

Pretvarač napona 12/220V

Ali kakav?.....Kompletan

U stranoj i domaćoj literaturi postoji veliki broj objavljenih konstrukcija ali sve one imaju neki nedostatak: ili su skupe, ili ne rade dovoljno pouzdano ili nemaju po neku od funkcija koje su potrebne za kvalitetan i pouzdan rad. Zato je autor odlučio da napravi neku "svoju" konstrukciju koja je ubedljivo najjeftinija (bar prema ovome što smo do sada mogli da vidimo među objavljenim rešenjima), a uz to zadovoljava osnovne kriterijume o pouzdanosti.

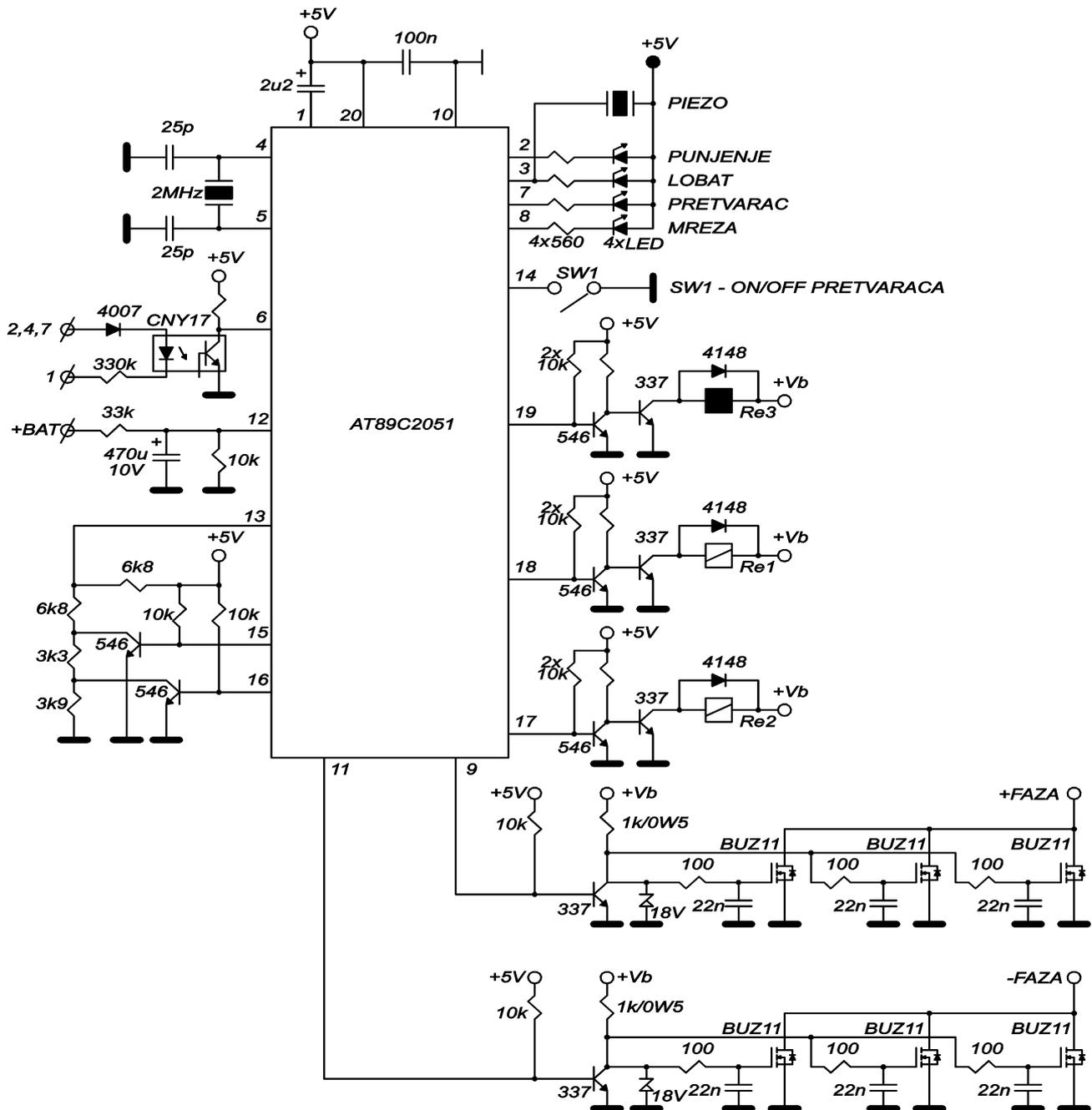


Umesto gomile hardvera upotrebljeno je jedno jedino integrisano kolo, mikrokontroler AT89C2051 i par elemenata oko njega. Naravno, potreban je i softver koji kontroliše rad celog pretvarača/punjača akumulatora (dostupan kod autora projekta).

Princip rada ovakvih pretvarača je verovatno poznat, ali nije na odmet da se podsetimo: U izlazu se nalaze dva (ili dve grupe) prekidačka tranzistora koji naizmenično uključuju jedan ili drugi namotaj transformatora, dok je srednji kraj transformatora vezan na +pol napajanja. Na ovaj način dobija se naizmenično magnetno polje u samom transformatoru, a na izlazu dobijamo