

# APA

# AVTOMATSKI POLNILEC AKUMULATORJEV OD 0.1 DO 3A

**Tudi zime niso več takšne, kot so nekoč bile! Se še spominjate -10°C ali -20°C, ko so zjutraj pred garažami avtomobili počasi pokašljevali, preden so, če sploh so, zaropotali in odpeljali!? Z nostalgijo se spominjamo takšnih zim. Naprave, kot je tale, bi bile prav gotovo zanimiva.**

## Namen

Avtomatski polnilnik akumulatorjev je namenjen polnjenju ali stalnemu dopolnjevanju Pb oziroma svinčenih akumulatorjev v avtomobilih ali v motorjih. Glede na vhodno napetost (ki se lahko preklopi), daje na izhodu napetosti za polnjenje 12V ali 6V akumulatorjev.

Veže preseneča s svojo zaščito proti raznim neumnostim, ki jih lahko zagreši raztresen uporabnik pri priklopu. Prijatelj, ki takšen polnilnik uporablja že nekaj časa, pravi, da je "troltziher" in da ga mirno pusti priklopiti tudi svoji ženi, ki sicer nima nič skupnega z elektriko. Sicer pa ga ima shranjenega v garaži in tako je vedno pri roki, da ga priklopi na akumulator. Brez skrbi ga pusti priklopljenega čez noč. In zjutraj, pravi, ni še nikoli zamudil v službo.

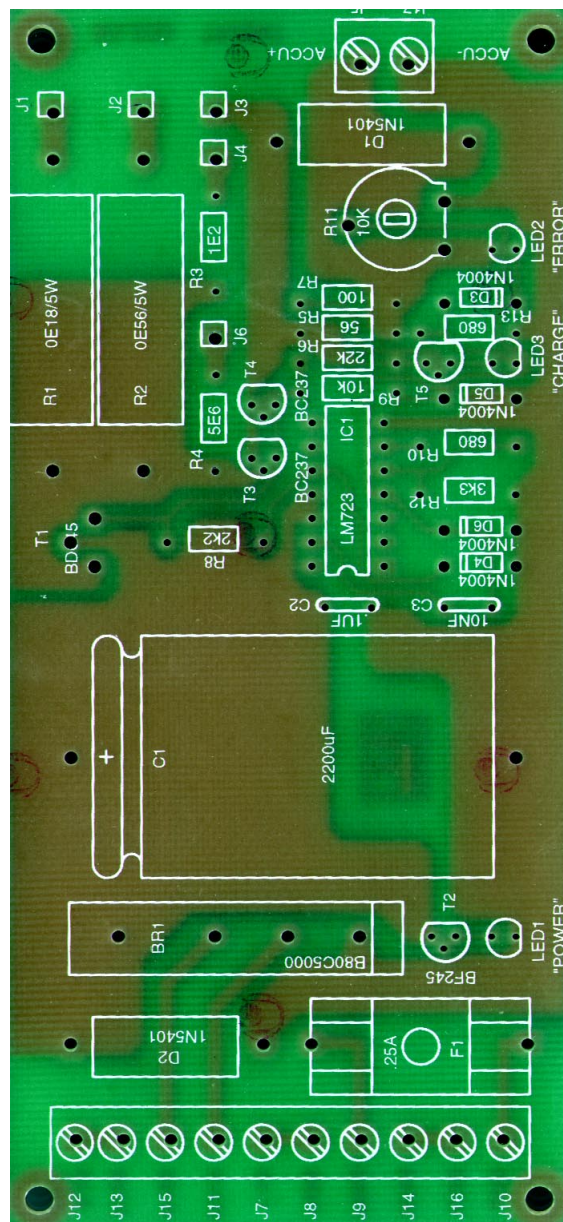
Tudi bralcem priporočamo izdelavo tega enostavnega in zanesljivega polnilnika ravno v ta namen: stalno dopolnjevanje akumulatorja v vozilu, sploh pa takrat, kadar so dnevi mrzli in vozilo nekaj dni ni bilo v uporabi.

