

AVTOMATSKI POLNILEC za 6V in 12V AKUMULATORJE OD 0.1 DO 3A

V eni prvih številkih revije Svet Elektronike (št. 6) smo objavili avtomatski polnilnik akumulatorjev, ki je doživel lep sprejem med bralci. Letošnja zima sicer še ne kaže zob, vendar neminovno prihajajo hladnejši časi, ko bomo morali polnit naš akumulator.

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, ki jo bomo tukaj opisali, bi bile prav gotovo zanimive za naše bralce.

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 6V ali 12V akumulatorjev.

Vežje 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 "trotlziher" 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 (**rdeča - on**) nakazuje, da je polnilnik priključen na napajanje 220V, LED 2 (**rumena - stik**) zasveti, kadar je akumulator priključen z napačno polariteto, kar se nam sicer lahko hitro primeri. LED 3 (**zelena - polnjenje**) 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.

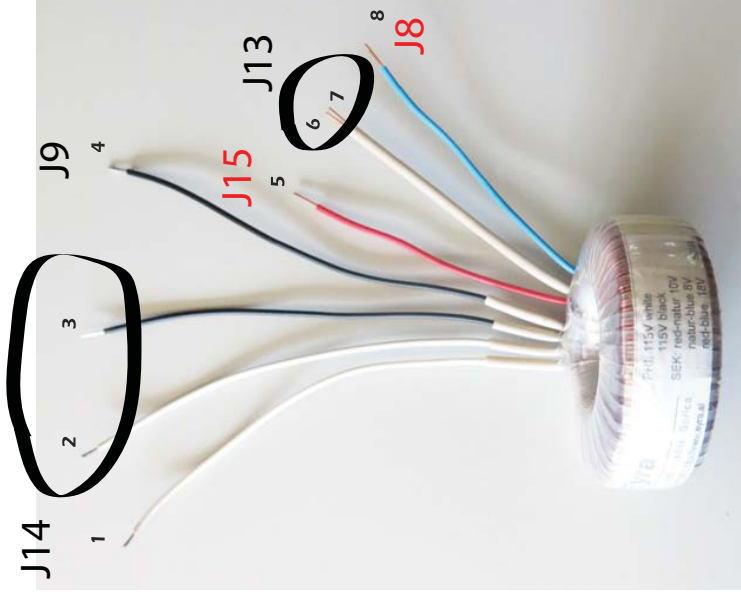
Električna shema vezja je na sliki 1. Glavni sestavni del je integrirano vezje LM723, integrirani stabilizator napetosti, ki je eno največkrat uporabljenih vezij za stabilizacijo napetosti in prav gotovo dobro poznano tudi bralcem. V tem vezju prav tako opravlja stabilizacijo izhodne napetosti, povratno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

Tranzistor T1, BD645, 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 omejitvenega upora:

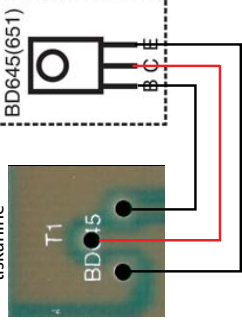
- J1_R1 = 0.18 Ohm, omejuje tok na 3A _____ 2 pozicija
- J2_R2 = 0.56 Ohm, omejuje tok na 1A _____ 1,5 pozicija
- J4_R3 = 1.2 Ohm, omejuje tok na 0,5A _____ 1 pozicija
- J6_R4 = 5.6 Ohm, omejuje tok na 0,1A _____ 0,5 pozicija