naizmenični napon uvećan onoliko puta koliki je odnos transformacije. U ovoj konstrukciji izabrani su FET tranzistori zbog male otpornosti (R_{ds}) u stanju vođenja, pa se prema tome dobija i mala disipacija na tranzistorima, odnosno bolje korisno

dejstvo pretvarača. Ali, da krenemo od početka. Čitaoci koji slabo poznaju arhitekturu mikrokontrolera AT89C2051 verovatno neće sve razumeti, ali za izradu ovog pretvarača to nije ni potrebno. Sva elektronika se napaja iz akumulatora napona 12 V. Kao što se vidi na šemi, tu je i stabilizator napona 7805 koji obezbeđuje napon +5 V za napajanje kontrolera i ostalih elemenata kojima je potreban stabilan napon za rad. Po uključenju napajanja, mikrokontroler se resetuje, za šta je "zadužen" kondenzator 2,2 μ F vezan na pin 1. Svi izlazi mikrokontrolera (port 1 i port 3) su nakon reseta postavljene na logičko "1". To znači da su svi relei, LE diode i izlazni tranzistori u isključenom stanju. Zatim se posmatra napon baterije pomoću analognog komparatora koji se nalazi u mikrokontroleru (nožice 12 i 13). Na nožicu 12 se preko razdelnika 33 k/10 k dovodi napon koji se meri, a na nožici 13 je referentni napon koji se po po-

