

## UV LED přenosná lampa pro vytvrzování laku na nehty

UV LED přenosná lampa slouží k vytvrzování laků a gelů, které využívají kontaktu UV záření s fotoiniciátory pro vytvoření chemické reakce s estery akrylátových kyselin, které jsou základem těchto laků a gelů. Jinými slovy posvítíme na to UV LED diodou a ono to ztvrdne. Zde popsaná konstrukce má vlastní zdroj a její provoz je nezávislý na externím napájení.

Šlágrem poslední doby se staly laky na nehty vytvrzované UV zářením. Na rozdíl od doposud používaných laků se tak podstatně zkrátila doba schnutí a to řádově, z desítek minut na desítky sekund. Značnou nevýhodou pak bylo to, že lak je tak kvalitní, že se musí z nehtu odbrousit. Na scéně se objevilo mnoho firem, které začali vyvíjet různé laky se snahou zachovat onu rychlost schnutí a odstranit nedostatek nutnosti broušení starého laku. Jsou laky (nebo gely což je podle všeho pouze hustější bratříček laku) které potřebují pro vytvrzení minuty, laky kterým stačí desítky sekund a ty, u kterých doporučuji vytvrzování pouze na sluníčku.

Základním požadavkem na konstrukci UV LED přenosné lampy, které je zde popsána je její přenositelnost, tedy aby mohla být používána kdekoli například na zahradě, kde není napájení.

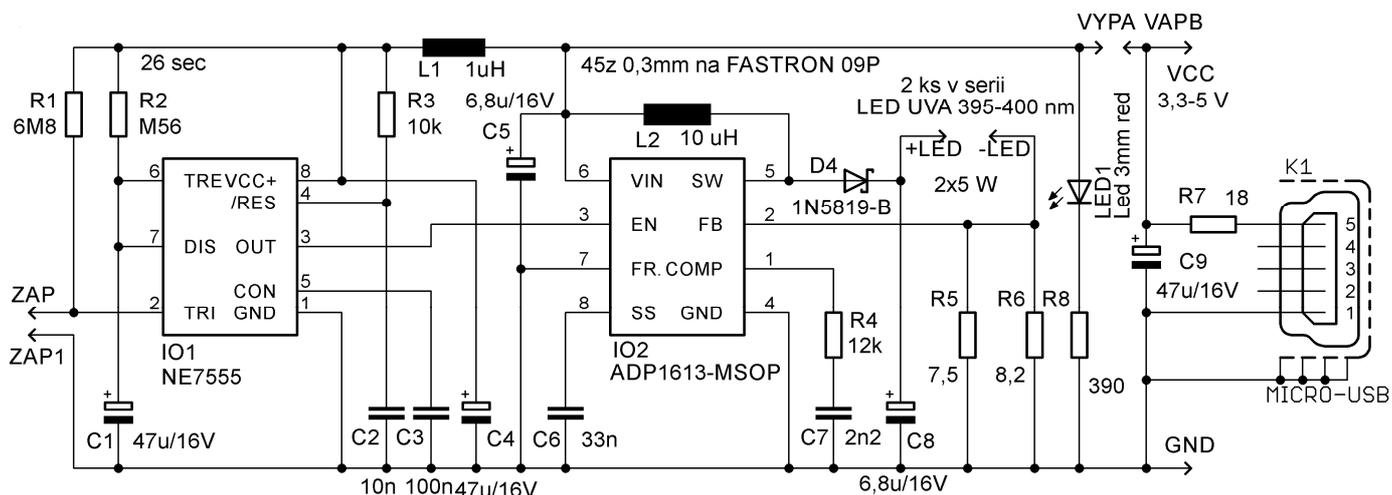
### Popis schéma zapojení

UV LED lampa je napájena ze tří NiMH baterií, které jsou nabíjeny ze zdroje 5 V přes mikroUSB zásuvku K1 a rezistor R7. Nabíjecí proud je asi 70 mA. Při tak nízkém proudu je sice nabíjení pomalé, ale nehrozí přebíjení baterií. Baterie mohou být připojeny a dobíjeny trvale. Pro napájení lze použít nabíječku mobilních telefonů s mikroUSB konektorem.

Místo tří NiMH by bylo možné použít jednu Li-Pol baterii, ale pak by bylo potřeba zajistit obvody pro nabíjení.

