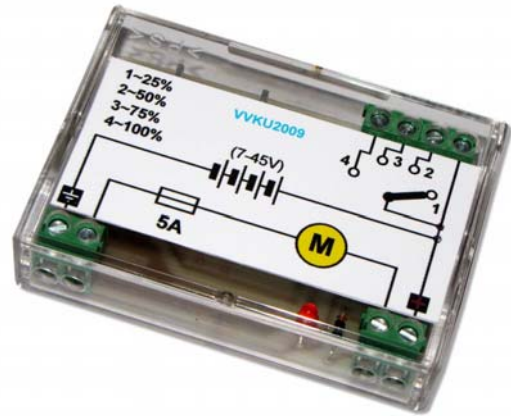


## PWM regulátor pre 24V DC motorček

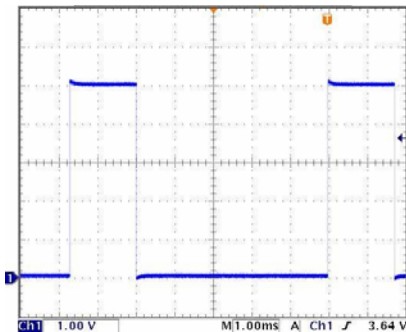
Valentin Kulikov

Nižšie popisované zapojenie vzniklo pre môjho známeho, ktorý hľadal vhodnú náhradu regulátora DC motorčeka pre klimatizáciu v nákladnom automobile. Pôvodné zapojenie využívalo reguláciu prúdu prostredníctvom výkonových rezistorov radených cez prepínač s piatimi polohami pripojených priamo k DC motorčeku. Po výmene motorčeka za iný typ bol pôvodný regulátor nepoužiteľný. V zapojení je použitý mikrokontrolér ATTiny 13, ktorý vyhodnocuje jeden z troch vstupov a podľa toho nastavuje pomer PWM (pulse width modulation) v troch rozsahoch 25, 50, 75 a 100%. Program MCU je doplnený o funkciu pomalého rozbehu a dobehu pri prepínaní medzi jednotlivými stupňami.



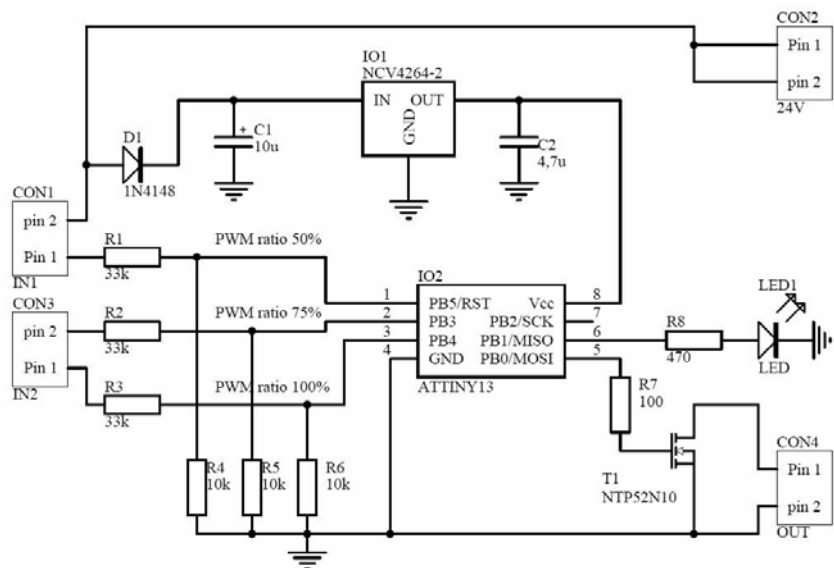
### Opis funkcie

Schéma PWM regulátora je na **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.** Napájacie napätie (z batérie prípadne iného zdroja) je upravené stabilizátorom IO1 na úroveň 5V pre napájanie MCU IO2. D1 je použitá pre ochranu elektroniky proti prepólovaniu. Kondenzátory C1, C2 boli zvolené podľa odporúčaní v kata-lógovom liste pre NCV4264 [1] (namiesto tohto obvodu je možné použiť iný vhodný stabilizátor 5V/100mA, napríklad 78L05 a pod.). MCU, ATTiny13 [2] vyhodnocuje vstupný signál privedený cez napäťové deliče R1-R6. Podľa toho, ktorý vstup je pripojený (aktívny iba jeden zo vstupov v danom čase) k +24V, MCU generuje na výstupe (pin6) PWM signál s požadovanou striedou (25, 50, 75 alebo 100%) a frekvenciou ~150Hz (príklad na Obr.2, nižšie).



