

LED-svjetiljka s Litij-ion akumulatorom



Krećući se po mračnim zakutcima ovog svijeta često sam se morao služiti dodatnim izvorom svjetla. Budući da mi pod ruku nije došlo ništa praktično što bi bilo kao rješenje zadovoljavajuće i jeftinije od svjetiljaka koje se nude na tržištu a mahom se napajaju baterijskim člancima koji nisu punjivi, odlučio sam nešto poduzeti i konstruirati praktičnu svjetiljku koju bih mogao puniti kad prestane svijetliti. Tražio sam po internetu i listao razne magazine i časopise koji obrađuju elektroničku problematiku. Pronašao sam i nekoliko rješenja, ali ista su bila ili preskupa ili preglomazna ili nije moguće doći do elemenata ili mi se pak nisu svidjela. Našao sam i nekoliko rješenja koja su na dobrom putu, ali su ili nepotpuna ili nedovršena.

Dakle, prvo mjerilo koje sam htio zadovoljiti je bilo da svjetiljka može dati dovoljno svjetla. Logično, za izvor svjetla sam odabrao bijele svjetleće diode jakog intenziteta i uskog kuta rasipanja svjetlosti, jer je trajnost žaruljice koja se koristi u svjetiljci kojom se trenutno služim prilično ograničena.

Drugo mjerilo je bilo da se svjetiljka napaja iz akumulatora koji se može puniti odnosno dopunjavati, kako bih se riješio klasičnih baterijskih članaka koji nisu baš ni jeftini a brzo ih se nakupi popriličan broj i onda moram trošiti vrijeme na zbrinjavanje (ja sam ipak ekološki osviješten čovjek i ne bacam ispražnjene baterijske članke u kućno smeće!). Proučavao sam akumulatore raznih tehnologija dostupnih na tržištu, ali jedino Litij-ion odnosno Litij-Polimer tehnologija se pokazala kao zadovoljavajuća s obzirom na složenost mehanizma punjenja i vrijeme potrebno za potpuno punjenje potpuno ispražnjenog akumulatora (Litij-ionski akumulatorski pojedinačni članak ne smije se prazniti ispod napona od 3V!). Našao sam Litij-ion akumulator „BLC-2“ za Nokia 3310 mobilni telefon (i još neke modele) po relativno prihvatljivoj cijeni.

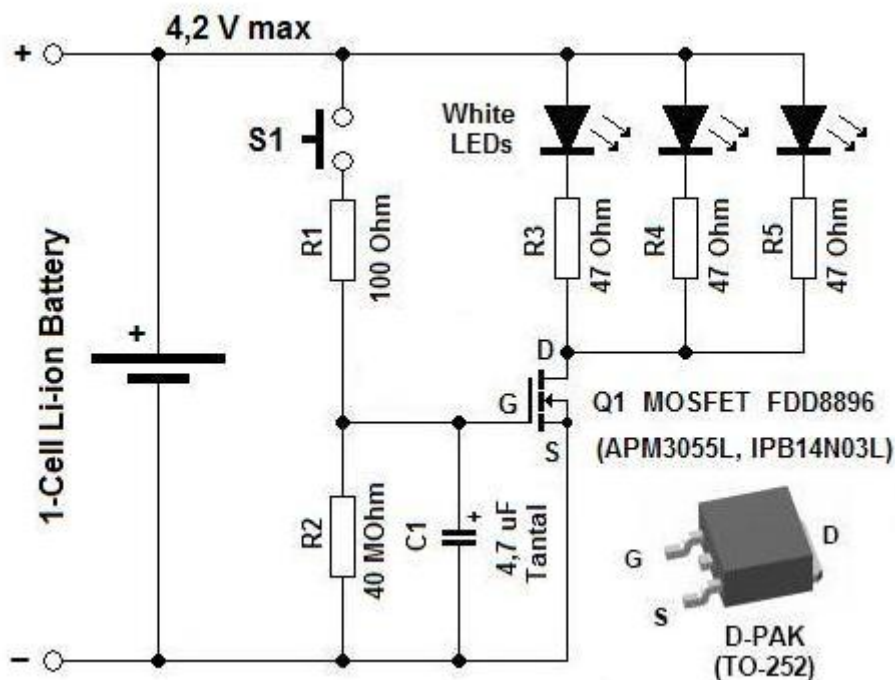
Sljedeće mjerilo je bilo da svjetiljka bude mala i tanka kako bi mogla stati u stražnji džep hlača ili u džep košulje. U Chipoteci sam našao prikladnu kutijicu.