## Delovanje

Tri LED diode opozarjajo uporabnika o stanju vezja. LED 1 nakazuje, da je polnilnik priključen na napajanje 220V, LED 2 zasveti, kadar je akumulator priključen z napačno polariteto, kar se nam sicer lahko hitro primeri. LED 3 pa sveti, kadar teče polnilni tok, torej je polnjenje akumulatorja v teku. LED 3 ugasne, kadar je polnjenje končano in polnilni tok pade pod neko minimalno vrednostjo. LED 3 tudi ne sveti, kadar je na izhodu kratek stik. Signalizacija torej nakazuje vsa možna stanja, ki lahko nastanejo pri uporabi polnilnika.

Električna shema vezja je na sliki 1. Glavni sestavni del je integrirano vezje LM723, integrirani stabilizator napetosti, ki je eno največkrat uporabljenih vezij za stabilizacijo napetosti in prav gotovo dobro poznano tudi bralcem. V tem vezju prav tako opravlja stabilizacijo izhodne napetosti, povratno informacijo dobiva preko potenciometra R11, s katerim se tudi nastavi izhodna napetost.

Tranzistor T1, BD651, predstavlja glavni regulacijski element, ki določa izhodni polnilni tok. Tok je omejen v štirih stopnjah in sicer: 3A, 1A, 0.5A in 0.1A. Vsaki od teh vrednosti toka ustreza svoja vrednost ome-



Slika2: Tiskano vezje avtomatskega polnilca akumulatorjev

jitvenega upora:  $R_1 = 0.15 \text{ Ohm}$ ,  $R_2 = 0.56 \text{ Ohm}$ ,  $R_3 = 1.2 \text{ Ohm}$  in  $R_4 = 5.6 \text{ Ohm}$ . Pri tem  $R_1$  omejuje tok na 3A,  $R_2$  na 1A,  $R_3$  na 0.5A in  $R_4$  na 0.1A. Posamezno vrednost polnilnega toka je možno nastaviti tudi z dodatnim preklopnikom. Nižje vrednosti so primerne tudi za polnjenje manjših Pb akumulatorjev, kot npr. takih za uporabo v alarmnih sistemih. Za polnjenje avtomobilskih akumulatorjev je primer na vrednost 3A, le za dopolnjevanje bi bil primeren tudi tok 1A. Paziti je potrebno na moč uporabljenih uporov, za  $R_1$  in  $R_2$  priporočamo upore moči reda 5W, za  $R_3$  1W, le za  $R_4$  zadostuje upor moči 0.5W. Pri tem so upori za malenkost predimenzionirani, bodo pa zato sproščali manj toplote. Tranzistor T1 mora biti montiran na ustrezen hladilnik.

Omejitev toka je v bistvu izvedena z NPN tranzistorjem T3. Kadar je padec napetosti na izbranem omejitvenem uporu večji od približno 0.6V, začne tranzistor T3 prevajati in s tem zapirata tranzistor T1 ter omejevata izhodni tok.

Tranzistor T4 ima zaščitno funkcijo in je pri normalnem delovanju zaprt. V primeru, da se priključi akumulator z obrnjeno polariteto, ta tranzistor dobiva bazno napetost preko diode D5 in upora R9. V takem stanju začne prevajati in s tem zapirata glavni tranzistor T1.

Zaščitno funkcijo imata tudi diodi D4 in D6, ki ščitata LM723 pred priključitvijo akumulatorja z napačno polariteto. Tranzistor T5 ima v vezju le funkcijo prižiganja diode LED3. Za to diodo lahko uporabimo zeleno barvo, saj sveti le v primeru, da je priključitev v redu in teče polnilni tok. Kadar je napetost med bazo in emitorjem T5 večja od cca. 0.6V, tranzistor začne prevajati in s tem zasveti LED 3. Ta napetost pa doseže to vrednost pri cca. 10mA polnilnega toka, ki povzroči tolikšen padec na 0,56 Ohm uporu R5. Polnilni tok je običajno večji od 10mA, zato je vzporedno z R5 vezana dioda D1, ki prevaja ostanek toka. Dimezionirana mora biti za prevajanje celega polnilnega toka, ki je lahko maksimalno 3A. Dobro je, če na tem mestu uporabimo 5A diodo.

