

# Náhrada 75 W žárovky LED žárovkou 12 W

**Zajistit odvedení 10 W tepelného výkonu z LED osvětlení, není tak jednoduché, jak nám mnozí výrobci namlouvají. Konstrukce popisuje LED žárovku typu „sprcha“ s příkonem 12 W a dlouhou životností pro kuchyňské lustry.**

## Náhrada klasických žárovek

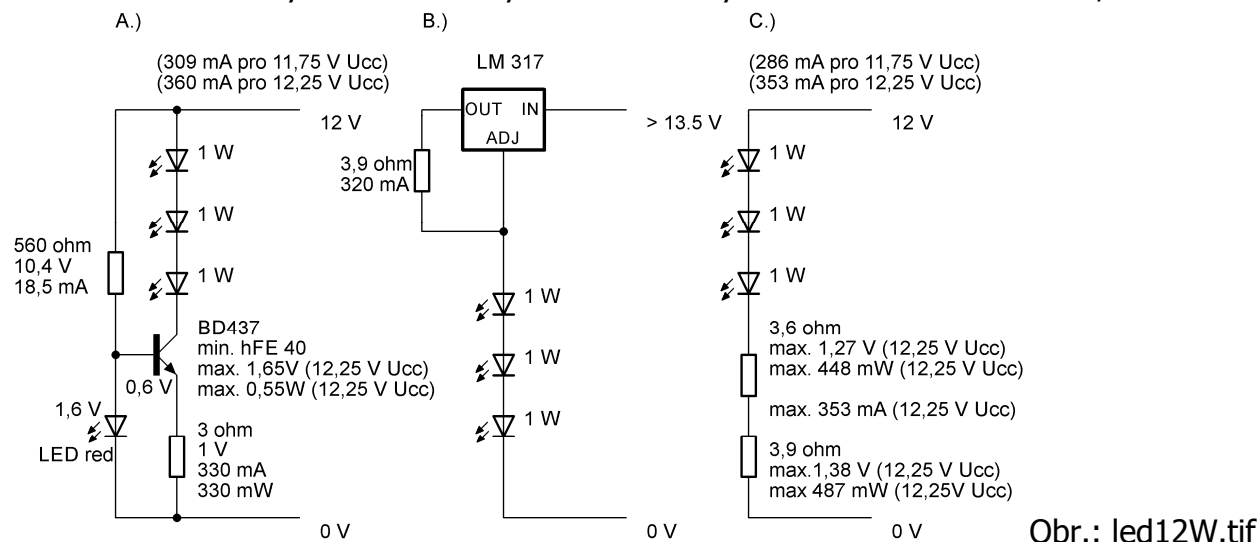
Také jste si všimli, že se výrobci snaží ve velké míře zachovat design klasické žárovky? Přitom není důvod. Pokud se koukneme na klasickou žárovku, mohli bychom jí popsat, že je to skleněná baňka se závitem a zářičem, svítícím do všech stran. To jsem hodně zjednodušil, ale pro vysvětlení o co mi jde, to bude stačit. Například stropní světla svítí pouze dolů, je proto nejen zbytečné, ale také neefektivní používat LED žárovku, která má umístěné diody téměř na všechny směry.

Já jsem doma potřeboval nahradit žárovku s výkonem 60 W v lustru nad jídelním stolem. Lustr má stínítko ve tvaru zvonu, takže jsem sháněl LED žárovku výkonu asi 10 W, se závitem E27, která bude svítit pouze dolů. V jedné firmě jsem sice viděl žárovku, která by mi vyhovovala, ale ta prý byla stažena z prodeje, protože byla poruchová. Jinou jsem nikde neviděl, takže jsem se rozhodl pro stavbu vlastní.