Nadalje, bilo je potrebno pronaći dovoljno mali prekidač za uključivanje/isključivanje svjetiljke, što mi je oduzelo najviše vremena, a onda se rješenje nametnulo samo od sebe, nakon što sam kopao po ladicama i našao neke MOSFET-e koje sam izvadio iz modema.

Zadnji i najveći problem bio je smisliti kako riješiti priključak akumulatora s ostalim dijelovima u sklopu, kao i priključak za punjenje. Kao prijelazno rješenje nametnula se upotreba elastičnog tankog lima. Konačno rješenje će biti zamjena tog lima kontaktima od releja ili neko drugo ako mi padne na pamet. S obzirom da je u kutijici koju sam našao poprilično tijesno, trebalo se vraški potruditi da bi se u nju uguralo sve što je potrebno, međutim, kako se vidi na slikama koje će uslijediti – uspio sam.

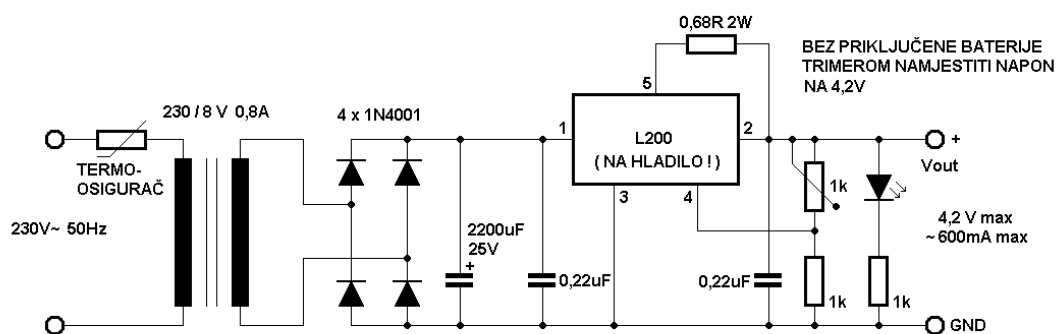
U svjetiljci (kako prikazuje shema) se koristi tzv. „Logic-Level Gate MOSFET“ – tranzistor s efektom polja čija vrata se mogu upravljati naponom logičke razine (5V i nižim), što je bilo ključno za rješavanje problema prekidača za uključivanje/isključivanje svjetiljke. Kad se stisne

tipkalo „S1“, preko otpornika „R1“ napuni se kondenzator „C1“ (stavljen je Tantalski koji je malo bolji od običnog aluminijskog elektrolitskog, ali i ovaj potonji može poslužiti u nedostatku Tantalskog !). MOSFET „Q1“ se uključi i provede od odvoda „D“ prema uvodu „S“ i od pozitivnog pola Litij-ionskog akumulatora proteče struja kroz bijele svijetleće diode i pripadajuće otpornike (iako se bijele LED mogu spajati paralelno, stavio sam otpornike radi ravnomjerne raspodjele struje, a time i jednoličnog intenziteta svjetla iz svih dioda), zatim kroz MOSFET i natrag prema negativnom polu akumulatora – čime je strujni krug zatvoren. Nakon što se otpusti tipkalo „S1“, kondenzator „C1“ se počne polako prazniti preko otpornika „R2“ (40 MegaOhma, načinjenog od 4 otpornika po 10 MegaOhma !). S navedenim vrijednostima napona, kapaciteta i otpora svijetleće diode svijetle oko 1,5 minute, s time da intenzitet svjetla polako opada dok potpuno ne nestane. Na ovaj način je pojednostavljeno riješen problem prekidača, a nije potrebno niti strahovati da će se nehotično zaboraviti isključiti svjetiljka, jer se ista isključuje automatski.