LED 2 sveti le v primeru, da smo sponke akumulatorja narobe priključili. R13 omejuje tok skozi obe LED diodi LED 3 in LED 2, sveti lahko vedno le ena izmed njiju. Če pri priključitvi zasveti LED 2, smo naredili napako pri priključitvi akumulatorja, zamenjali smo sponke, zato uporabimo za LED 2 rdečo barvo, ki opozarja na napako. Vezje je sicer toliko zaščiteno, da pri napačni priključitvi ne more priti do poškodbe.

Tranzistor T2, BF256, je v vezju zaradi omejitve toka skozi LED diodo LED 1, ki signalizira vklop polnilnika. O tej vezavi smo v naši reviji že pisali. Tranzistor omejuje tok skozi LED na približno 12mA ne glede na vhodno napetost. Ker je polnilnik namenjen polnjenju 12V in 6V akumulatorjev, je na vhodu, odvisno od preklopnika na transformatorju, lahko napetost med 14V in 25V, kar bi predstavljalo problem, če bi bil tok skozi LED omejen z upornostjo. Tranzistor T2 rešuje ta problem.

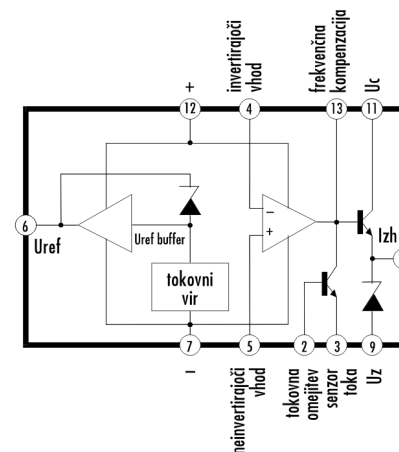
Transformator TR1 ima na primarnem navitju možnost priključitve 220V, na sekundarnem pa daje 18V za polnjenje 12V akumulatorjev in 10V za polnjenje 6V akumulatorjev. Transformator naj bo dimenzioniran za moč cca. 40W.

## Realizacija

Tokrat smo se potrudili in narisali enostransko tiskano vezje, na katerem se lahko polnilnik realizira. Predloga vezja je objavljena strani, kjer so objavljene predloge za TIV-e.

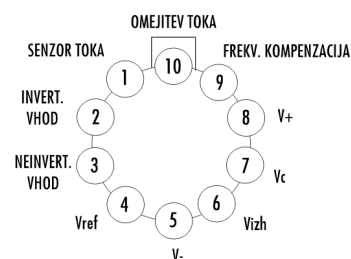
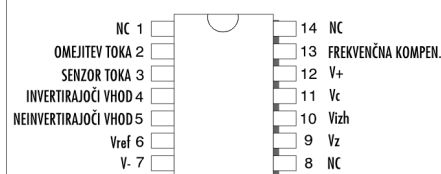
## LM 723

Napetostni kontroler IC 723 omogoča konstrukcijo visoko stabilnih napajalnih vezij. Vezje vsebuje interno referenčno napetost, korekcijski ojačevalnik in tranzistor za omejevanje toka. Izhodna napetost in tok sta lahko izbrana v širokem obsegu s pomočjo minimalnega števila dodatnih komponent.



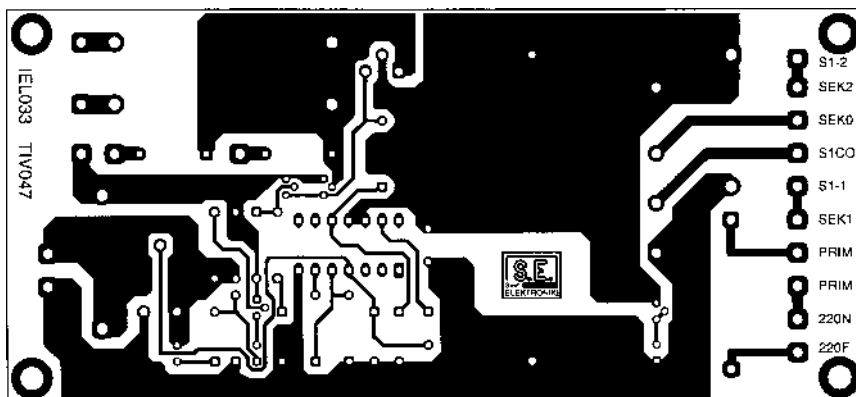
IC vsebuje vir referenčne napetosti, korekcijski ojačevalnik za regulacijo izhodne napetosti, izhodno stopnjo in tranzistor za omejitev izhodnega toka. Upornost med pinoma 2 in 3 določa omejitveno točko ( $R = 0.65V / I_{max}$ ).

