

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Andraž Korenč

Indikator napetosti avtomobilskega akumulatorja

Seminarska naloga

pri predmetu

Elektronska vezja

Logatec, 19.2.2012

Uvod

Pred vami je moja seminarska naloga, ki je nastala iz enega od čipov v domači škatlici komponent. Srce vsega je LM3914 IC (National Semiconductor) , ki na vhodu zaznava analogne napetoste nivoje in krmili do deset LED-ic na izhodu. Z eno samo spremembo lahko iz "dot" prikaza na izhodu preidemo na "bar graph" prikaz. Poleg prikaza lahko enostavno nastavljamo tudi jakost svetlobe na diodah. Za vse opisane funkcije pa potrebujemo napajalno napetost najmanj 3V. Pod prilogami lahko najdete block diagram opisanega čipa.

Cilj

V seminarski nalogi sem se odločil, da bom vezje nastavljal za prikaz napetosti avtomobilskega akumulatorja med 8- 12V.

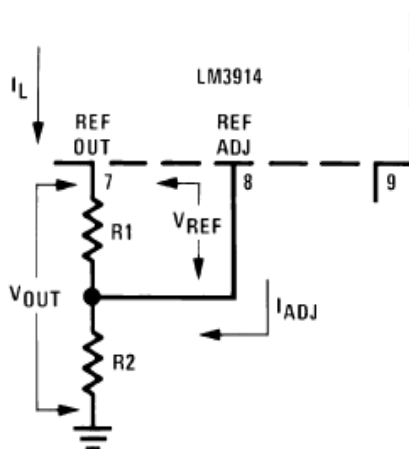
Opis delovanja

Spodnji poenostavljeni blok diagram nam prikazuje dolovanje samega vezja. Visoko impedančni napetosti ojačevalnik, ki je prenapetostno zaščiten ojačuje signale od 0-12V. Izhodni signal ojačevalnika je povezan na serijo desetih komparatorjev, ki so krmiljeni z stringom desetih uporov. Sam sem za referenčno napetost uporabil notranjo referenčno napetost 1.25V , kot je prikazano v blok shemi.

Ob opisani vezavi se nam ob spremembi vhodnega signala za 125mV na izhodu prižgala dioda na stopnjo višjem nivoju. Sam uporovni delilnik je v spošnem lahko priključen na katerokoli napetost v območju med 0 in 1,25V.

Sama izhodna napetost je enostavno nastavljiva. Notranji referenčni napetostni vir nam zagotavlja konstanto napetost 1,25V med pinoma REFOUT (pin7) in REFADJ (pin8). Napetost nam povzroča konstanten tok preko upora R1 in R2, ki sta vezana kot kaže spodnja slika. Opisana vezava nam omogoča nastavitve poljubne izhodne napetosti.