Časovač IO1 spouští měnič IO2. Délka svícení je nastavena velikostí R2, C1 na zhruba 26 sekund. Jak již bylo dříve uvedeno, tento časový interval byl zvolen podle výsledku testování a požadavku na použitý lak. V tomto případě Striplac. RC článek R3, C2 zajišťuje reset časovače při zapnutí napájení. Měnič ADP-1613 IO2 zvyšuje napětí pro dvě sériově zapojené UVLED. Na rezistorech R5, R6 vzniká úbytek napětí asi 1,2 V, což je referenční napětí pro řízení velikosti napětí na C8. Proud protékající UVLED je asi 300 mA. Původně jsem v konstrukci použil tři sériově zapojené UVLED s vlnovou délkou 365 nm. Tuto vlnovou délku používá většina výrobců průmyslových konstrukcí pro vytvrzování UV laků. Tyto UVLED jsou poměrně drahé a jejich účinnost poměrně nízká. (S konstrukcí jsem začínal koncem minulého roku, dnes už může být situace úplně jiná.) Hledal jsem jiné řešení a narazil jsem na UV lampu pro vytvrzování laku na nehty s připojením na USB a jedinou UVLED s vlnovou délkou 395 nm. UVLED svítila jako baterka, což se při proudu vyšším jak 500 mA také dalo čekat (pokud bychom zde hledali kurvítko, tak tady bychom ho našli v přetěžování skoro o 100%). Po dohodě s prodejcem UVLED jsem si objednal 2 ks LED UVA 395-400nm 5W dvojitý chip s maximálním proudem v propustném směru 1400 mA (Obr.3.jpg). V této konstrukci jsou napájeny proudem pouhých 300 mA a chladič se ani nezahřeje.

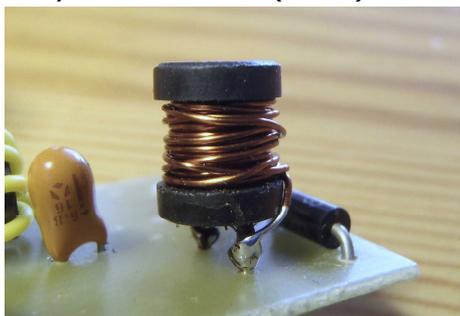
## Schéma zapojení



Obr.: UVLED.bmp

## Osazení tištěného spoje

Ze strany tištěného spoje jsou osazeny aktivní součástky, rezistory, keramické kondenzátory a napájecí zásuvka. Cívka L2 je vyrobena navinutím 45 závitů smaltovaného vodiče průměru 0,3 mm na kostřičku cívky FASTRON 09P (Obr.6).



Obr.: Obr.6.jpg



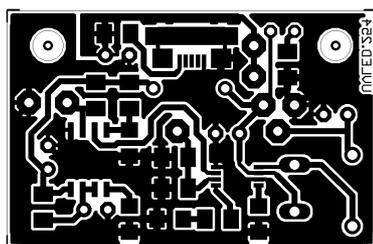
Obr.: Obr.5.jpg



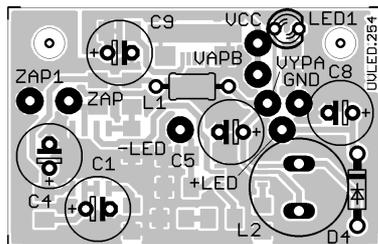
Obr.: Obr.4.jpg

Cívku L1 tvoří několik závitů izolovaného vodiče na toroidním feritovém jádru. Cívku jsem osadil, aby měnič neovlivňoval chod časovače, ale nejspíš stačí místo cívky i pouze propojka. Větší pozornost musíme věnovat zásuvce K1. Vyrábí se několik typů mikroUSB zásuvek. Typ A, B, kombinovaný AB a také dvě varianty podle zapojení vývodů. Při pohledu ze strany montáže zásuvky může být 1. vývod na pravé nebo levé straně. V této konstrukci jsem použil starší zásuvku, kterou jsem vyletoval z jiné konstrukce. Tato zásuvka má vývod č. 1 (správně Vcc) na pravé straně (viz Obr.: UVLED#BOS1.BMP). Většina zásuvek má vývod číslo 1 na opačné straně. Ve schématu zapojení je proto u vývodu zásuvky označení 1 (nesprávně GND) což je špatně (použil jsem knihovnu jiného typu mikroUSB, který má vývody opačně).

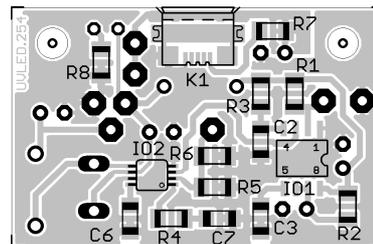
## Tištěné spoje a osazovací plánky



Obr.: UVLED#B.bmp



Obr.: UVLED#TOS2.BMP



Obr.: UVLED#BOS1.BMP

## Mechanická konstrukce

Konstrukce je vestavěná do zařízení, které původně sloužilo pro sušení laku na nehty (Obr.1.jpg).

