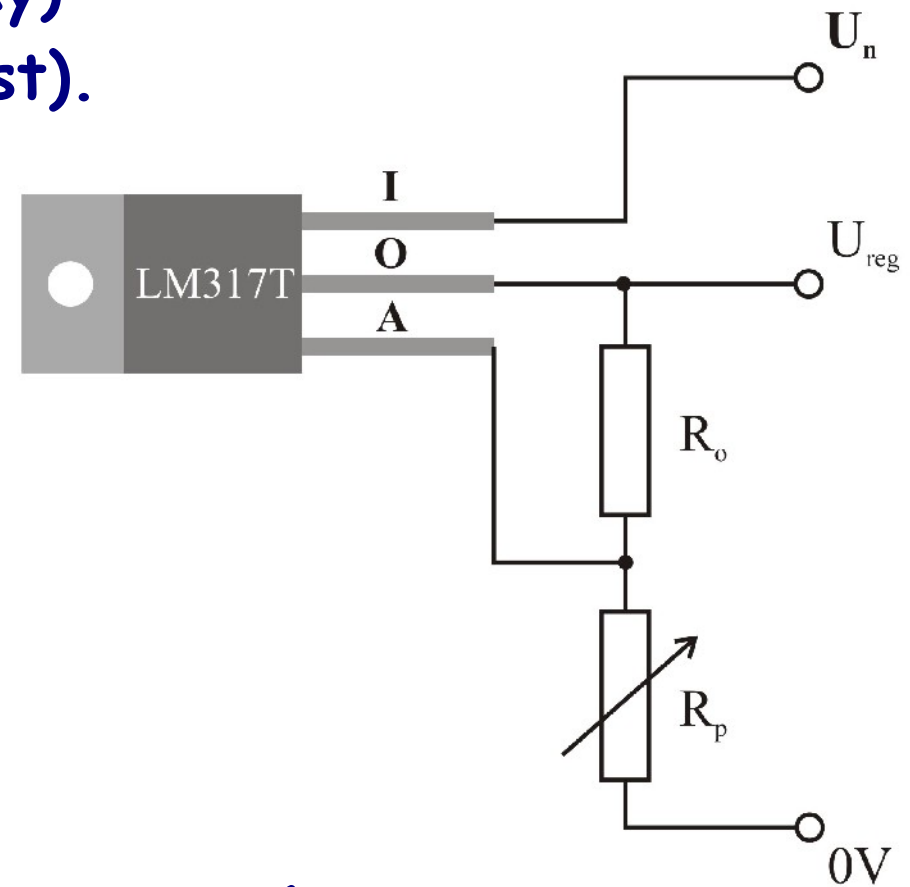
Většinu článku se budu zabývat stabilizátorem LM317T. Tento integrovaný obvod lze napájet napětím až 40V, je stavěn pro proudy do 1A, má vestavěné ochrany.

Obdobně fungují i stabilizátory i pro větší proudy (jenom jsou dražší).

Stabilizátor má tři piny (nožičky)
I (input), O (output) a A (adjust).

Hlídá si napětí mezi O a A -
udržuje ho na 1,2V. Pokud
známe hodnoty R_o a R_p , snadno
si dopočítáme hodnotu napětí
na obou rezistorech.

(Pokud je R_o 1k Ω a R_p 10k Ω ,
je na R_o napětí 1,2V a na R_p 12V. Na výstupu
je tedy $1,2 + 12 = 13,2V$. Změnou hodnoty R_p měníme
hodnotu výstupního napětí.)