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + I_{ADJ} R_2$$

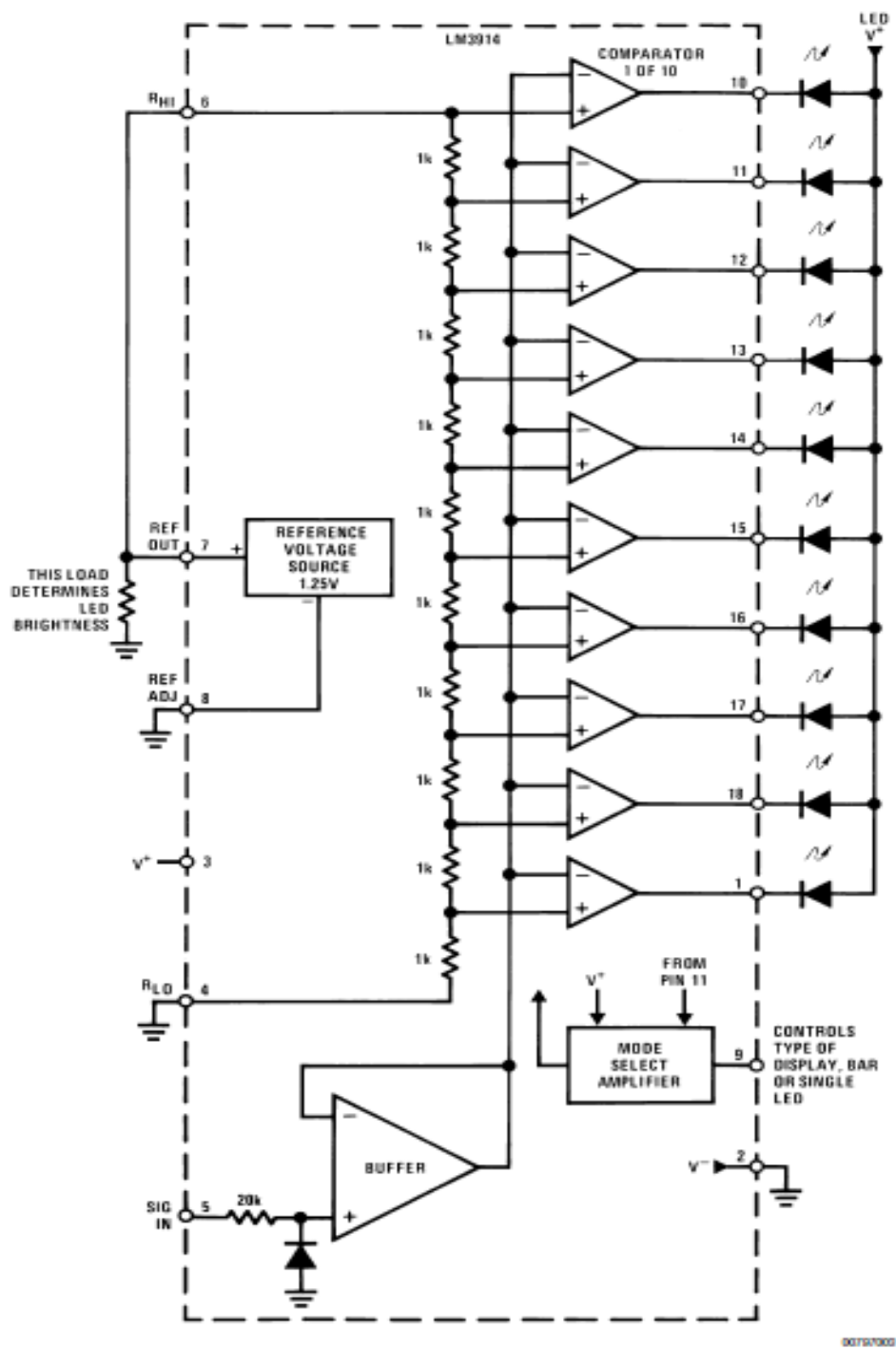


Sam čip ima še en nastavljen izhodni parameter in to je tok preko led diod. Sama lastnost iz block sheme ni razvidna a je vseeno zelo uporabna. Izhodni tok iz pina 7 (REFOUT) je tok s katerim lahko nastavimo svetlost diod. Izkaže se, da bo izhodni tok približno desetkrat večji od toka iz pina 7 in zelo konstanten glede na spremembo temperature ambienta in spremembo napajalne napetosti.

Še zadnji dve možni nastavitvi, ki jih bom omenil sta nastavitvi prikaza. Med možnostima "dot" in "bar graph" prikaza lahko enostavno izbiramo z vezavo pina 9:

