

# Portable voltmeter

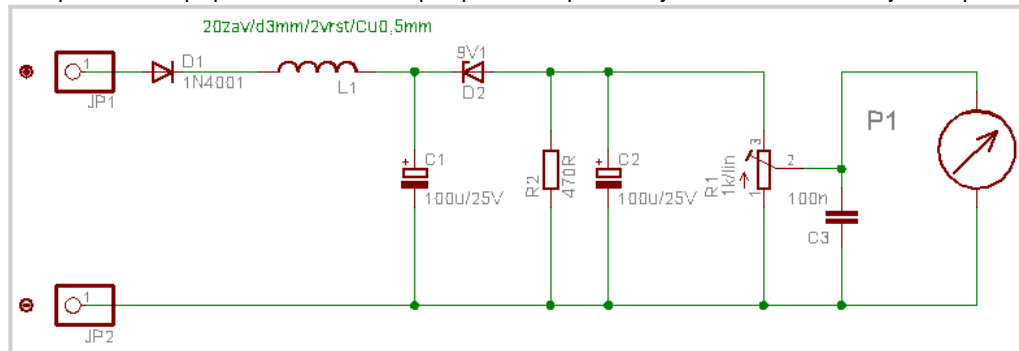
Publikované: 05.10.2010, Kategória: HAM - Technika

www.svetelektro.com

K prevádzke z portable jednoznačne patrí aj akumulátor z ktorého napájame stanicu. Osobne sa mi osvedčil Li-POL (pre jeho pomerne rýchlu nabíjaciu charakteristiku) akumulátor zložený z článkov kde výsledné napätie je 10,8V 4,2Ah (max 12,6V min 9,0V). Problémom bolo nechcené hlboké vybitie akumulátorov čo zjavne neprospievalo ich životnosti. Potreboval som jednoduchý a hlavne energeticky nenáročný indikátor aktuálneho napätia pripojenej batérie. Na internete som našiel niekoľko zapojení a následne ich modifikáciou a prispôbením na moje potreby a hlavne šuplíkové zásoby som zostrojil nasledujúci indikátor napätia batérie. Digitálny multimeter sa neosvedčil z dôvodu Vf rušení v napájacej časti pri TX a pomerne častého menenia batérie v DMM. Ďalšia super funkcia je aj auto power off ktorá je skorej na škodu a nie ako pomoc.

Samotné zapojenie je navrhnuté s minimom súčiastok a dá sa jednoducho zospájkovať bez plošného spoja priamo na svorky samotného analógového voltmetra. Pre prevádzku nás nezaujímajú napätia mimo pracovnú oblasť akumulátora a tak je spodný rozsah napätí potlačený. Získame tak lepšie rozlíšenia indikácie pri zachovaní lineárneho zobrazovača. V praxi to znamená že konkrétne zapojenie zobrazuje napätie od cca 10V do 15V čo je pracovná oblasť klasického oloveného akumulátora. Výhoda oproti klasickému indikátoru 0 až 15V je jasná. Tu sa využíva celý rozsah stupnice pre menší rozsah napätí takže dosahujeme podstatne lepšie rozlíšenie aj pri pomerne nepresnom indikátore.

Princíp funkcie a prípadné modifikácie pre potrebu úprav si vysvetlíme na nasledujúcom plánu zapojenia:



## Súpis súčiastok:

D1 1N4001 alebo iná usmerňovacia dióda.

D2 BZX79C alebo iná zenerova dióda 9,1V/0,5W

C1,C2 elektrolyt 100 až 220uF

C3 100nF keramika

R1 trimer 1k/lin, najlepšie viac otáčkový

R2 470R alebo 390R / 0,25W

L1 cievka, 20závitov bez jadra, vinuté na priemer 3mm v dvoch vrstvách po 10záv izolovaným drôtom (telefónny).

A1 analógový indikátor, prípadne voltmeter s rozsahom 0 až 5V alebo menej.