## Popis konstrukce

V konstrukci jsem použil čtyři trojice LED modulů, každý o výkonu 1 W. Celkem 12 W. Účinnost LED modulů je někde kolem 20%, někdo píše, že víc, jiní že míň. Důležité je to, že asi 10 W, které se promění v teplo je potřeba vyzářit, aby byla teplota LED modulu co nejnižší. Pro zachování dlouhé životnosti jsem nechtěl LED moduly přetěžovat ani proudově, ani teplotně. Zvažoval jsem, zda pro napájení použiji proudový nebo napěťový zdroj. Nejprve jsem použil jednoduchý proudový zdroj, podle obr.: led12W.tif A.), ale proudová stabilizace nebyla dobrá, proud se měnil jak v závislosti na úbytku LED modulů vlivem ohřátí, tak při změně napájecího napětí. Změřené hodnoty jsou v obrázku led12W.tif A.). Pak jsem použil zdroj proudu se stabilizátorem napětí LM317 B.). V tomto případě pracoval proudový zdroj dobře, když bylo napájecí napětí vyšší, jak 13,5 V. Nakonec jsem zvolil napěťový zdroj s omezovacím rezistorem o velikosti 7,5 ohm. Při napájení stejnosměrným stabilizovaným zdrojem o velikosti 12 V a teplotě LED modulu 25°C je úbytek na LED modulu 3,2 V, proud 320 mA a příkon 1 W. Pro chlazení LED žárovky jsem vyrobil chladič, který se asi po hodině provozu zahřál na 70°C. Při této teplotě je na LED modulu úbytek napětí 3,05 V, proud se zvýší na 380 mA a příkon na 1,16 W (116% příkonu). Podle Bc. Milana Zemana [1] je pro tento výkon a teplotu snížena životnost LED modulu z 80.000 hodin na 20.000 hodin (při poklesu světelného toku na 50%). Při 5 hodinách používání denně by měla LED žárovka vydržet asi 10 let. Pro pokles světelného toku na 80%, což bych bral jako použitelné minimum, by

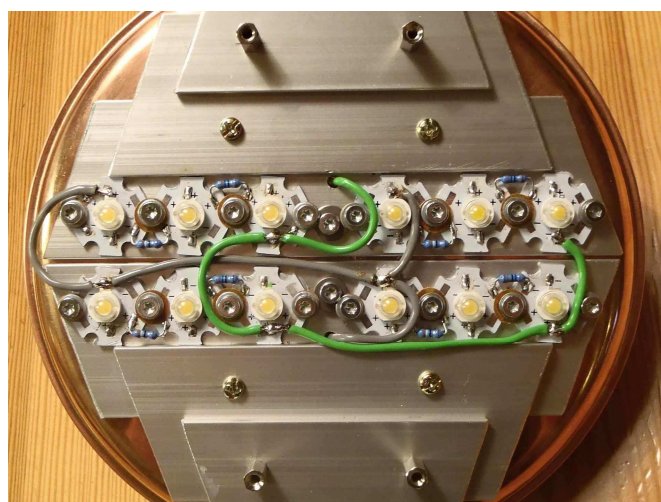
LED žárovka měla vydržet asi 4 roky. Za tu dobu by mi měla ušetřit asi 2.100,- Kč.



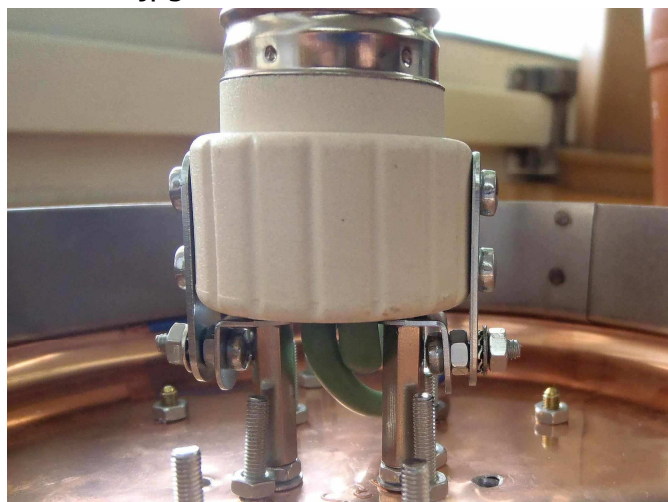
Mechanická sestava je vidět na obrázcích 001.jpg až 004.jpg.