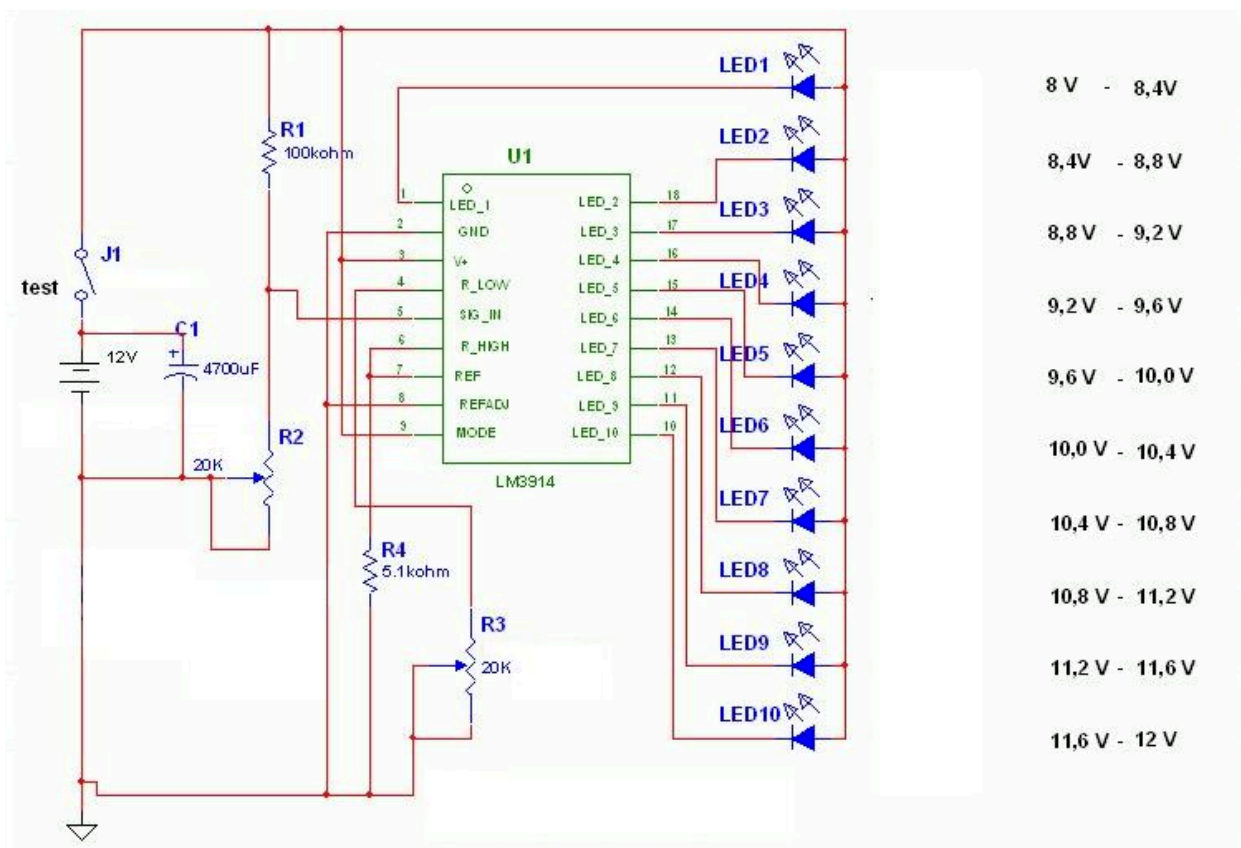
- "bar graph" prikaz – pin 9 vežemo na pin 3 (V+ pin)
- "dot" prikaz- pin 9 pustimo nepovezan

Block diagram LM3914 IC:



Indikator napetosti avtomobilskega akumulatorja

Spodnja slika prikazuje končno shemo vezja.



Ob vklopu se vhodna napetost, ki je lahko minimalno 3V, deli v razmerju uporov R1 in R2 in nam predstavlja vhodni signal. Na vhod sem vezal gladilni kondenzator za stabilnejšo vhodno napetost. Kot je bilo omenjeno že zgoraj, sem svetlosti diod nastavil z vrednostjo upora R4.