[http://www.tmart.com/Professional-Electronic-Nail-Dryer-without-Battery-Pink\\_p144731.html](http://www.tmart.com/Professional-Electronic-Nail-Dryer-without-Battery-Pink_p144731.html)



Obr.: Obr.1.jpg   Obr.: Obr.2.jpg   Obr.: Obr.3.jpg

LED UVA 395-400nm 5W dvojitý chip jsou přiletovány k chladičům, ke kterým jsou přiletovány i přívodní kablíky (Obr.3.jpg). Způsob, jakým je řešena celá mechanická sestava, je dobře vidět na následujících obrázcích. Také je na obrázcích vidět vytvoření otvorů pro UVLED, připevnění držáku na belarie a distančních sloupků pro připevnění destičky s tištěnými spoji. Držák baterií přidržuje chladiče s UVLED. Na distančních sloupkách jsou maticky, které vymezují výšku umístění destičky s tištěnými spoji.



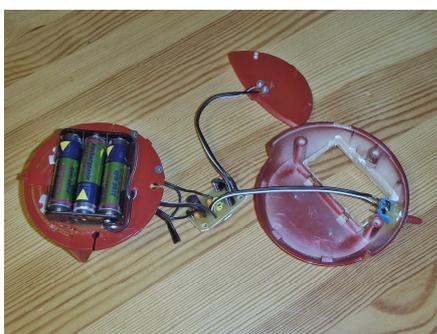
Obr.: Obr.7.jpg   Obr.: Obr.8.jpg   Obr.: Obr.9.jpg

Na obrázcích 10 a 11 je vidět dotykový senzor vyrobený ze dvou šroubků M3 se zápustnou čochkovou hlavou umístěných tak, aby vzdálenost kraje hlav šroubů byl asi jedem milimetr. Umístění asi 15 mm od zadní stěny (po smontování). Na obrázku 14 je vidět umístění osazeného a zapojeného tištěného spoje v sestavě. Před zásuvkou K1 a před LED1 je vypilován otvor.



Obr.: Obr.10.jpg   Obr.: Obr.11.jpg   Obr.: Obr.14.jpg

Na obrázcích 12 a 13 je celá nesmontovaná sestava. Na obrázku 15 je sestava před zavřením a sešroubováním spodní části. Na obrázcích 16, 17 a 18 je vidět celá smontovaná sestava a detaily vypínače, kontrolky a zásuvky mikroUSB. Na obrázcích 19 až 21 je vidět funkční UVLED lampa.



Obr.: Obr.12.jpg Obr.: Obr.13.jpg Obr.: Obr.15.jpg



Obr.: Obr.16.jpg Obr.: Obr.17.jpg Obr.: Obr.18.jpg



Obr.: Obr.19.jpg Obr.: Obr.20.jpg Obr.: Obr.21.jpg

## Seznam materiálu

2 ks	LED UVA 395-400nm 5W dvojitý chip	( <a href="mailto:r.rubal@centrum.cz">r.rubal@centrum.cz</a> )
3 ks	C1,C4,C9	47u/16V CPOL-EUE2.5
1 ks	C2	10n C-EUC1206
1 ks	C3	100n C-EUC1206
2 ks	C5,C8	6,8u/16V CPOL-EUE2.5-7
1 ks	C6	33n C-EUC1206
1 ks	C7	2n2 C-EUC1206
1 ks	D4	1N5819-B 1N5819-B
1 ks	IO1	NE7555 NE555-SO8
1 ks	IO2	ADP1613-MSOP ADP1613-MSOP
1 ks	K1	MICRO-USB MICRO-USB
1 ks	L1	1uH několik závitů izolovaného vodiče na toroidním feritovém jádru
1 ks	L2	10uH 45 závitů smaltovaného vodiče průměru 0,3 mm na kostřičce cívky FASTRON 09P
1 ks	LED1	Led 3mm red LED3MM
1 ks	R1	6M8 R-EUM1206
1 ks	R2	M56 R-EUM1206

1 ks	R3	10k	R-EUM1206
1 ks	R4	12k	R-EUM1206
1 ks	R5	7,5	R-EUM1206
1 ks	R6	8,2	R-EUM1206
1 ks	R7	18	R-EUM1206
1 ks	R8	390	R-EUM1206

1 ks krabička

[http://www.tmart.com/Professional-Electronic-Nail-Dryer-without-Battery-Pink\\_p144731.html](http://www.tmart.com/Professional-Electronic-Nail-Dryer-without-Battery-Pink_p144731.html))

1 ks vypínač

2 ks distanční sloupek M3

6 ks matička M3

2 ks šroubek M3x5 zápusťná čochková hlava

2 ks chladič pro UVLED

1 ks držák na 3ks baterie AA

3 ks NiMH baterie AA

1 ks tištěný spoj UVLED.254 ([plspoj@volny.cz](mailto:plspoj@volny.cz))