Obr. 001.jpg



Obr. 002.jpg



Obr. 003.jpg



Obr. 004.jpg

Nosným dílem LED žárovky je komínová záslepka průměru 152 mm. Hliníkový pásek šíře 40 mm jsem nařezal na šest plátů a přišrouboval na nosný díl. Vyvrtal jsem otvory pro hliníkové chladiče LED modulů. LED moduly jsem přiletoval k chladičům a ty pak připevnil šrouby s izolačními podložkami k hliníkovým pásům (obr. 002.jpg). Pro lepší odvod tepla jsem použil tepelně vodivou pastu. Chladiče odvádí teplo i z přiletovaných rezistorů. Pro zaletování je potřeba zvýšit teplotu

letovačky asi na 400 °C. Uchycení chladičů je zřejmé z obrázku 002.jpg. Patice E27 jsem udělal z redukce E27 na GU10. Vyndal jsem bajonet GU10 a prodloužil kablíky, které jsem ještě opatřil silikonovou bužirkou. Na vidlice napájecího zdroje 230 Vst/12 Vss jsem přiletoval kablíky, které jsem zaizoloval izolační páskou. Kablíky jsem propojil v kabelových WAGO svorkách. Patice E26 je připevněna pomocí čtyř dílů stavebnice Merkurů k distančním sloupkům připevněným k nosnému dílu. Dobře je to vidět na obr. 003.jpg. Celá sestava je na obrázku 004.jpg. Pro kryt LED modulů, jsem použil plexisklo o průměru 24 cm, které jsem ze strany umístění LED modulů jemně zdrsnil – zmatnil. Použití LED žárovky je na obrázku 005.jpg.



### **Seznam součástek**

Stejnoseměrný stabilizovaný zdroj 230 Vst/ 12 Vss, 2 A,  
redukce E27/GU10,  
12 x LED modul 1W,  
(<http://aukro.cz/led-1w-tepla-bila-2800-3200k-90-110lm-i3885308320.html>),  
12 x Al. chladič pro LED moduly,  
(<http://aukro.cz/chladic-hlinikova-podlozka-pro-1w-az-3w-led-i3889034142.html>),  
4 x rezistor 3,6 ohm 0,5 W,  
4 x rezistor 3,9 ohm 0,5 W,  
1 x záslepka komínová, průměr 152 mm,  
70 cm Al. pásovina šíře 40 mm, tl. 2 mm,  
2 ks distanční sloupky kovové M3 délky 25 mm,  
2 ks kabelová WAGO svorka,  
plexisklo průměr 24 cm, tl. 3 mm,  
šroubky, maticky, podložky, pérové podložky, izolační podložky, Merkur díly.

## Závěrem

I přes poměrně dobré otevřené chlazení na velké ploše a co nejlépe nastavený pracovní proud je životnost LED modulů zkrácena na 25%. Jak na tom asi budou LED žárovky stejného výkonu, kde je chladicí plocha výrazně nižší a teplota výrazně vyšší?

Například prodávaná LED žárovka na obr. 006.jpg o výkonu 12 W. Prodejce inzeruje až 10.000 hodin a výkon ekvivalentem k žárovce 51 W. Krásné je slovíčko „až“. Asi už se počítá s tím, že LED moduly budou silně přetěžovány. Také by bylo potřeba zmínit, že LED žárovka bude postupně stále méně svítit a jestli je 10.000 maximum, tak už po 2.000 hodinách bude tato LED žárovka ekvivalentem žárovky 30 W. No nekupte to.



Obr. 006.jpg

[1] Bc. Milan Zeman, Bakalářská práce, Brno 2012

Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/studium/zaverecne-prace?zp\\_id=51935&aid\\_redir=1](https://www.vutbr.cz/studium/zaverecne-prace?zp_id=51935&aid_redir=1)