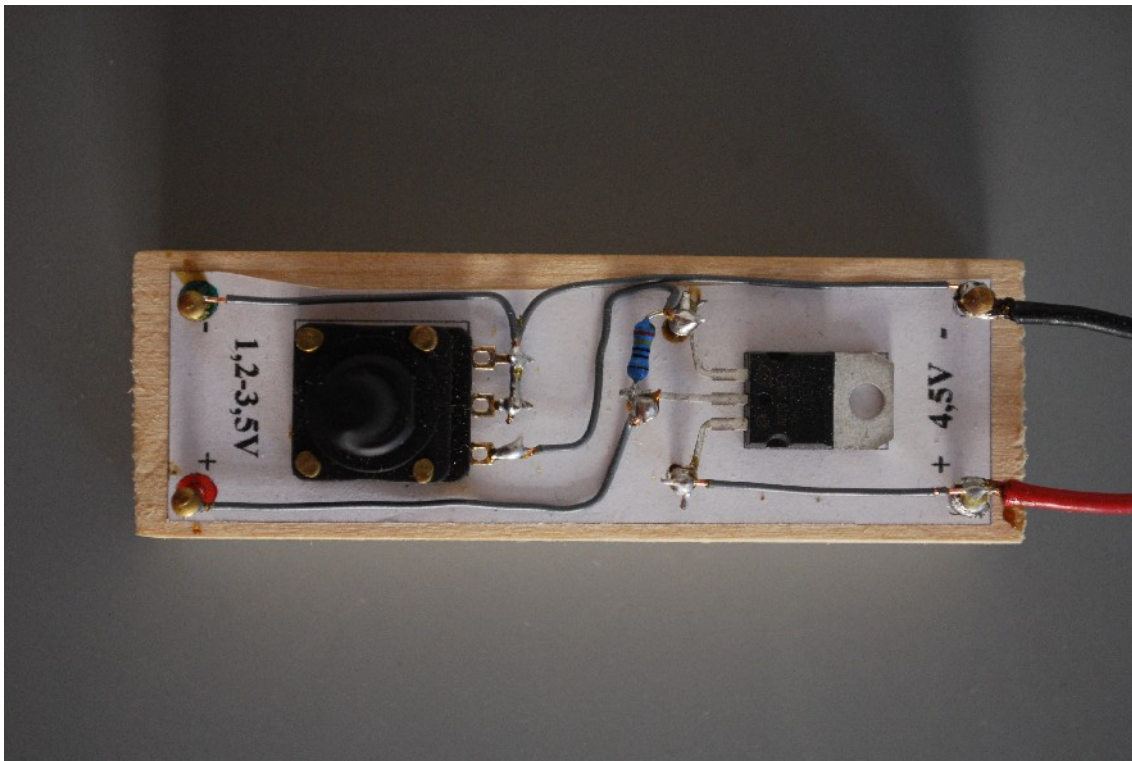
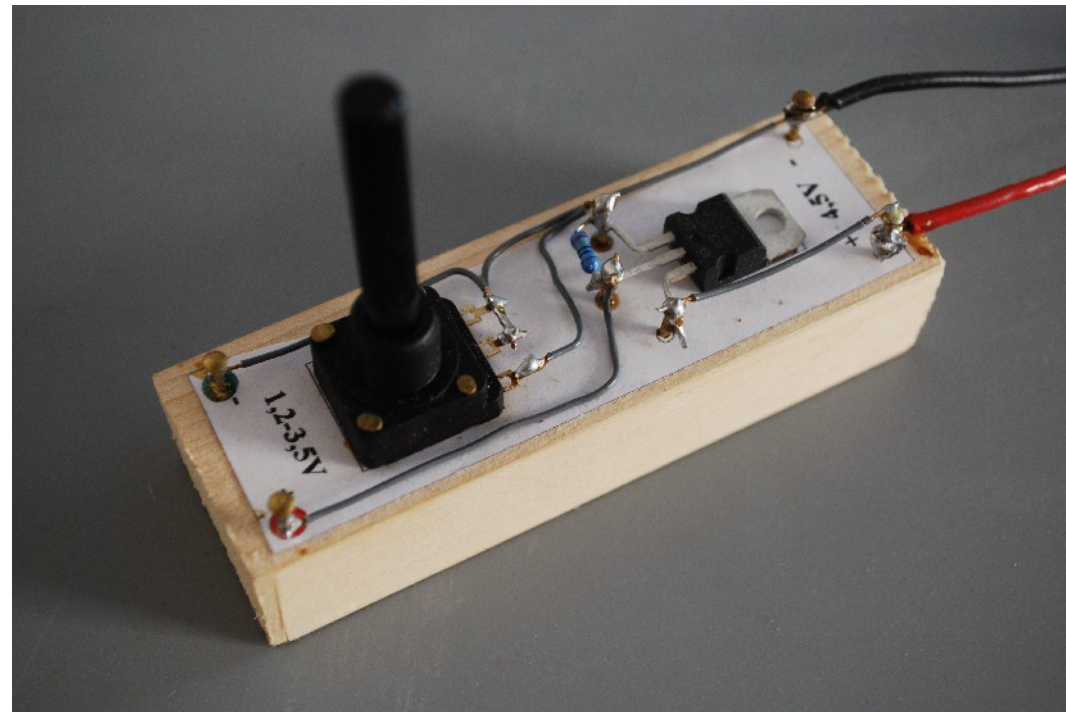


Pomocí LM317T můžeme měnit napětí plynule (na místě R_p použijeme reostat) nebo si nastavíme pomocí dvou rezistorů pevné výstupní napětí (např. 2,2V pro napájení spousty paralelně zapojených zelených LED).

