

Sít'ová regulace s rozsahem 0 - 100 procent výkonu

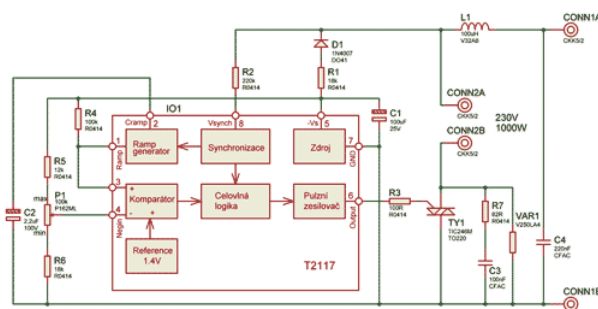
Michal Slánský, 3. Listopad 2006 - 1:00

Byl jsem postaven před situací, kdy bylo potřeba vyřešit regulaci výkonu, pokud možno v rozsahu regulace 0 ? 100%. Existuje spousta zapojení, které jsou ovšem dosti obvodově složité, pro spolehlivou regulaci v tomto rozsahu. Při procházení katalogu jsem narazil na obvod T2117 firmy ATMEL, po prostudování katalogového listu obvodu, jsem byl překvapen parametry obvodu a tak jsem se pustil do stavby tohoto regulátoru.

POZOR!

Integrovaný obvod **T2117** (ATMEL) ze skupiny **Zero-Crossing Switch** je určen k řízení odporových zátěží (např. regulace vytápění, příp. žárovka apod.). Pro řízení indukčních zátěží (motorů), navzdory původnímu textu autora, místo struktury T2117 doporučujeme pro tento účel speciálně připravené prvky ATMEL ze skupiny **Phase Control**.

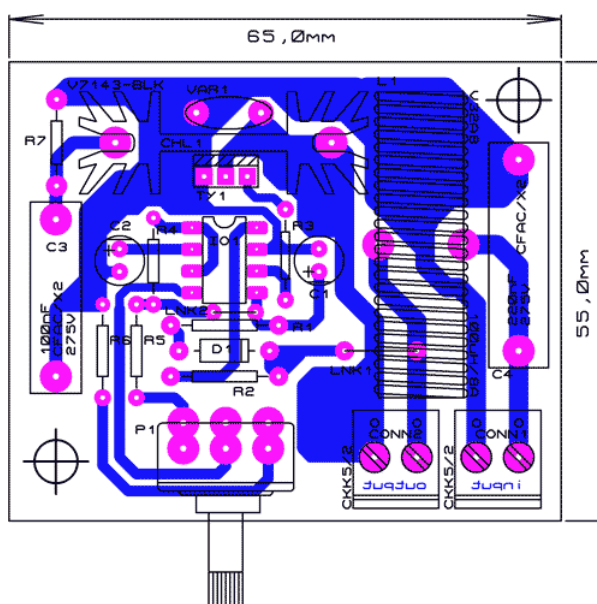
V konstrukci je použit integrovaný obvod T2117 firmy ATMEL (lze nalézt v katalogu firmy GM Electronic za přijatelnou cenu), tento obvod není příliš známý, ale díky svým výborným parametrům stojí za zveřejnění. Samotný obvod je uložen v pouzdře DIL8 a vyžaduje minimum externích součástek pro funkci obvodu. Pro napájení obvodu není nutné použít síťový transformátor, i v katalogovém zapojení je napájen přímo ze sítě přes omezovací rezistor (18kΩ) a usměrňovací diodu (1N4007), musíme proto pamatovat hlavně na regulační potenciometr, který musí být bezpodmínečně v plastovém provedení, celý obvod je totiž galvanicky spojený ze sítovým napětím. V napájecí větvi obvodu je dále zařazen filtrační elektrolytický kondenzátor (100μF). Napájecí napětí přivádíme na pin5 obvodu T2117, dále je tímto napětím napájen odporový dělič tvořený dvojicí rezistorů a potenciometrem. Na pin8 integrovaného obvodu IO1 je přivedeno přes omezovací rezistor (220kΩ) síťové napětí pro synchronizaci obvodu a spínaného triaku TY1 (TIC246M). Na pin1 je připojen rezistor R4 (100kΩ) a na pin2 elektrolytický kondenzátor C2 (2,2μF), tyto prvky tvoří RC článek pro vnitřní generátor obvodu. Na pin4 je přivedeno napětí přes potenciometr P1 (100kΩ), které je uvnitř obvodu porovnáváno v komparátoru s napětíovou referencí (1,4V). V obvodu celované logiky se komparační napětí synchronizuje a je vedeno k pulznímu zesilovači, který je vyveden na pin6, odkud je napájen přes omezovací rezistor R3 (100Ω) výkonový triak TY1 (TIC246M). Na pin5 přivádíme napájecí napětí a na pin7 má funkci GND.