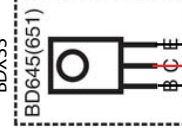
spoji skupaj
2 in 3



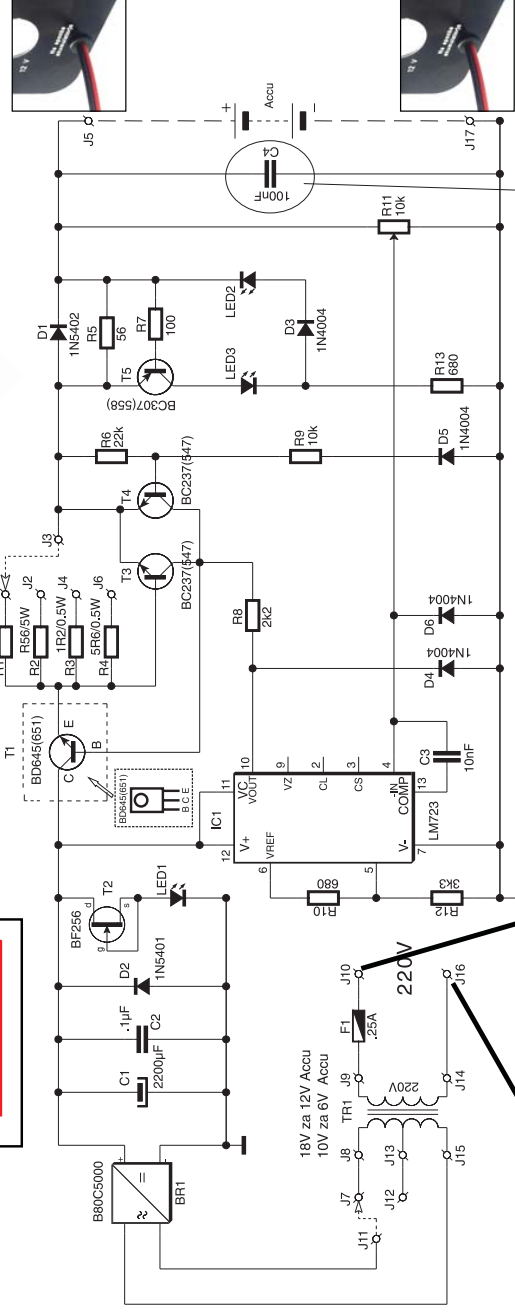
pogled z zgornje strani
tiskanine



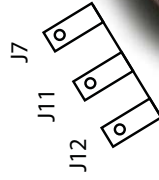
BDX33



BD645(651)