### RAZPRED PRIKLJUČKOV:



Delovna napetost: 10V ... 37V,  
 $t_k$  iz Uref: 15mA max,  
tok iz Uz: 25mA max,  
Uref: 7.15V +/- 5%,  
Uz: 6.2V +/- 5%,  
izhodni tok: 200mA max,  
disipacija moči: 900mW max (DIL 14).





Slika3: Spodnja stran tiskanega vezja avtomatskega polnilca akumulatorjev

avtomobilskih akumulatorjev, ne potrebujemo transformatorja z dvema sekundarnima napetostima. Tako tudi ne potrebujemo preklopnika za preklapljanje med polnjenjem 12V ali 6V akumulatorja in tudi ne preklopnika, ki bi preklapljal med različnimi polnilnimi tokovi, Zadostoval bi le tok 3A ali morda še 1A z enostavnim enopolnim preklopom.

Za popolni izkoristek vseh zmožnosti polnilnika pa potrebujemo dvostopenjski enopolni preklopnik za preklapljanje sekundarne napetosti transformatorja in štiristopenjski enopolni preklopnik za nastavitvev polnilnega toka. Gumbi preklopnikov naj bodo na čelni plošči ohišja, kontakti preklopnika pa z žicami povezani na ploščico TIV. Ohišje naj bo dovolj prostorno, da omogoča nemoteno hlajenje tako transformatorja kot vezja oz. T1 in uporov R1 in R2. Tranzistor T1 lahko kot hladilnik uporabi tudi večjo stranico ohišja.

Če nimamo na voljo ravno elementov, ki so označeni na shemi, lahko namesto T1 uporabimo tudi BD647, BD651 ali BD649, namesto T3, T4 celo paleto tranzistorjev od BC238, BC239 pa do BC547, BC548 in BC549 A, B ali C, verjetno pa bi na tem mestu prav dobro deloval tudi kakšen drugi NPN tranzistor. Namesto T5 pa lahko uporabimo tudi druge PNP tranzistorje, kot na primer BC307, BC308, BC309, BC557, BC558 ali BC559 A, B ali C, prav tako pa bi delovali tudi drugi podobni tranzistorji. Tranzistor T1 pa bi lahko zamenjali s kakšnim drugim FETom.

### Nastavitev in uporaba

Pred priključitvijo na napajalno napetost še enkrat preglejmo vse povezave med tiskanino in obrobjem, položaj elementov na tiskanini ter tiskanino samo zaradi morebitnih mrzlih lotov. Potenciometer R11 pred priključitvijo nastavimo na srednjo vrednost. Pri priključitvi zasveti LED 1 (rumena LED dioda), na izhodnih sponkah pa lahko z instrumentom izmerimo izhodno napetost. S potenciometrom R11 nastavimo izhodno napetost na vrednost 2.3 x število celic akumulatorja, torej na 6.9V za 6V akumulator (3 celice) in 13.8V (6 celic) za 12V akumulator. S tem je vsa potrebna nastavitve opravljena.

O uporabi smo že govorili, če sami nimate dovolj časa za priklop polnilnika na akumulator, prepustite to svoji ženi. Ne ženi, ne akumulatorju in ne polnilniku se ne more ničesar zgoditi. Ščasoma boste ugotovili, da je tak polnilnik nepogrešljiv element v vaši garaži.

Veliko užitek in veselja vam želi AX ELEKTRONIKA.

**AX ELEKTRONIKA d.o.o., Ljubljana**  
 Pot heroja Trtnika 45  
 1000 Ljubljana  
 tel.: 01 549 14 00  
 fax.: 01 528 56 88  
 E-mail: prodaja04@svet-el.si  
 Internet: www.svet-el.si