

# Sfouknutelná LED - když je věda zábavou

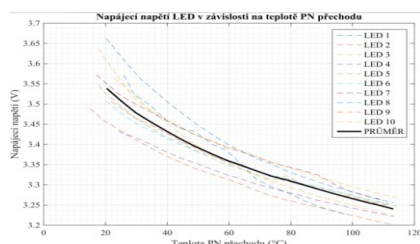
LEDky mě nepřestanou fascinovat. Poprvé jsem se s nimi potkal v polovině 70 let a od té doby s nimi pracuji, skoro denně. S radostí vidím, jak velký kus cesty mají za sebou během uplynulých 50 let.

Nejčastěji je samozřejmě využívám jako celkem účinné zdroje světla, nicméně postupně objevuji i jejich tajné (vedlejší vlastnosti).

Jednou z nich je jejich schopnost fungovat inverze, tj. jako fotodioda, která při osvětlení produkuje elektrické napětí/proud.

Další vlastností je jejich schopnost stabilizovat napětí ala Zenerova dioda. V porovnání se „Zenerkou“ mají dokonce menší šum, a tím se dají uplatnit v obvodech zesilovačů.

Vlastnost, kterou jsem objevil nedávno, je jejich teplotní závislost. Ta se projevuje v nepřímé úměře s rozměrem samotné LED. Jinými slovy, čím menší je rozměr LED (a k ní vedoucích drátků), o to bude horší odvod tepla a tím pádem i změna VA charakteristiky samotné LED.

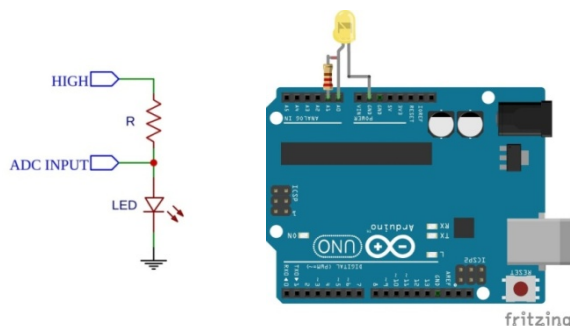


Tento teplotní koeficient obvykle nabývá záporných hodnot, tudíž s rostoucí teplotou PN přechodu klesá hodnota napájecího napětí, což se následně projeví na snížení množství spotřebovávané elektrické energie, resp. elektrického příkonu. Záporný teplotně-napěťový koeficient PN přechodu

Abychom tento fakt demonstrovali atraktivním a zároveň jednoduchým způsobem (1 odpor, 1 LED), je nutné použít číslicovou techniku. Inspiroval jsem se zapojením Německého autora, a níže uvádím odkaz na web stránku původního zapojení:

<https://www.instructables.com/id/An-LED-You-Can-Blow-Out-Like-a-Candle/>

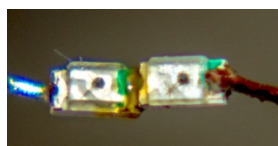
## Zapojení:



## Princip fungování:

Napájecí napětí 5V přivedeme z PINu A1 Arduina přes sériový odpor na LED. Na anodě LED měříme aktuální hodnotu napětí pomocí AD převodníku na PINu A0. Rozlišovací úroveň AD převodníku je cca 5mV (0-1023 pro rozsah 0-5V) je dostatečná na zachycení změny napětí při změně teploty. Například při obyčejném fouknutí na LED (jako když sfoukneme svíčku) jsem naměřil nárůst napětí o 20mV.

Původní zapojení jsem upravil. Místo jedné LED jsem zapojil 2 LED do série (a zmenšil hodnotu sériového odporu na 39 Ohmů) a tím zdvojnásobil tepelnou závislost LED, a místo Arduino UNO jsem použil Arduino Nano (má menší rozměry a je levnější).



Použil jsem SMD 0603 (rozměr: 1,6 x 0,8mm), ale ještě lešších a viditelnějších výsledků dostaneme z menšího rozměru 0402 (rozměr: 1,0 x 0,5mm).

Video ukázka obvodu na demonstraci tepelné závislosti LED:

[https://www.youtube.com/watch?v=3P\\_NW2GURs4](https://www.youtube.com/watch?v=3P_NW2GURs4)