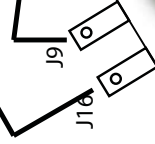
Kondenzator 100nF
se montira na sponke



6V_I
OFF_O
12V_II



6V ali 12V



stikalo
ON / OFF



ON / OFF

J10

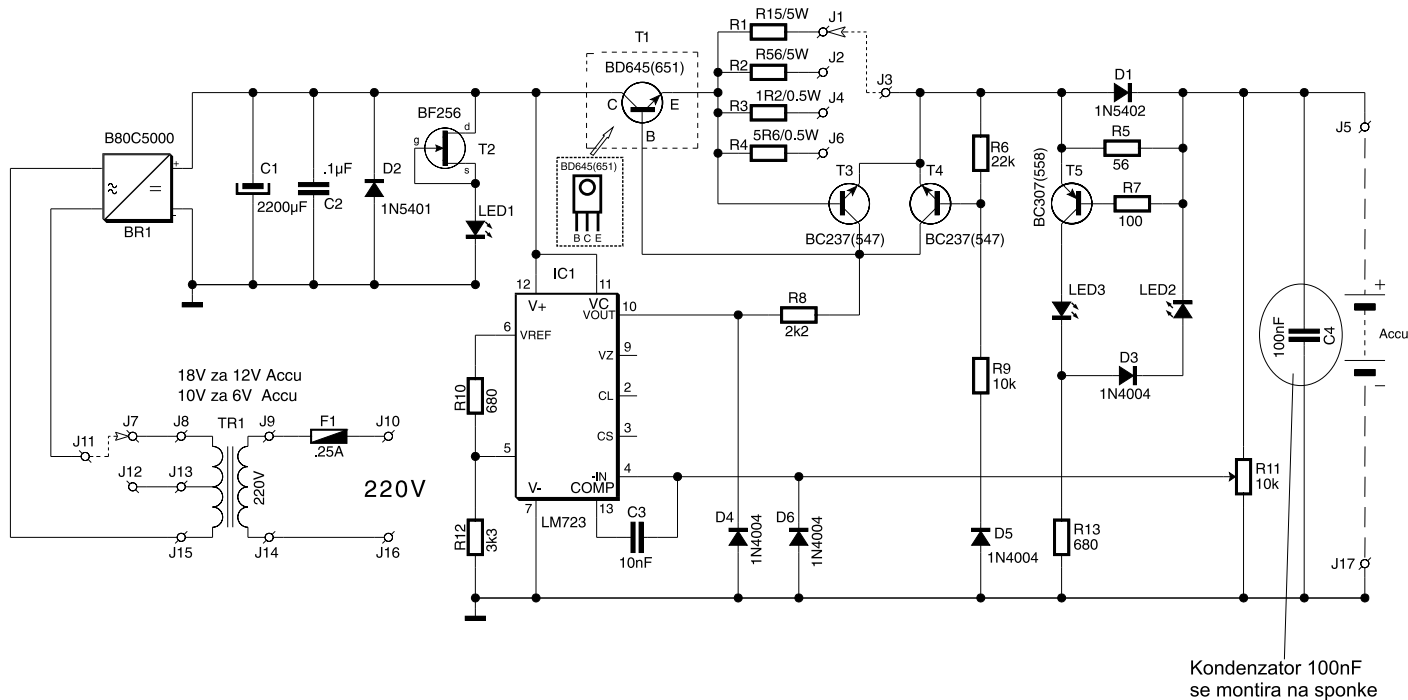


OFF_O
ON_I



220V

**Pred priklopom v 220 omrežje
preglejte povezave in se
prepričajte da ste vse povezali
pravilno!!!!!!!**



Slika 1: Električna shema enostavnega avtomatskega polnilnika akumulatorjev

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 primerna vrednost 3A, le za dopolnjevanje bi bil primeren tudi tok 1A. Paziti je potrebno na moč uporabljenih uporov, za R1 in R2 priporočamo upore moči reda 5W, za R3 1W, le za R4 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 obratno 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 prižigovanja diode LED3. Za to diodo lahko uporabimo zeleno barvo, saj sveti le v primeru, da je priključen 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 vezna 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



njiu. 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 6V in 12V 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 8V in 10V. Za polnjenje 12V akumulatorjev potrebujemo 18V in 10V za polnjenje 6V akumulatorjev. Transformator naj bo dimenzioniran za moč cca. 50W.

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. Tiskano vezje si tako lahko izdelate sami, lahko pa ga tudi naročite preko prodajnega servisa. Na voljo je tudi KIT komplet, ki vsebuje vse sestavne elemente razen transformatorja in hladilnika ter ohišja. Mnenja smo, da na ta način puščamo malo prostora tudi tistim bralcem, ki bi radi uporabili star transformator iz svoje zaloge in zmontirali celo napravo v ohišje, ki je na voljo ali ki jim ustreza. Imamo pa tudi celotno vezje (sestabi in deluje), ki ga sestavite doma v celoti.

Na sliki 2 je narisana razpored elementov na ploščici tiskanega vezja. Za vsakega, ki je že kdaj sestavil kakšno elektronsko napravo, prav gotovo ne bo predstavljalo problema sestaviti tudi to. Kljub temu je nekaj posebnosti, na katere bi opozorili. Ploščica je enostranska, kar pomeni, da je baker samo na spodnji strani, na nasprotni strani pa se montirajo elementi. Vsi, razen tranzistorja T1, ki je montiran na hladilno telo. Zgornja površina hladilnika je lahko v velikosti ploščice, kar pomeni, da dobimo kompaktno enoto, če prvo tranzistor pritrdimo na hladilnik, nato pa na njegove nogice natakemo ploščico TIV in jo z distančniki privijamo na hladilnik. Distančniki morajo biti dovolj dolgi, da s konico spajkalnika s spodnje strani še lahko prispajkamo T1. Lahko pa T1 prispajkamo tudi z kabli na tiskanino.