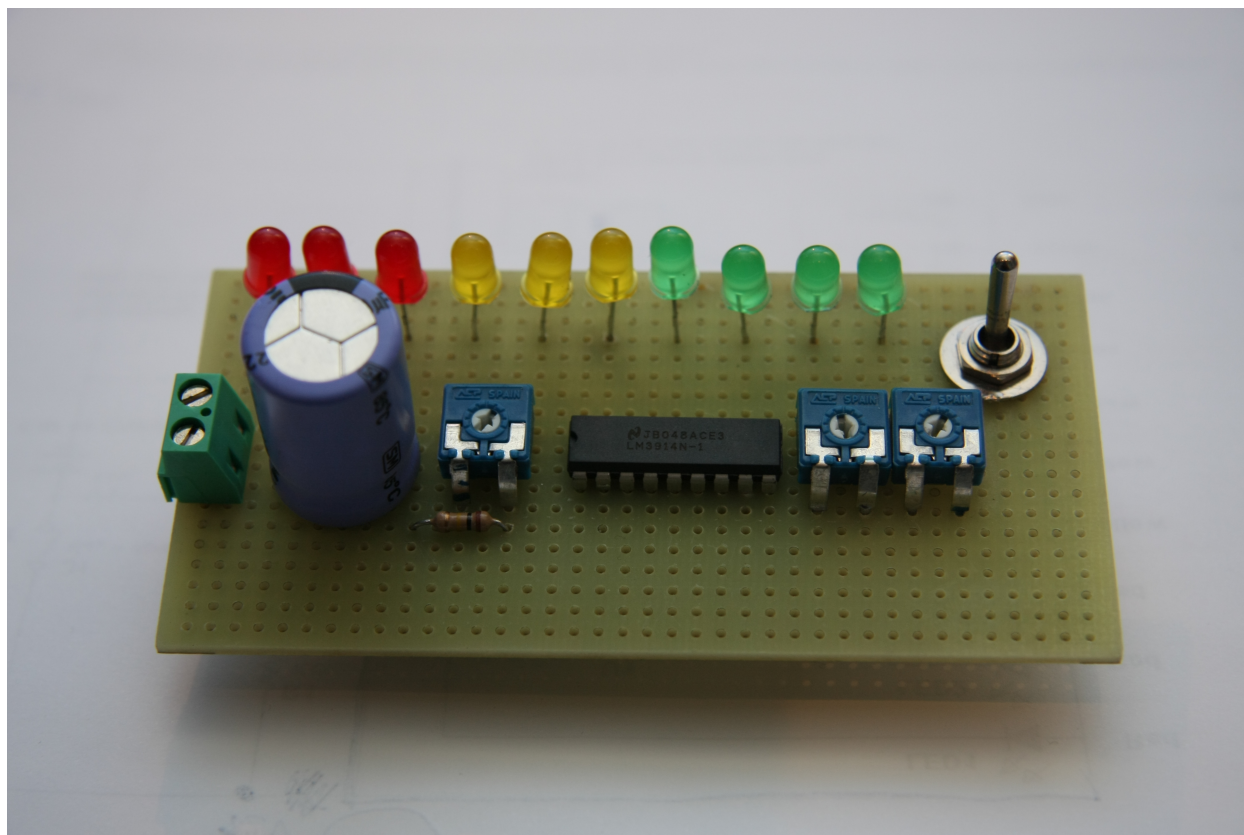
Z vrednostjo upora R3 sem nastavil offset oz. spodnjo vrednost napetosti, ki bo povzročila prižig prve ledice.

Za delovanje vezja med vrednostima 8-12V vhodne napetosti sem izračunal sledeče vrednosti uporov:

- R1=10,450 k Ω
- R3=19 k Ω
- R4=5,1 k Ω

V vezju sem vključil stikalo, ki omogoča preklop med načinoma prikazovanja.

Slika končnega izdelka:



Zaključek

Z izdelavo samega vezja nisem imel večjih problemov. Iziv pri izdelavi mi je bil, da naredim delujoče vezje iz elementov, ki jih lahko najdem v domačem predalu. Samo vezje bi lahko nadgradil z digitalnim prikazom napetosti in ga spremenil v nekoliko bolj priročno obliko.

Končni izdelek je enostaven in izpolnjuje začetne predpostavke delovanja.

Viri:

- <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm3914.pdf>
- <http://www.eleccircuit.com/lm3914-led-vu-meter>
- <http://www.alldatasheet.com>