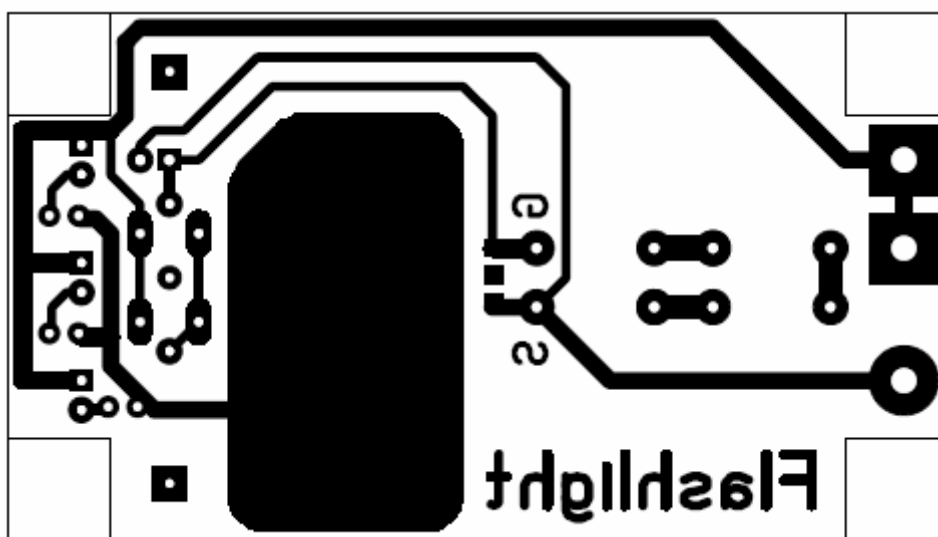
Kad intenzitet svjetla znatno opadne već pri uključivanju svjetiljke, to je znak da je pao napon akumulatora i svjetiljku treba staviti na punjenje. Sam punjač je vrlo jednostavan, a sastoji se od integriranog sklopa L200 koji u sebi sadrži strujno i naponsko ograničenje koje se može ugađati izvana. Uz nekoliko pasivnih elemenata i relativno nisku ukupnu cijenu riješeno je punjenje Litij-ionskog akumulatora koji se koristi u svjetiljci.