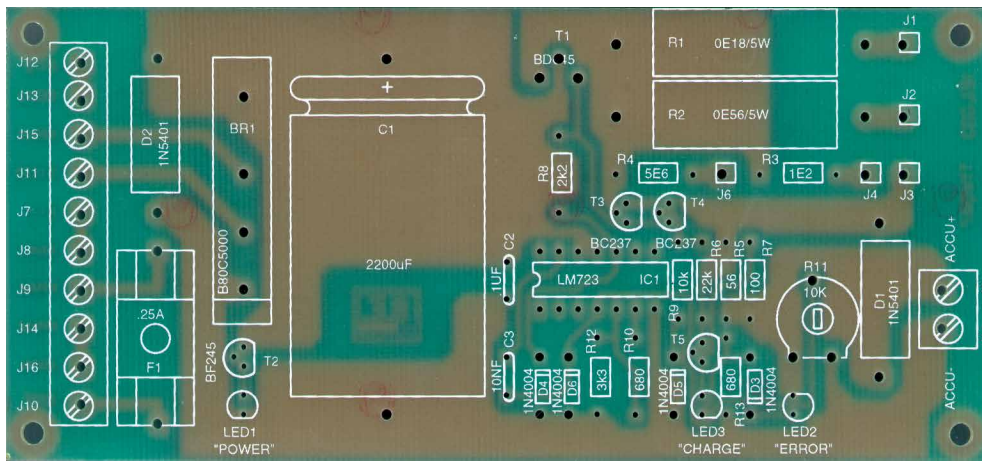
Upora za omejitev toka R1 in R2 naj bosta nekoliko odmaknjena od ploščice (kakšen milimeter ali dva), da se bosta lažje hladila. Enako velja tudi za diodo D1. Če je uporabljen usmerniški mostiček, kot je naznačeno na shemi, ne potrebuje posebnega hlajenja.

Varovalka F1 varuje pred napako v transformatorju in to na primarni strani, zato je na njenem nosilcu napetost 220V. Ni odveč opozorilo, da pri priključenem polnilcu ne segajte z roko po ploščici tiskanega vezja, ker je to smrtno nevarno!!!

Vsi priključki se lahko izvedejo s priključnimi vijačnimi sponkami, ali pa se enostavno na njih prispajka žice. Če bomo uporabili polnilnik samo za polnjenje 12V avtomobilskih akumulatorjev, ne potrebujemo transformatorja z dvema sekundarnima napetostima. Tako tudi ne potrebujemo preklopnika za preklon 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 preklonom.

Za popolni izkoristek vseh zmožnosti polnilnika pa potrebujemo dvostopenjski enopolni preklopnik za preklon 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.