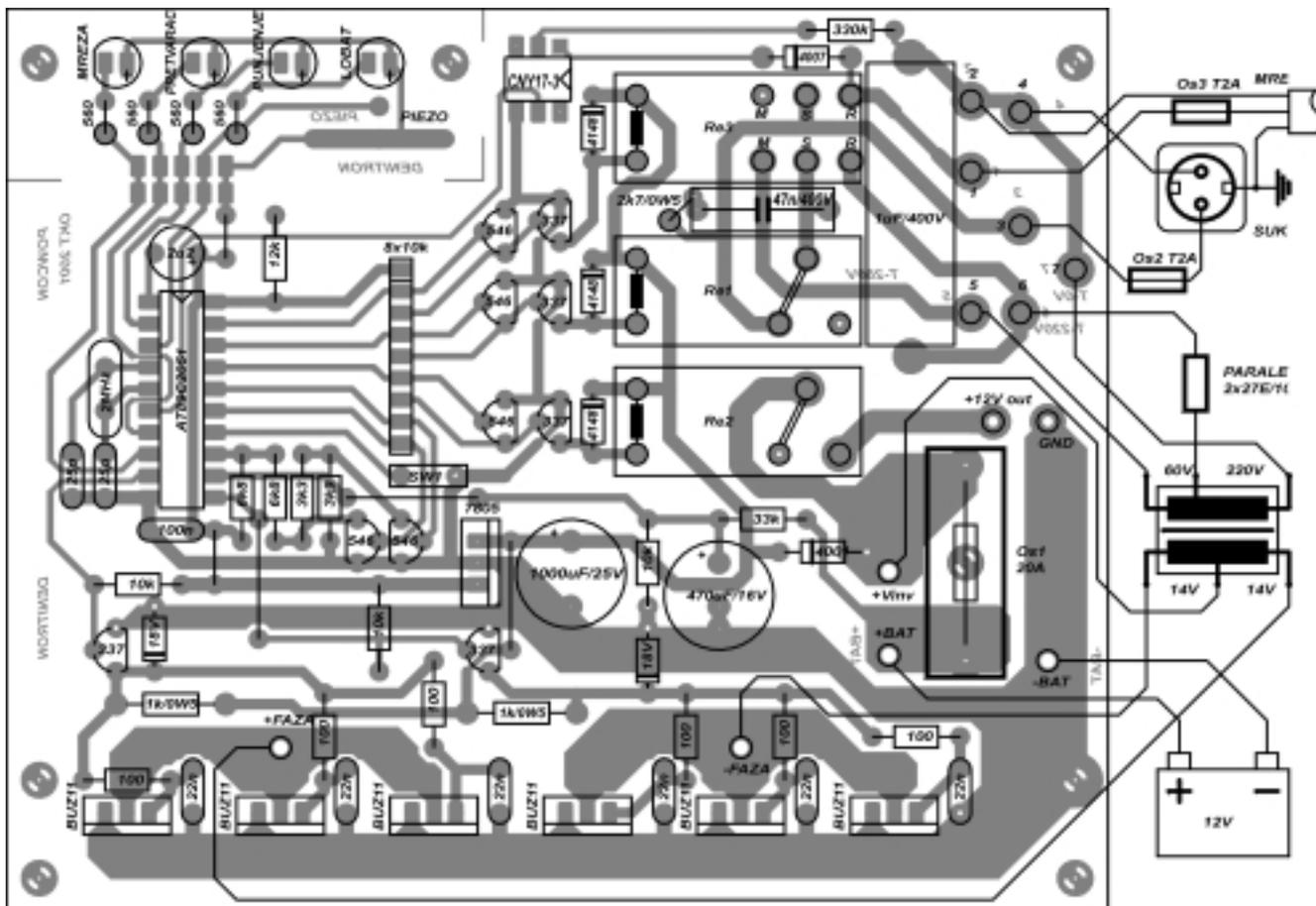
*Autor: Dragan Denić
tel. 018 714-184*



trebi menja sa dva tranzistora BC546 vezana na pinove 15 i 16. Kondenzator 470 μ F/10V na pinu 12 usporava promene merenog napona na razdelniku. Kod prvog uključenja na napajanje, dok se napuni ovaj kondenzator, kontroler detektuje nizak napon akumulatora i dok se ne uspostavi stvarna vrednost napona blinka LE dioda "LOBAT". Zatim se uključuje pretvarač (naravno ako napon akumulatora nije ispod 10.8 V) naizmeničnim uključivanjem grupe tranzistora veza-

nih na priključke transformatora označene sa "+FAZA" i "-FAZA" – svetli dioda "PRETVARAČ". Za sve ovo vreme releji Re1 i Re3 su u isključenom stanju pa je zato utičnica za potrošač vezana na napon transformatora 220 V+60 V. Napon od 60 V se dodaje na napon 220 V da bi se imao približno isti odnos transformacije (uračunati su i padovi napona na prekidačkim tranzistorima). Kondenzator 1 μ F/400 V je vezan na namotaj transformatora 220 V i osim što "upija"

naponske pikove koji se kod ovakvog načina rada obavezno pojavljuju, doprinosi da izlazni napon nalikuje na sinusni oblik. Celo dosadašnje izlaganje se odnosi na situaciju kada mrežni kabl nije uključen na mrežu. Posmatranje mrežnog napona obavlja se na pinu 6 preko optokaplera CNY 17-3, diode 1N4007 i otpornika 330k. U slučaju dolaska stabilnog mrežnog napona (preko 160 V) uključuje se LED "MREŽA". Ako je napon stabilan u vremenu od 10 sekundi, pretvarač pre-



