

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Damjan Repar

DC Napetostni regulator

Seminarska naloga

pri predmetu
Elektronska vezja

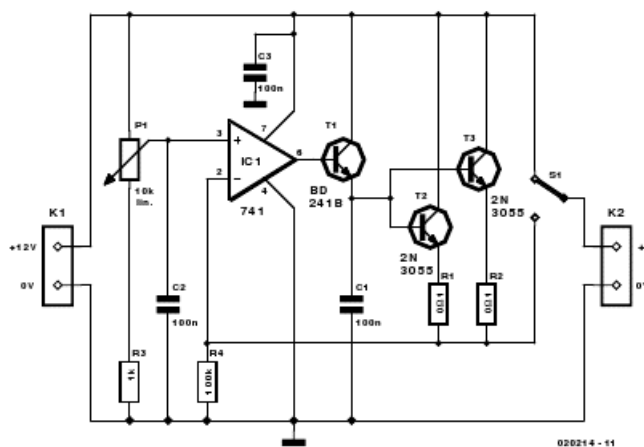
V Ljubljani, februar 2011

1. UVOD

Za seminarsko nalogo sem naredil DC regulator v razponu med 2-11V. Regulator je namenjen uporabi v vozilih, kjer je pogosta potreba po stabilizirani napetosti.

2. GLAVNI DEL

Vezje je sestavljeno iz regulacijskega dela s čipom IC 741CN (na levi strani vezja na sliki 1) ter močnostnega dela, ki vsebuje dva paralelno vezana tranzistorja 2N3055 v T0-3 izvedbi (na desni strani vezja na sliki 1).



Slika 1: Shema vezja

2.1 Analiza delovanja:

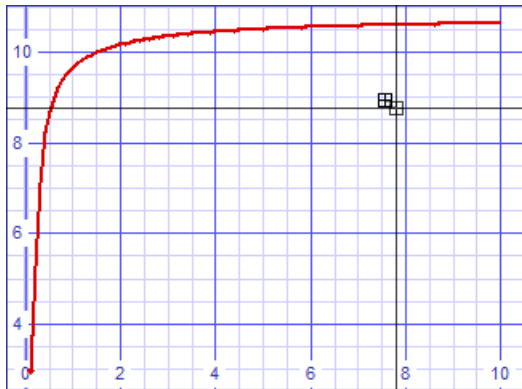
Ko je stikalo S1 v spodnjem položaju je vezje vključeno, v nasprotnem primeru je izhodna napetost brez regulacije in je enaka vhodni napetosti.

Vezje deluje tako, da s potenciometrom določimo napetost na neinvertirajočem vhodu v operacijski ojačevalnik. Glede na nastavljen nivo na operacijskem ojačevalniku, le-ta s svojo izhodno napetostjo različno močno odpre tranzistor BD241B. Čimvišja je ta izhodna napetost operacijskega ojačevalnika tem bolj se ta tranzistor odpre. S tem se poveča tudi izhodni tok tranzistorja, ki polni obe bazi močnostnih tranzistorjev 2n3055. Ta tranzistor mora zagotoviti dovolj toka za oba močnostna tranzistorja, ki potrebujeta visok bazni tok za svoje delovanje. Izhodna napetost na izhodu regulatorja se giba med 2V ter 11V za neobremenjeno vezje. Pri obremenjenem izhodu se izhodna napetost zniža, kar sem prikazal tudi na spodnjih slikah.

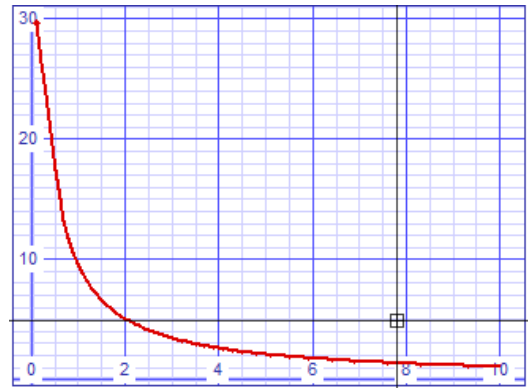
Regulator je zmožen neprekinjeno poganjati bremena do 100W. Prenese pa tudi kratkotrajne obremenitve tja do 140W. Pri takih bremenih treba oba močnostna tranzistorja primerno hladiti.

2.2 Izmerjene izhodne karakteristike na naslednjih slikah sem izrisal s programom SpiceOpus. Za primer sem vzel skrajne vrednosti potenciometra ter še neko vmesno vrednost. Vsi grafi (Uizh ter Iizh) so v odvisnosti od izhodne obremenitve.

Naj še omenim, da sem SPICE modele za IC 741CN, BD 241C ter 2N3055 dobil na internetu.