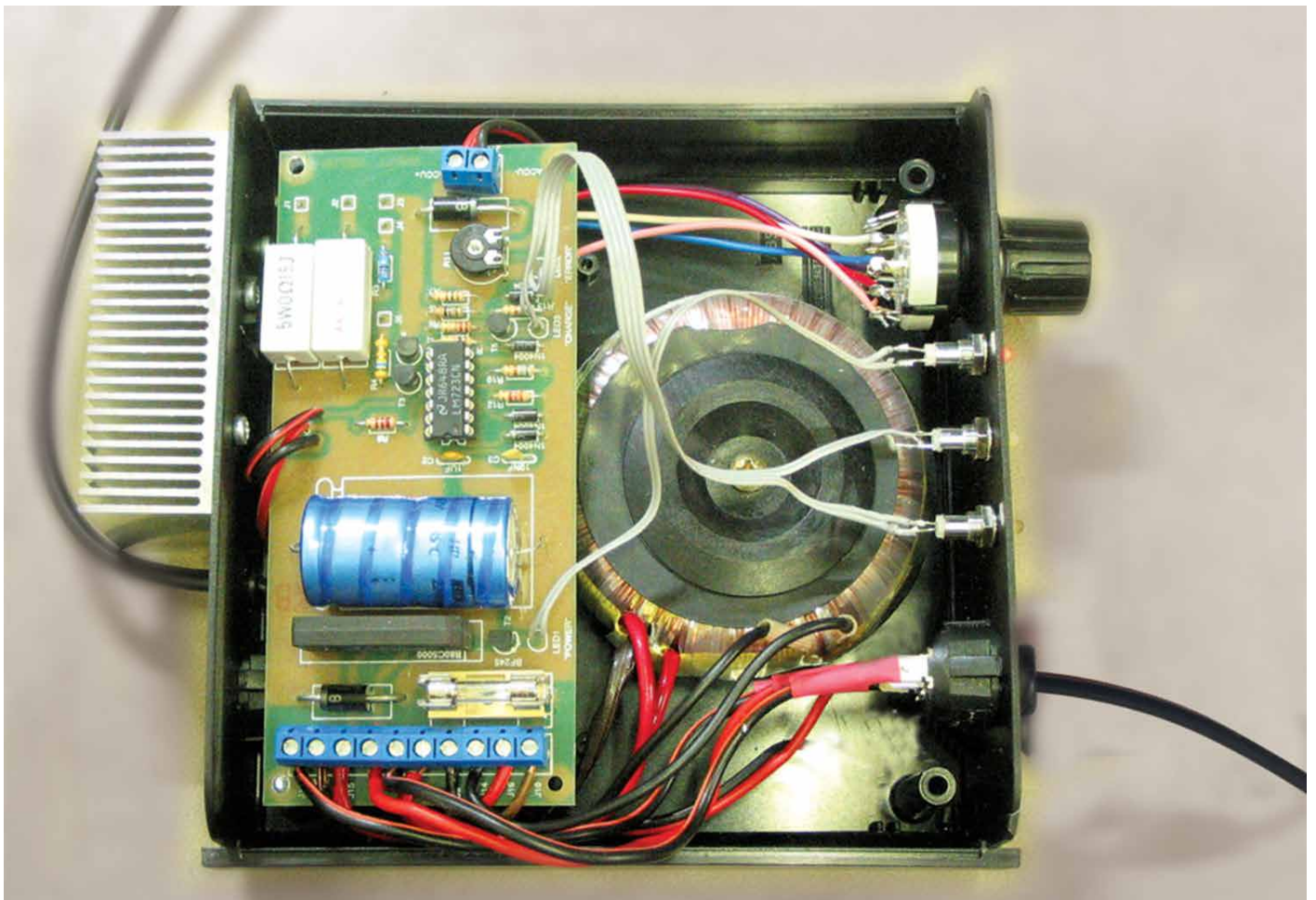


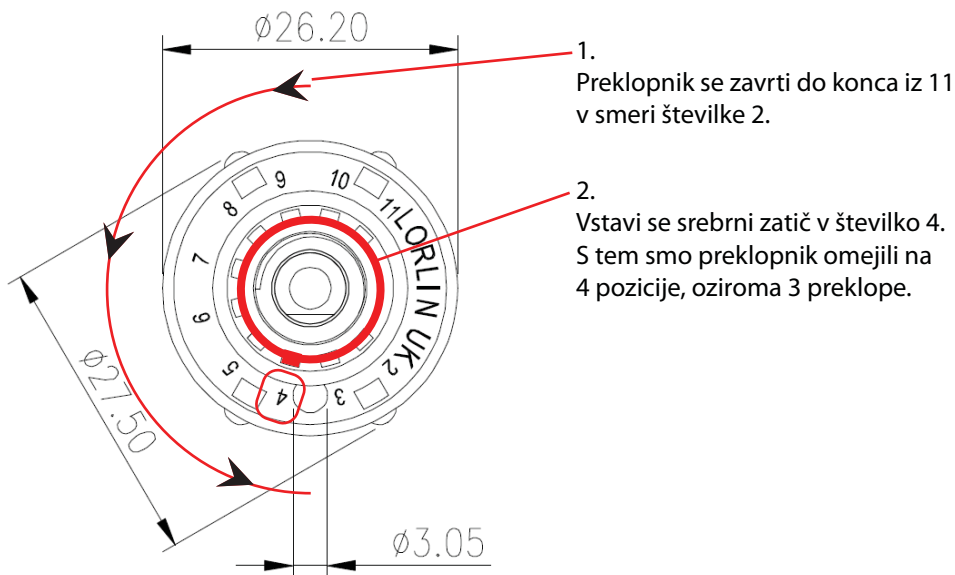
Slika 2: Razpored elementov na ploščici tiskane vezja polnilnika

Če nimamo na voljo ravno elementov, ki so označeni na shemi, lahko namesto T1 uporabimo tudi BD647 ali BD649, namesto T3 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. Na mestu tranzistorja T4 lahko uporabimo iste zamenjave, kot smo jih uporabili za T3. 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.