PUNJAČ ZA LITIJ-ION BATERIJU 3,6V 950mAh

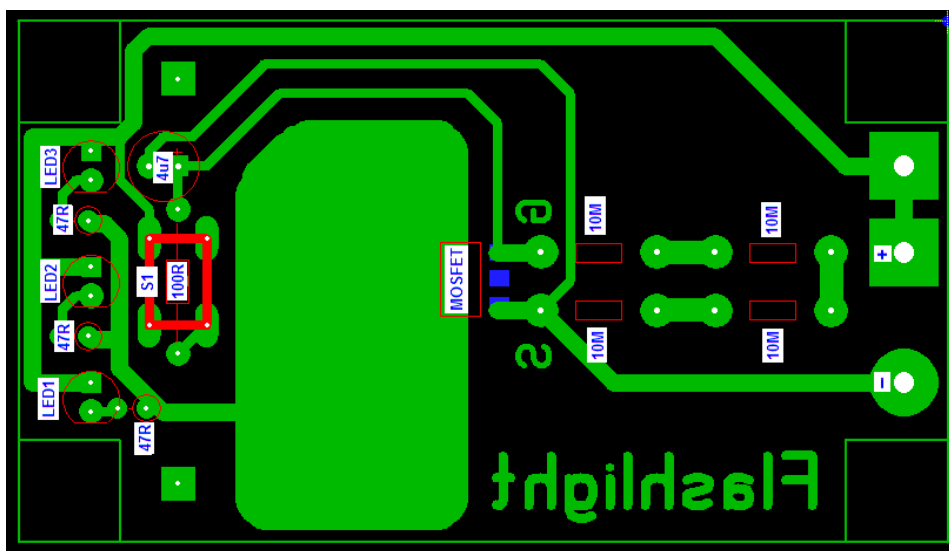


Kao što se vidi na shemi, struja punjenja ograničena je otpornikom od 0,68 Ohma 2W na najveću vrijednost od oko 600mA. Pri ovoj struji punjenja, isto traje oko 2,5 sati. Prema specifikacijama za Litij-ionski akumulator, njegov krajnji napon punjenja iznosi 4,2V, a isti se namješta preciznim potenciometrom od 1 k koji ima osovinu s 10 okretaja. Prilikom namještanja ovog napona, punjač treba biti priključen na mrežni napon (220V~), a digitalnim voltmetrom spojenim na izlazne priključnice se mjeri izlazni napon dok se istovremeno izvijačem vrti osovina preciznog potenciometra od 1 k. Za vrijeme ugađanja ovog napona, akumulator ne smije biti priključen na punjač. Ako se krajnji napon punjenja postavi na nešto nižu vrijednost, smanjuje se ukupni kapacitet pohrane energije u akumulator, ali se istovremeno povećava njegova trajnost (broj ciklusa punjenja/praznjenja).

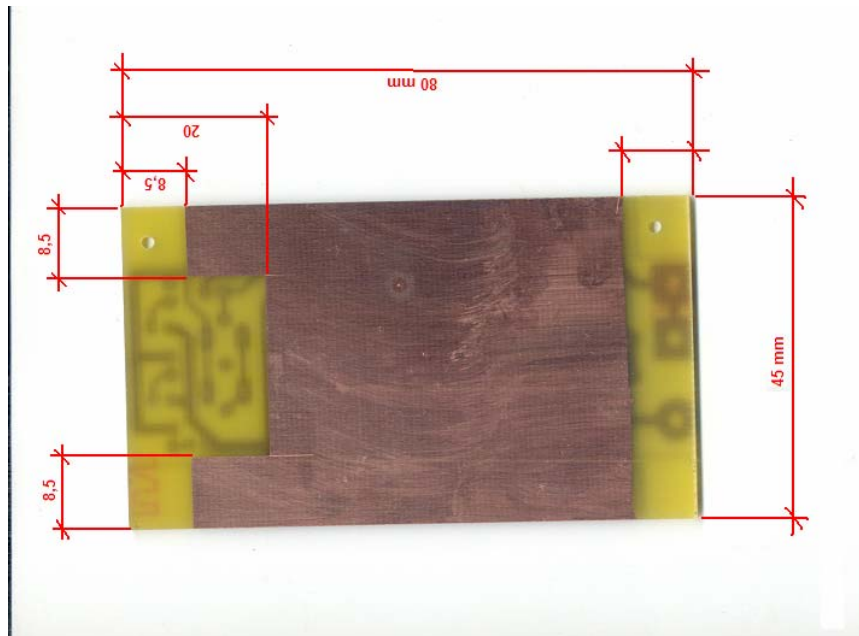
U nastavku slijede slike tiskane pločice, montažna shema, mehaničke dimenzije nekih konstruktivnih elemenata i fotografije gotove svjetiljke s pripadajućim punjačem.