Omezení: nejnižší dosažitelné napětí je 1,2V (pokud $R_p = 0\Omega$). Nejvyšší dosažitelné napětí je asi o 1,5V nižší než napětí napájecího zdroje (úbytek na vnitřním zapojení stabilizátoru).

Stabilizátory lze připojit k libovolnému zdroji napětí (adaptér z vyřazeného mobilu, starý PC zdroj, ...), čímž z něj vytvoříte kvalitní zdroj příjemný k užívání.

Stabilizátor používám např.
při laboratorních
pracích - z běžné ploché
baterie vytváří regulovatelný
zdroj 1,2-3,5V pro měření
VA charakteristik (viz
samostatný článek).



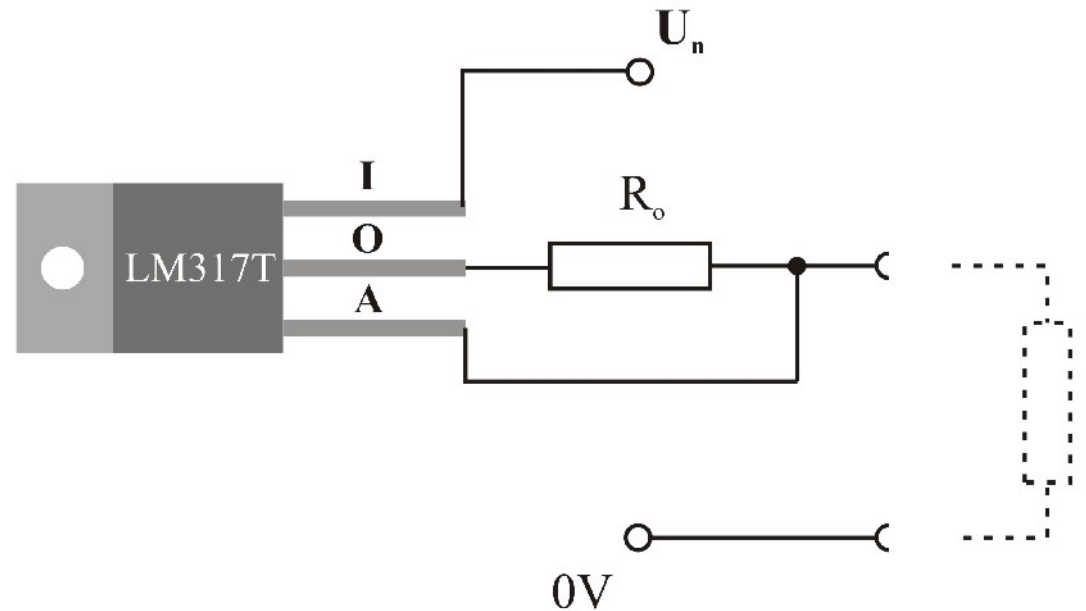
$$R_o = 470\Omega$$

$$R_p = 1000\Omega$$

3. Pevné proudy

Stabilizátor můžeme zapojit i jako proudový zdroj - dává obvodu stálý proud bez ohledu na to, jaký spotřebič