Obr.1 - Schéma zapojení

Samotný triak TY1 je vhodné umístit na malý křídélkový chladič CHL1 (V7143-BLK), přece jenom na něm při průtoku proudu vzniká malá tepelná ztráta i přes použitou technologii spínání triáku. Nemáme zapomenout, že na chladiči plošce pouzdra TO220 je síťové napětí (propojeno s pinem A2 triaku). Pro ochranu triaku a odrušení při spínání je paralelně k prvku zapojen RC článek (R7 – 82Ω, C3 – 100nF/CFAC) a výkonový varistor VAR1 (V250LA4), který pohltí případné napětové špičky vznikající při regulaci velkých indukčních a kapacitních zátěží. Regulační napětí je vyvedeno na svorkovnici CONN2 (CKK5/2). Celé zařízení je napájeno přes odrušovací LC filtr (L1 - 100μH/V32A8, C4 – 220nF/CFAC), síťové napětí je přivedeno na svorkovnici CONN1.

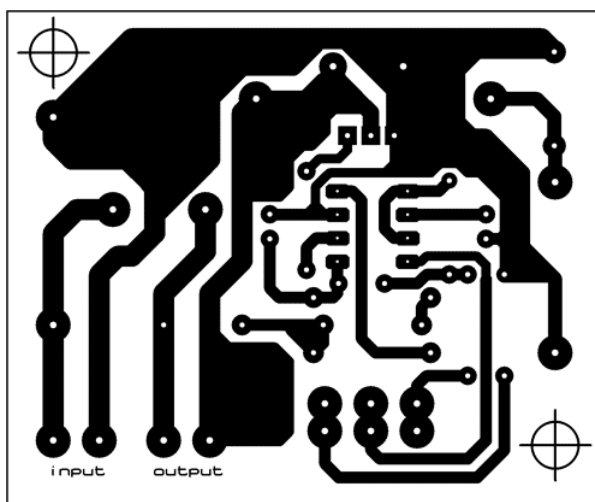
Osazení zahájíme od nejmenších prvků, jako jsou rezistory a integrovaný obvod a postupně pokračujeme k objemnějším prvkům, až na závěr osadíme rozměrnou cívku L1 a chladič CHL1. Po osazení důkladně zkontrolujeme DPS, zda jsme při pájení nevytvořili zkratky, desku po té zalakujeme, aby nedocházelo k oxidaci spojů a zároveň zvýšíme izolační vlastnosti.



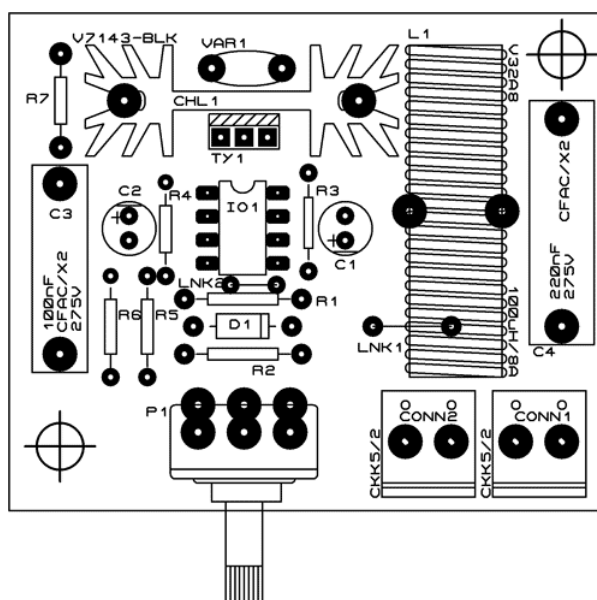
Plošný spoj regulátoru

Obvod není nutné nijak oživovat, neobsahuje žádný nastavovací prvek, měl by pracovat ihned po zapojení. Celý obvod je vhodné umístit do plastové krabičky s důvodu lepších izolačních vlastností. Především kladu důraz na použití potenciometru v plastovém provedení z důvodu galvanické spojení celého obvodu ze sítovým napětím. Zařízení pracuje spolehlivě s odporovou zátěží, jako jsou topná tělesa a žárovky, jak klasické tak i halogenové. Úspěšně lze použít tento regulátor jako doplněk pro vrtáčky, kde můžeme měnit otáčky od nulových hodnot až po maximální výkon. Regulovatelný výkon je omezen na maximální hodnotu 1kW. Pro svítidla, vrtáčky a některé topné systémy je tento výkon dostačující, pro výkonnější topné systémy,

by musel být výkonový triak umístěn na větším chladiči s nižším teplotním odporem a především by se museli lépe dimenzovat cesty na DPS pro velké tekoucí proudy, například pocínováním, nebo paralelním vedením měděného vodiče spolu s cestou na desce plošných spojů.



Obrazec plošného spoje regulátoru



Osazení plošného spoje regulátoru

Seznam součástek

R1	18kΩ / R0414
R2	220kΩ / R0414
R3	100Ω / R0414
R4	100kΩ / R0414
R5	12kΩ / R0414
R6	18kΩ / R0414
R7	82Ω / R0414
P1	100kΩ / N / P162ML
C1	100μF / 25V
C2	2,2μF / 100V
C3	100nF / CFAC
C4	220nF / CFAC
D1	1N4007
IO1	T2117
TY1	TIC246M
L1	100μH/V32A8
CHL1	V7143-BLK
CONN1, CONN2	CKK5/2
VAR1	V250LA4

Michal Slánský
Michal.Slansky@seznam.cz

Download & Odkazy

Domovská stránka autora - <http://michal.slansky.sweb.cz/>