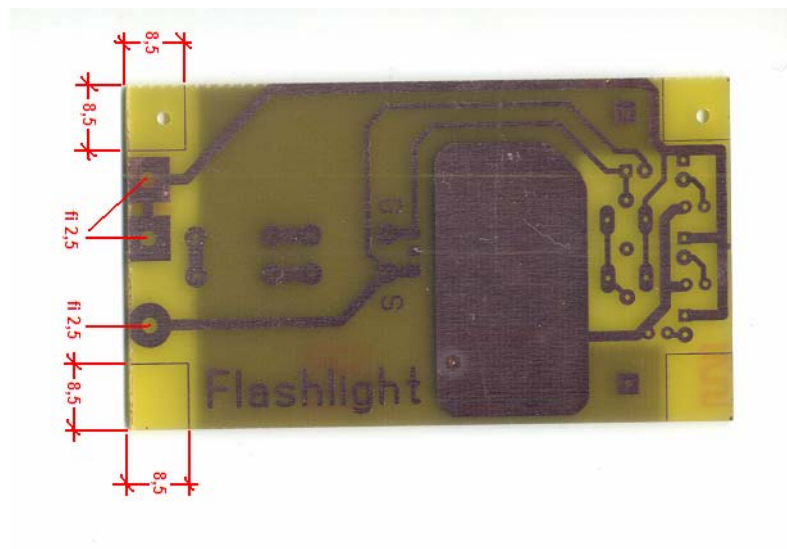
Izgled tiskane pločice



Raspored elemenata

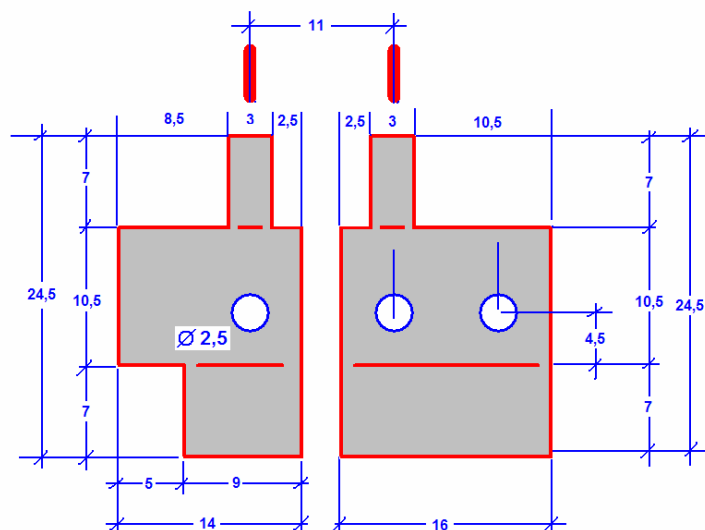


Dimenzije bakra na gornjoj strani pločice



Mjere s donje strane pločice

KONTAKTNI LIMIĆI



Dimenzije kontaktnih limića