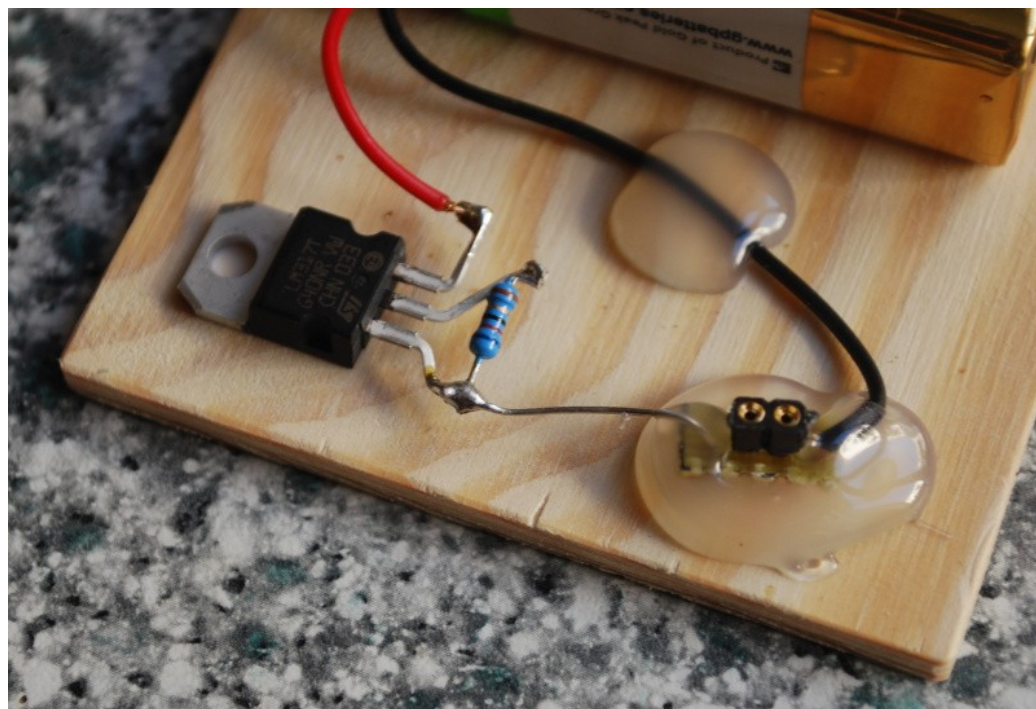
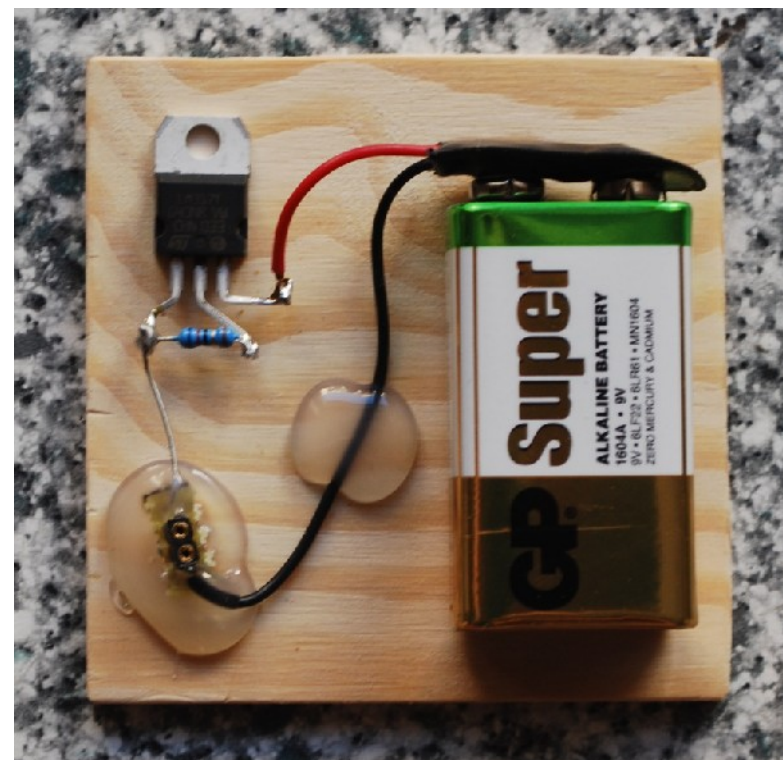
připojíme (včetně zkratu na výstupu). Na R_o si udržuje 1,2V, proto obvodem teče proud $I = U/R = 1,2V/R_o$.



Omezení: stabilizátor potřebuje pro své vlastní fungování proud nejméně 10mA. Maximální proud je u tohoto stabilizátoru 1A. Hodnoty R_o jsou dost malé (od 120Ω níže).