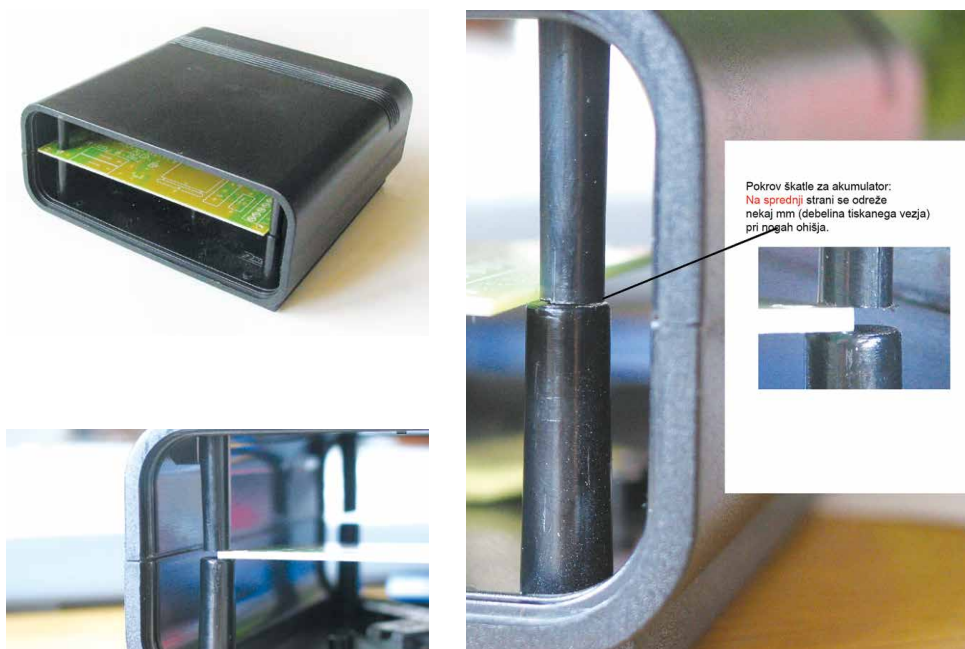
NASTAVITEV IN UPORABA

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 (rdeča LED dioda), na izhodnih sponkah pa lahko z instrumentom izmerimo izhodno napetost.





Slika 4: Nastavitev preklopnika



Slika 5: Foto ohišje spredaj (tu je tiskanina) in zadaj (tu je transformator), in obdelava pokrova, da gre tiskanina med nosice!

S potenciometrom R11 nastavimo izhodno napetost na vrednost $2.3 \times$ 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.

SESTAVLJANJE

Nekaj pomembnih stvari preden začnete sestavljati. Nastaviti je treba preklopnik kot je vidno iz slike 4. Ohišje je obdelano in pripravljeno za sestavo. Na enem koncu ohišja kjer so distavnčniki, sta dva skrajšana (na ta dva se pritrdi tiskano vezje) glej sliko 5.



Podjetje

AX, d.o.o.
Špruha 33
1236 TRZIN
SG - SAMO GREGOR I

Uporabnik
Datum izpisa
Ident

8.5.2017, 11:03:04
5KIT0056 - KIT ACC - avtomatski polnilnik za akumulatorje 6V in 12V - sestavi in deluje

Cena 1
Datum te aja
Vrsta identov

Nabavna
od 8.5.2017
100, 200, 201, 300, 400, 500, 505, 600, 700, 701

Navodila so v virtualni trgovini!