Obr.2. Priebeh na Gate T1, pre striedu 25%

Logickým signálom z pinu 6 MCU je spínaný výkonový MOS-FET T1 (je možné použiť iný vhodný typ podľa požadovanej záťaže). Pre vyššie



výkony je výhodné vložiť medzi MCU a výkonový MOS tranzistor

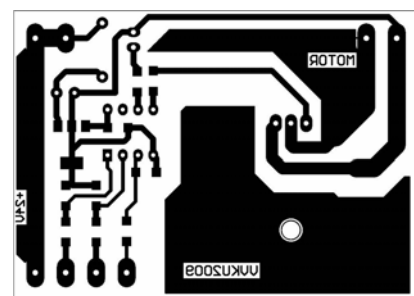
Obr.1. Schéma zapojenia PWM regulátora

vhodný low-side driver, napríklad z produkcie ON Semiconductor [1]. Takýto driver výrazne znižuje spínacie straty výkonového tranzistora. Pre indukčné záťaže je potrebné doplniť vhodné obmedzenie napäťových špičiek či už pasívne alebo aktívne (RC, supresory). LED1 slúži na indikáciu behu programu a počas správnej funkcie permanentne svieti.

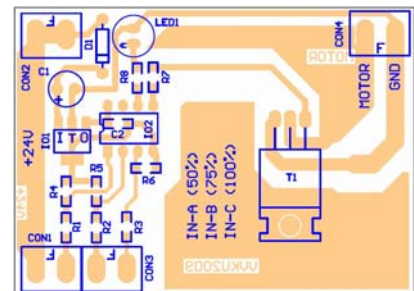
### Konštrukcia

PWM regulátor bol zostrojený na jednostrannej DPS (Obr.3), podľa schémy na Obr.1. Rozloženie súčiastok je uvedené na Obr.4. Osadená DPS (Obr.5) bola vložená do zvyšného obalu od mini DV kazety. Tento obal bol predtým mechanicky upravený (vyvrtané otvory a prilepené štítky). Poznámka: chladič pre

MOS tranzistor je potrebné prispôbiť regulovanej záťaži.



Obr.3. DPS s rozmermi 67x48 mm



Obr.4. Rozloženie súčiastok na DPS (vrchná strana)



Obr.4. Osadená DPS, vrchná strana

## Záver

Tento regulátor slúži známemu k plnej spokojnosti už vyše pol roka. Toto zapojenie je možné využiť všade tam, kde je potrebné regulovať výkon do záťaže (ohrev, osvetlenie, otáčky motorčeka, atď.). Modifikáciou programu MCU je možné zmeniť spôsob ovládania a plno ďalších vecí. Samotný program pre MCU v HEX a ASM formáte a taktiež aj ďalšie súbory ako nastavenie Fuses, predný, zadný štítok, PCB v PDF je možné voľne stiahnuť na stránkach AR.

## Zoznam použitých súčiastok

C1	10u, RAD3
C2	4,7u SMD
CON1-CON4	PCB connector
D1	1N4148
IO1	NCV4264-2 / SMD
IO2	ATTINY13 / PDIP
LED1	LED RED 3mm
R1, R2, R3	33k / SMD1206
R4, R5, R6	10k / SMD1206
R7	100 / SMD1206
R8	470 / SMD1206
T1	NTP52N10 / TO220

## Zoznam literatúry

- [1] ON semiconductor,  
<http://www.onsemi.com>
- [2] Datasheet pre ATtiny13,  
<http://www.atmel.com>