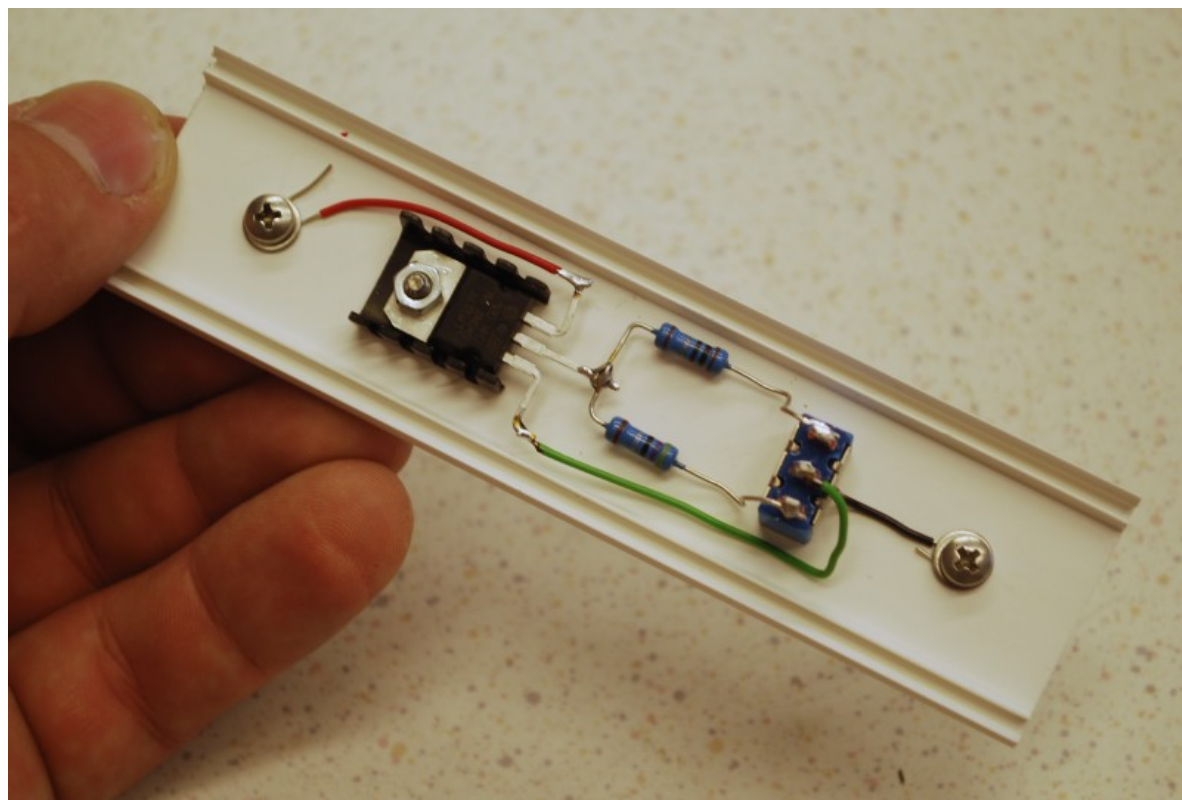
Pokud chceme plynule měnit hodnotu proudu, je nutno si vyrobit vlastní reostat z odporového drátu.

Pomocí tohoto zapojení jsem si vyrobil proudový zdroj 20mA pro testování LED. LED se liší pracovním napětím, ale téměř všechny potřebují 20mA. Obvod napájím 9V baterií, rezistor připojený k LM317T má hodnotu 62Ω. Pro připojení LED jsem použil 2-pinovou patici.



Proudově stabilizované zdroje jsou vynikající i při pokusech s elektromagnety. Stálý proud bez ohledu na připojenou cívku umožňuje snadné srovnání magnetických účinků cívky podle počtu závitů. Navíc si chráníte cívky před spálením.

Podrobněji viz článek „Žákovské sady elektromagnetů“, pro které jsem vyrobil stabilizátory, u kterých lze volit 100mA a 200mA.



Pokud potřebujeme zdroj proudu pod 10mA, lze použít např. proudový stabilizátor LM334, který umožňuje nastavit proudy od 2μA do 10mA. Je stavěn pro napětí do 40V.

Stabilizovaný proud ... $I = 0,068 / R_o$.

Aplikace: systémy Vernier a Pasco neobsahují modul ohmmetr, takže jsem vyrobil zdroj 1mA (tj. $R_o = 68\Omega$). K němu se připojí měřená součástka a systém měří napětí na ni. Při 1mA odpovídá jeden Volt jednomu kiloOhmu.

Takto lze snadno měřit závislost odporu na teplotě, osvětlení, délce drátu, ...