Svjetiljka s prednje i gornje strane



Svjetiljka sa stražnje strane



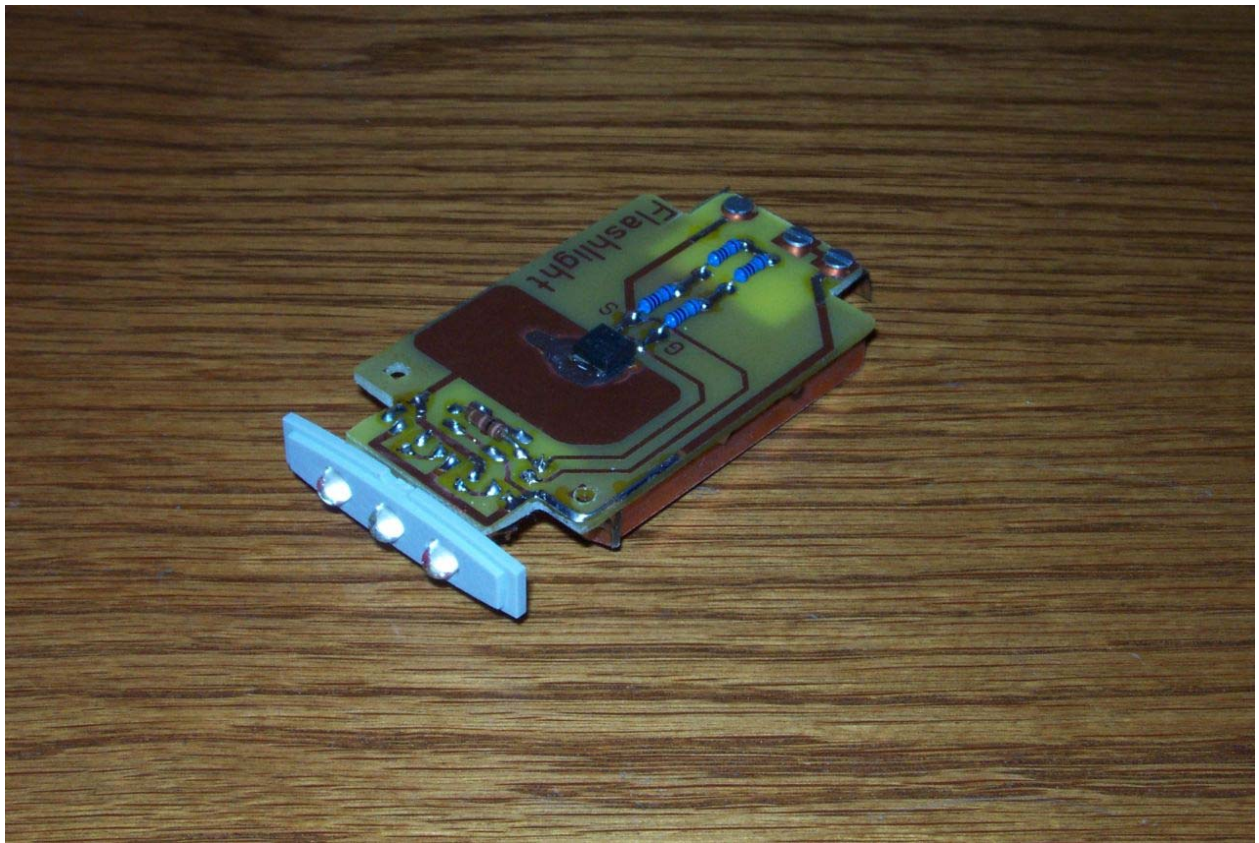
Svjetiljka dok svijetli



Sastavni elementi – 1



Sastavni elementi - 2



Sastavni elementi – 3



Sastavni elementi - 4



Sastavni elementi – 5