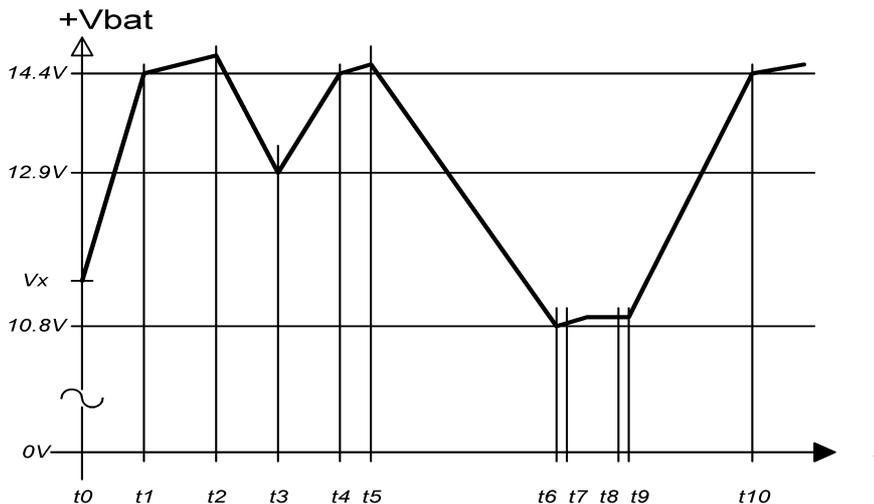
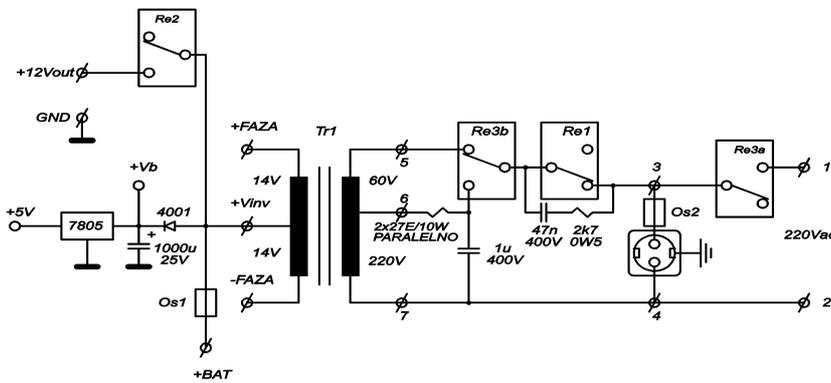
staje da radi a potrošač se uključenjem relea Re1 i Re3 prebacuje na mrežu. Malo kasnije (1 sekundu) isključenjem relea Re1 se uključuje namotaj transformatora 220 V na mrežu i na taj način počinje proces punjenja (LED “punjenje”) akumulatora (pogledajte dijagram na slici). Akumulator se pu-

ni preko inverznih dioda u FET tranzistorima. Maksimalna struja punjenja ograničena je sa dva paralelno vezana otpornika 27 E/10 W u primarnoj strani transformatora (testirano na akumulatoru 12 V/97 Ah). Ovi otpornici mogu se eksperimentalno odrediti u zavisnosti od kapaciteta upotre-

bljenog akumulatora, kao i od napona (2x14 V) na sekundarnoj strani trafoa. Kod punjenja akumulatora posebna pažnja je obračuna na održavanje njegovog kapaciteta: puni se do 14.4 V i posle detekcije ovog praga produžava punjenje još 10 minuta a zatim se lagano prazni (zbog rada celog uređaja sa akumulatorskim napajanjem) do 12.9 V (akumulator je još uvek pun) kada se ponovo uključuje dopunjavanje. Ovaj režim stalnog dopunjavanja i laganog pražnjenja doprinosi dužem veku trajanja akumulatora. Ponovni nestanak mrežnog napona prebacuje releje Re1 i Re3 u odgovarajući položaj, gasi LED “mreža” i uključuje LED “pretvarač”. Istovremeno se uključuje i rele Re2 koji uključuje 12 V sa akumulatora za slučaj da je potrebno napajati još neki potrošač sa napajanjem 12 V (npr. Fluo cevi za osvetljenje sa odgovarajućim pretvaračem). Ovaj rele se može izostaviti ako vam ovakav izlaz nije potreban. Ako se ne želi automatsko uključivanje pretvarača po detekciji pada mrežnog napona potrebno je uključiti prekidač SW1, što ne utiče na ostale funkcije