Nivo	Ident	Opombe	Koda	EM
	5KIT0056	KIT ACC - avtomatski polnilnik za akumulatorje 6V in 12V - sestavi in deluje	1,0000	KOS
1	KIT ACC - avtomatski polnilnik za akumulatorje 6V in 12V - vse za na tiskanino		5KIT0007	KPL
2	DIODA 1N5408		17_1ELD0007	KOS
4	DIODA 1N4007		17_1ELD0001	KOS
1	DIODA LED 3MM-RDE A		17_1ELD0015	KOS
1	DIODA LED 3MM-ZELENA		17_1ELD0016	KOS
1	DIODA LED 3MM-RUMENA		17_1ELD0052	KOS
1	IC LM723		1ELU0052	KOS
1	PODNOŽJE DIL14		17_1CON0030	KOS
1	KOND.EL. 2200uF/63V - leže		1ELC0014	KOS
3	KOND.KER. SET - vse vrednosti	1x_10n; 2x_100n	1ELU0039	KOS
1	GREATZ C250 C5000/3300		1ELD0043	KOS
1	OHIŠJE ZA VAROVALKO PCB		17_1CON0027	KOS
6	SPONKE STV ZA TIV 2-pola		1CON0039	KOS
1	TIV047 AVTOMATSKI POLNILNIK ACC		1TIV0039	KOS
1	UPOR OR15, 5W		17_1ELR0005	KOS
1	UPOR OR56, 5W		17_1ELR0008	KOS
8	UPOR SET 1/4W - vse vrednosti	100E_1X, 10K_1X, 22K_1X, 2K2_1X, 3K3_1X, 56E_1X, 680E_2X,	1ELR0003	KOS
1	UPOR 1E2 / 0.5W		17_1ELR0201	KOS
1	UPOR 5E6 / 0.5W		17_1ELR0202	KOS
1	UPOR TRIM10K leže i		1ELR0184	KOS
1	VAROVALKA CEVNA 500mA /T		17_1VAR0002	KOS
2	BC547 (BC550) - NPN		17_1ELT0011	KOS
1	BC558 - PNP		17_1ELT0015	KOS
1	BDX33 (BD651)		1ELT0019	KOS
1	BF256		17_1ELT0028	KOS
5	PIN SREBRNI (vtika + natika)	ni potrebno e je KIT - sestavi in deluje!	17_1ELD0053	KOS
0,03	KABEL dvožilni_rde o/ m - 0,75 fi	8cm_ena žila za preklope med amperi	17_1KAB0019	MET
0	UPOR 100K - smd (1206)		1ELR0216	KOS
1	PP79NA - ohišje plasti no z režo	Obdelana sprednja in zadnja stranica! -skrajšana zadnja distan nika (debelina TIV)	PP79NA-SE	KOS
1	Vijak 25mm + podložka PWM - samorezni	za trafo	1ELC0058	KOS
1	TRAFO 115 / 230 // 10V/5A, 8V/6A - 50VA		1TRF0010	KOS
3	Vijak M3	Za hladilnik	1ELC0057	KOS
1	HLADILNO REBRO 76x40x26		1HLR0003	KOS
1	KONEKTOR LAB. RDE puša		1CON0125	KOM
1	KONEKTOR LAB. RN puša		1CON0126	KOM
1	KROKODIL SPONKA 50A_rde a in rna	S kablom se prispajka direktno na tiskanino!	1ELX0002	KOS
1	BANANA - KONEKTOR M RN		1CON0001	KOS
1	BANANA - KONEKTOR MRDE I		1CON0002	KOS
1	Stikalo rmo ON/OFF	Za vklop ali izklop naprave	1CON0091	KOS
1	Stikalo rmo ON/OFF/ON	preklop mad 6V in 12V	1CON0090	KOS
1	Stikalo rotacijsko CK-1031 3 polni/4preklopi	na številko 4 - zati	1CON0115	KOS
1	Gumb ALU_PLA 20/6	za ratacijski preklopnik	1CON0042	KOS
1	KABEL PRIKLJU NI 220V ploš at		1KAB0010	KOS
2	GUMJASTI VLOŽEK 6mm - uvodnica	Spredaj in zadaj!	17_1ELX0008	KOS

Nivo	Ident	Opombe	Koda	EM
3	OHIŠJE LED 3mm-kovinsko izbo eno		10HI0010	KOS
1	SLJUDNA PASTA V VRE KI	za 1 kos TO	1XXX0013	KOS
1	Sljuda in sljudna podložka TO220	za 1 kos TO	1ELU0171	KOS
0,15	KABEL TERMO SKR NI vsi	modre barve: za 6 kablov po 2 cm	1KAB0004	MET
0,15	KABEL 12 žilni_0,35mm_barvni	5 barv	17_1KAB0013	MET
2	KABEL dvožilni_rde o/ m - 0,75 fi	Za puše (20), T1_BDX33 (2x6), za stikalo 6/12 (2x13), ostalo za krokodile	17_1KAB0019	MET
0,1	KABEL FLET 10 ŽILNI, 0,14, AWG28	samo 6 žil za led	17_1KAB0017	MET