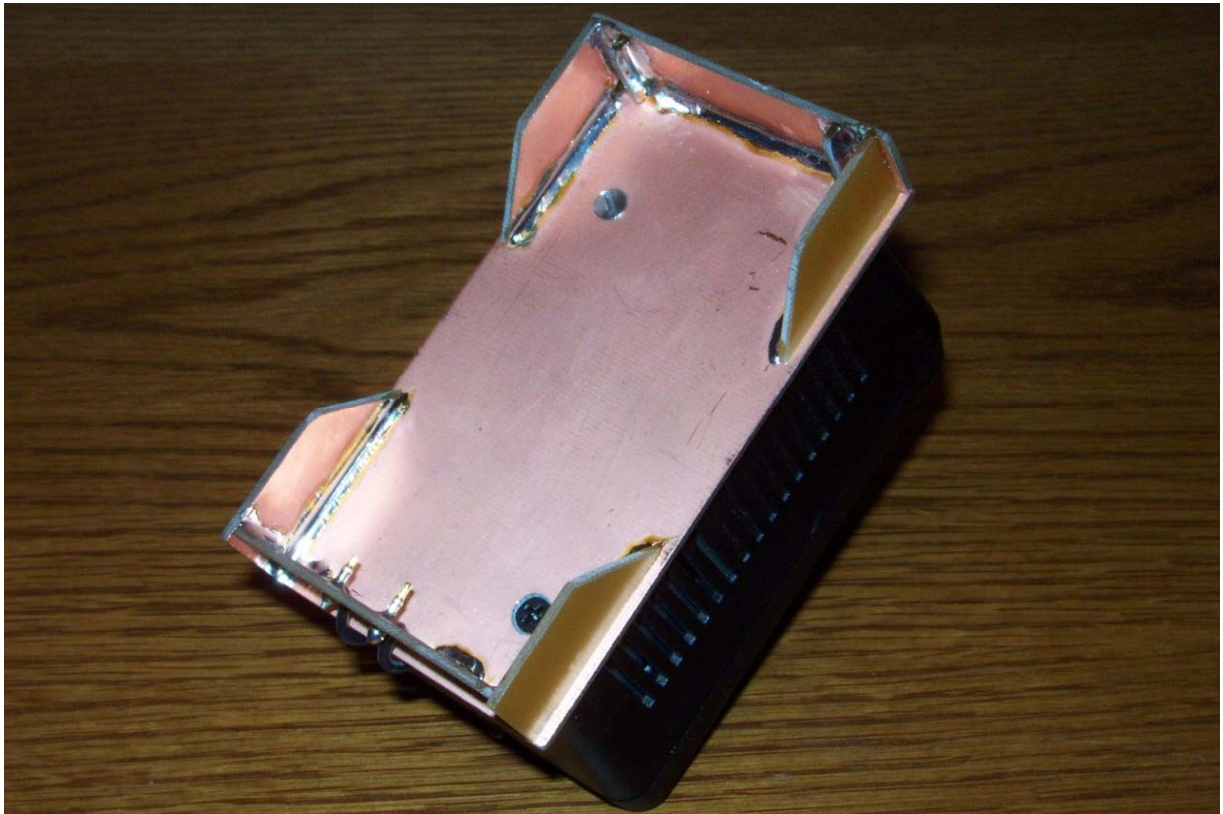
Svjetiljka i punjač - 1



Svjetiljka i punjač – 2



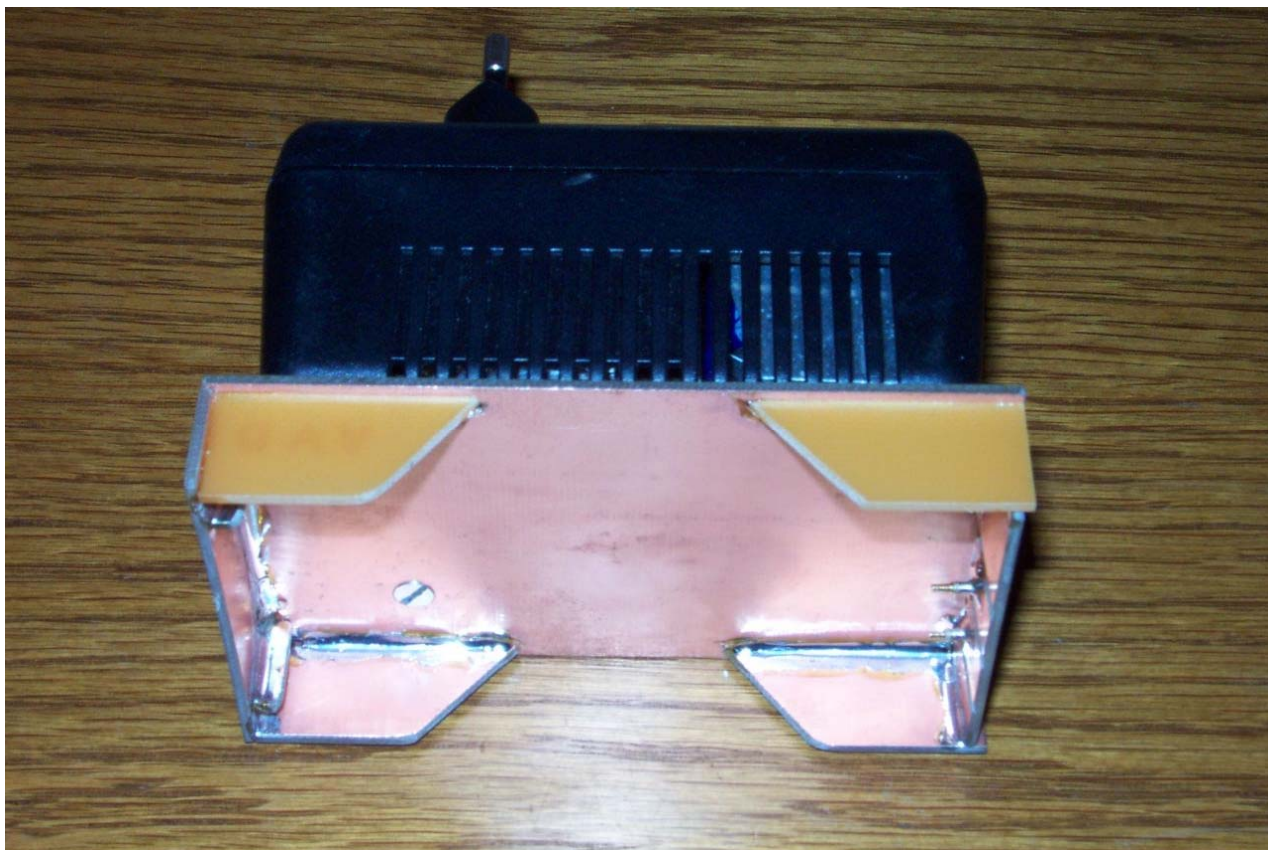
Svjetiljka i punjač - 3



Punjač - 1



Punjač - 2



Punjač - 3

Obrada: Smješko ©

Sva prava suzdržana (All Rights Reserved)