kompletan pretvarač (sa slike) - 55 dem,
programiran Atmel - 13 dem, Pločica - 7 dem
DENITRON - 018 714-184



- t0 - uključenje i početak posmatranja napona akumulatora (svetli LED MREZA i PUNJENJE)*
- t1 - punjenje do 14.4V*
- t1, t2 - dopunjavanje za vreme od t1 do t2 (10 minuta)*
- t3 - pražnjenje do 12.9V (svetli LED MREZA)*
- t4 - punjenje do 14.4V (svetli LED MREZA i PUNJENJE)*
- t5, t6 - trenutak nestanka mrežnog napona i prelazak na baterijski rad (start pretvarača, svetli LED PRETVARAC, ako je SW1 OFF, LED PRETVARAC blinka)*
- t6, t7 - pretvarač radi, blinka LED LOBAT i zvučni signal iz bipera, 2minuta*
- t7 - trenutak prestanka rada pretvarača (sporo blinka LED LOBAT)*
- t8 - trenutak pojave mrežnog napona (svetli LED MREZA)*
- t9 - nakon 10 sec početak punjenja (svetli LED MREZA i PUNJAC)*
- t10 - punjenje do 14.4V*

uređaja. Za vreme nestanka mrežnog napona u tom slučaju blinka LED dioda “pretvarač”.

Sve vreme dok pretvarač radi posmatra se napon u mreži (optokapler CNY 17-3) i napon na akumulatoru. Kada napon akumulatora padne na 10.8 V (prazan akumulator) počinje da blinka LED “lobat” i čuje se zvuk (4 kHz) iz piezo zvučnika, ali pretvarač radi još narednih 2 minuta. Nakon tog vremena pretvarač se isključuje, a LED “lobat” sporije blinka. U ovoj situaciji, pošto je celokupno napajanje iz akumulatora, on će se neznatno prazniti preko otpornika za pobudu izlaznih tranzistora i blinkanjem diode “lobat”. Bitno je pomenuti da tada nijedan od relea nije uključen, tj. nema nikakve značajnije potrošnje akumulatora.

Ova koncepcija uređaja nam je omogućila da bez izmena hardvera sagradimo nekoliko modela sa različitim snagama pretvarača i različitim kapacitetima akumulatora: od 7 do 140 Ah. Izlazna snaga pretvarača zavisi od veličine upotrebljenog transformatora, ali i od broja izlaznih tranzistora. Iskustva pokazuju da je za snagu 100 W dovoljno upotrebiti po jedan tranzistor u grani, za 200 W po dva, za 300 W po tri, a ako se želi veća snaga, mogu se upotrebiti i neki drugi tranzistori sa većom strujom I_{ds} i manjim otporom u zasićenju R_{ds} , npr. BUZ 111, a ako je neko zaljubljenik u “klasiku” tj. klasične tranzistore, mogu se u izlazu staviti IGBT tranzistori, ali se u tom slučaju mora voditi računa o odgovarajućem prenosnom odnosu transformatora.

PUŠTANJE U RAD I PODEŠAVANJE

Uređaj se instalira jednostavnim priključivanjem kablova na akumulator i uključivanjem mrežnog kabla. Naknadno podešavanje nije potrebno. Na osnovu iskustva od više od pedeset sklopljenih uređaja, autor je slobodan da kaže da je sa ovom koncepcijom izuzetno zadovoljan, i da čitaocima i eventualnim konstruktorima stoji na raspolaganju za sve eventualne konsultacije.