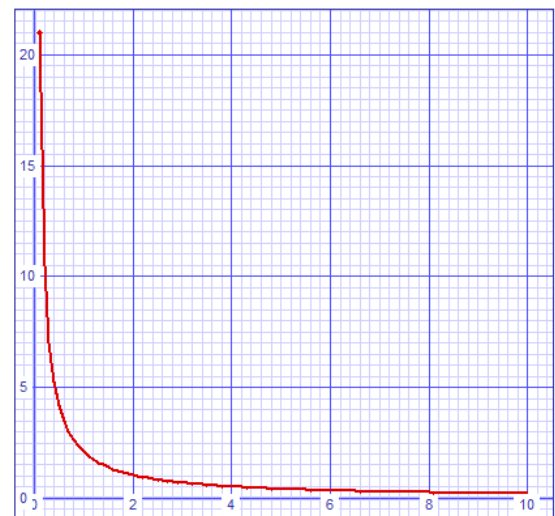
Slika 2: Uizh(Rload)..pri P1=10k oz. na neinv. sponki je visok nivo



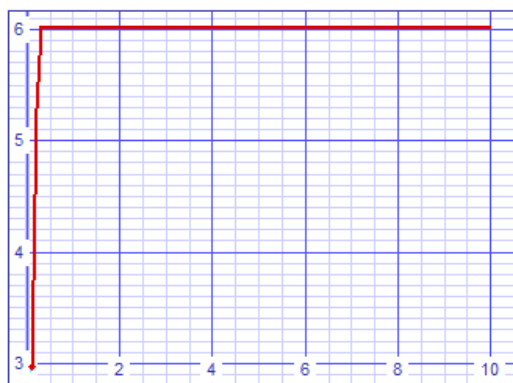
Slika 3: Iizh(Rload)..pri P1=10k oz. na neinv. sponki je visok nivo



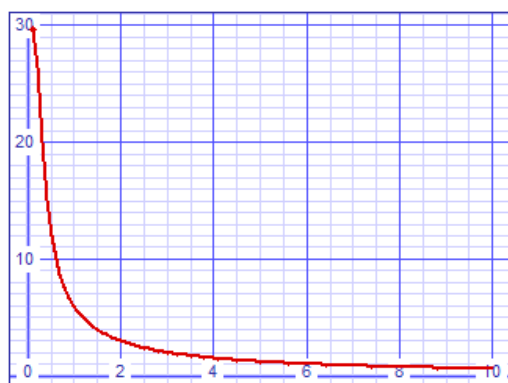
Slika 4:Uizh(Rload)..pri P1=0 oz. na neinv. sponki je nizek nivo



Slika 3: Iizh(Rload)..pri P1=0 oz. na neinv. sponki je nizek nivo



Slika 6: $U_{izh}(R_{load})$..pri $P1=6k$ oz. na neinv. sponki je srednji nivo napetosti



Slika 4: $I_{izh}(R_{load})$..pri $P1=6k$ oz. na neinv. sponki je srednji nivo napetosti

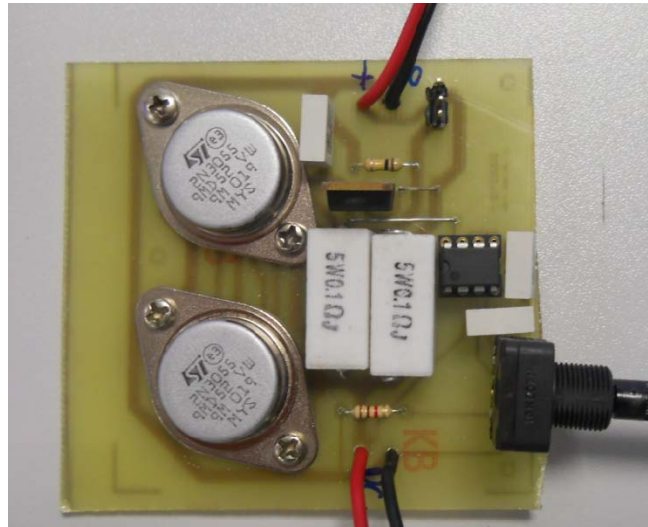
3. ZAKLJUČEK

Regulatorju sem tudi fizično pomeril napetosti na izhodu. Ker sem meritve izvajal z akumulatorjem, ki je imel napetost 12.6 V, sem tudi pri teoretičnih izračunih upošteval ta podatek. Pri neobremenjenem izhodu sem največ nameril 11.23V, najmanj pa 1.944V. Od izračunanih vrednosti to odstopa za 0.19 V pri najvišji vrednosti ter za 0.07V pri najnižji vrednosti. Tako lahko zaključim, da so SPICE modeli dober približek realnim elementom.

Možne težave bi se lahko pojavile pri kratkem stiku na izhodu, zato moramo paziti, da regulator ne preobremenimo oz. ne sklenemo izhodnih sponk.

Regulator bi lahko nadgradil tako, da bi namesto potenciometra vgradil točno določene upore, ki bi na izhodu dajali fiksne oz. željene napetosti za npr. polnjenje 1,5V ter 9V baterij.

Regulatorju bi lahko dodal tudi Voltmeter.



Viri:

<http://www.elektor.com/>

<http://www.onsemi.com/>