Vstupné napätie ktoré chceme indikovať sa pripája na vstupné svorky. Kladná svorka je označená symbolom + a záporná -. Toto napätie je následne cez diódu D1 a cievku L1 privedené na zenerovu diódu D2 a filtračný kondenzátor C1. D1 má za úlohu slúžiť ako ochrana proti prepólovaniu. D2 slúži pre potlačenie spodných rozsahov napätí ktoré pre nás nie sú až tak zaujímavé. V praxi platí že veľkosť potlačeného rozsahu sa rovná súčtu úbytkov napätí na D1 a D2. Zmenou D2 je možné túto oblasť ľubovoľne meniť. V tomto prípade je úbytok na D1 cca 0,7V a na D2 cca 9,1V. Výsledná oblasť nečinnosti je teda daná súčtom týchto napätí a to cca 9,8V. V praxi indikátor reaguje aj na tieto napätia nejakou nelineárnou charakteristikou ktorá je daná vlastnosťami použitých súčiastok. Preto je možné že indikátor bude nejakou malou výchytkou zobrazovať aj napätia v tejto oblasti ale pre funkčnosť je to nepodstatné. Odpor R2 slúži pre nastavenie pracovného bodu D2. Kondenzátor C2 slúži pre prípadné vyhladenie meraného napätia a má za úlohu filtrovať prípadné nárazové zmeny napätia na vstupe. Trimer R1 slúži pre kalibráciu pripojeného indikátora. Nastavuje sa s ním maximálna výchytku pri maximálnom vstupnom napätí. Kondenzátor C3 slúži ako odrušenie prípadných Vf signálov. Niektoré indikátory s vysokou vstupnou impedanciou bez tohto kondenzátora pri zakľučovaní zobrazujú vyššie napätie ako je skutočné. Pri nevhodne naladenom PSV je tento problém ešte zreteľnejší a pre to som do zapojenia pridal filter tvorený cievkou L1 a C1.

Ako indikátor som použil naozaj zaujímavý vec. Jednalo sa o indikátor (VU meter) zo starého magnetofónu Tesla. V tomto smere je naozaj možností niekoľko a vhodnou úpravou je možné použiť naozaj kdečo. V praxi sa musí zaručiť aby pri

maximálnom vstupnom napätí bola dostatočná výchylka. To zaručíme tak že si vyrátame maximálne možné napätie na R1 teda reálne aj maximálne napätie privedené do indikátora pri plne vytočenom R1. Toto napätie je dané ako maximálne vstupné napätie od ktorého odrátame úbytok na D1 a D2. Takže ak max napätie je 15V a D1+D2 je 9,8V je max napätie na R1  $15-9,8 = \text{cca } 5,2\text{V}$ . Takže tak treba voliť aj indikátor aby pri napätí 5,2V dosiahol uspokojujúcu výchylku. Menšie napätie indikátora je možné použiť taktiež a trimrom R1 sa doladí na potrebnú úroveň. Tu začína aj potrebná kalibrácia stupnice lebo pôvodná stupnica je nepoužiteľná. Osobne som ponechal pôvodnú a asi do stredu červenej oblasti som trimrom R1 nastavil ručičku pri plne nabitom akumulátore a posledná biela čiarka zodpovedá úplne prázdnemu akumulátoru teda napätiu 9V. Takže kalibrácia plne nabitá a vybitá úplne postačuje. Samozrejme kto chce tak si môže ociachovať aj celú stupnicu.

Z reálnej praxe môžem usúdiť že je to prínosná vec hlavne pri portable prevádzke a nie je na škodu nepretržite sledovať napätie na batériách. Spotreba energie je naozaj malá (v mojom prípade nepresiahne 10mA) a zapojenie nieje zložité čo ho len predurčuje na extrémne podmienky portable prevádzky.





Ako krabičku som použil obal od reléového modulu PhoenixContact. Vošlo do neho všetko a hlavne mal na sebe priamo svorkovnice ktoré zároveň používam na vetvenie napájania. 1x prívod, 3x odvod pre staničku, nejaké to svetlo a podobne. Samotné riešenie je až na každého predstavivosti a možnostiach. Ja využívam možnosť zacvaknutia na DIN35 takže táto krabička bola pre mňa jasná voľba.

**Autor: DataM (CB: Alf Senica)**