

SURSĂ DE ALIMENTARE ÎN CURENT CONTINUU CU PROTECȚIE LA SCURTCIRCUIT

Bejan Nicolae, Dîrzu Florentin, Brunchi Ion

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: *Sursa de alimentare universală reprezintă un stabilizator de tensiune și curent. Ea poate fi definită ca universală din considerentele că tensiunea și curentul pot fi ajustați în limitele necesare. Totodată această sursă posedă un circuit de protecție care în cazul instaurării la ieșirea stabilizatorului a scurtcircuitului deconectează sursa de la ieșire, menținându-se starea de protecție până în cazul când nu va fi înlăturată cauza data. Sursa de alimentare conține un circuit de protecție la variația temperaturi care este realizat pe un termistor NTC ce poate fi ajustat în limitele dorite de temperatura.*

Cuvintele cheie; *redresor, tensiune, curent, protecție, stabilizator de tensiune, scurtcircuit.*

1. Introducere

În cadrul Universității Tehnice a Moldovei la Departamentul Telecomunicații sunt efectuate lucrări de laborator la disciplinele de specialitate care necesită un număr destul de major de surse de alimentare în curent continuu cu parametri definiți. Din aceste considerente a fost pusă problema elaborării unei surse de alimentare universale cu tensiunea de ieșire în gama 0-30 V, curentul debitat sarcinii 0-2,5 A, asigurând protecție la scurtcircuit și care posedă protecție termică (protecție la supraîncălzire).

2. Partea de bază

Pornind de la parametri definiți în sarcina tehnică și consultând bibliografia de specialitate [1] inițial a fost elaborată schema bloc a sursei de alimentare proiectate care este prezentată în fig. 1.

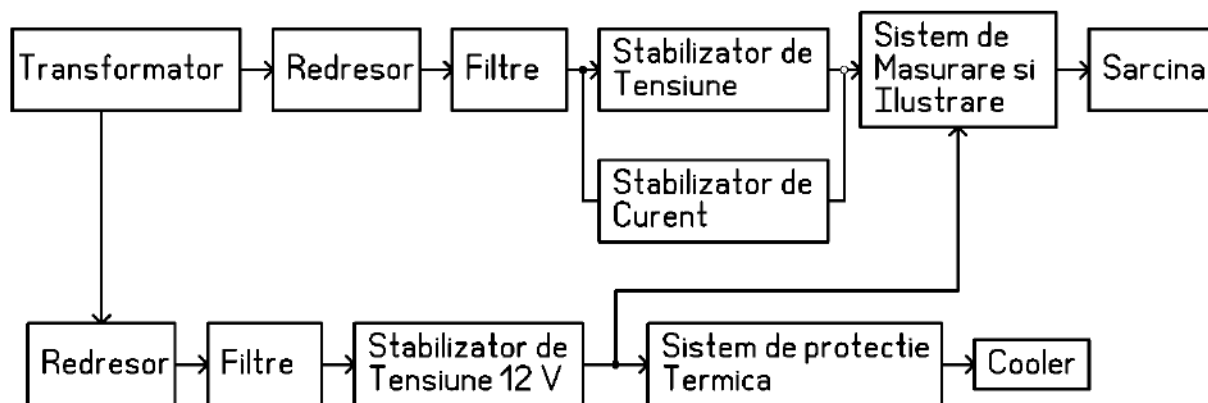


Fig. 1 Schema bloc a sursei de alimentare universale

Transformatorul are rolul de dezlegare galvanică a aparatului electronic de rețeaua industrială de curent alternativ. Concomitent transformatorul modifică tensiunea rețelei la valoarea necesară. În cazul dat conform parametrilor necesari elaborării a fost selectat și utilizat transformatorul **TIII-276-127/220-50** care posedă următorii parametri: puterea 72 W; curentul admisibil din primar 0,42 A; curentul admisibil din secundar – 2,73 A; gabaritele 82x75x88 mm.

Redresorul utilizat prezintă un redresor în punte de tip standard care asigură parametrii de limită: tensiunea de străpungere 1000 V și curentul maxim admisibil 6 A.

Filtrul în cazul dat a fost utilizat cel mai simplu, adică un condensator cu capacitatea 4700 μF și tensiunea maxim admisibilă de 50 V. Acest lucru a fost făcut intenționat deoarece utilizăm și un stabilizator de tensiune linear care, concomitent cu stabilizarea tensiunii, joacă rolul filtrului de netezire a pulsațiilor [2].

Stabilizatorul de tensiune și stabilizatorul de curent a fost elaborat cu utilizarea a trei amplificatoare operaționale TL081. Circuitul electric al stabilizatorului este prezentat în fig.2.

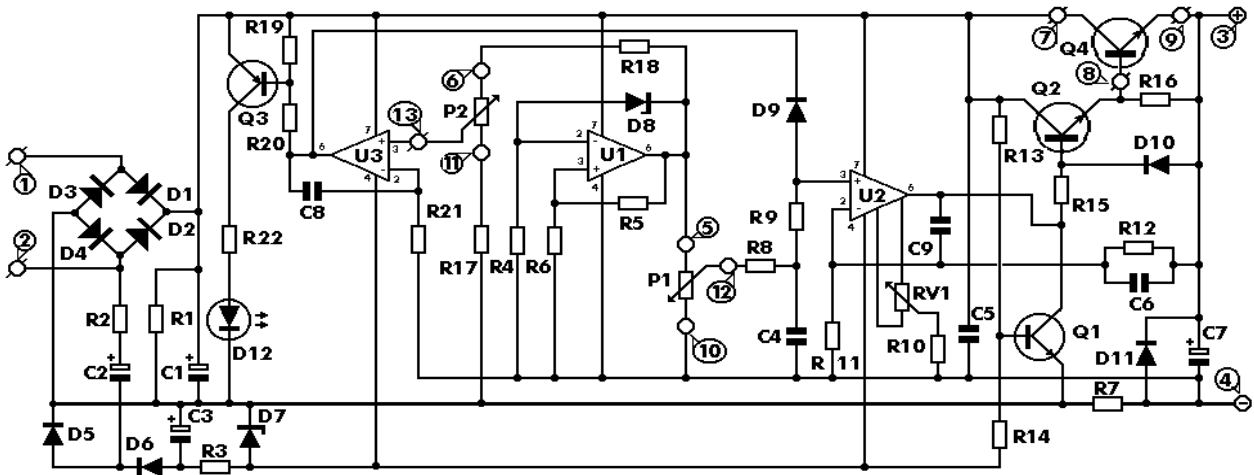


Fig. 2 Schema electrică principală a stabilizatorului de tensiune și curent cu utilizarea amplificatoarelor operaționale TL081

Pe amplificatorul operațional U1 este construit circuitul care asigură tensiunea de referință pentru care ca element de stabilizare este utilizată dioda Zener (D8). Stabilizarea tensiunii este efectuată pe amplificatorul operațional U2 care compară tensiunea curenta de la ieșire cu tensiunea de referință obținută pe U1. Datorită utilizării potențiometrului (P1) care prezintă un divizor de tensiune ajustabil se poate de instalat valoarea tensiunii dorite la ieșirea stabilizatorului. Stabilizarea de curent este efectuată cu utilizarea U3 care măsoară căderea de tensiune pe rezistorul R7. În cazul dat datorită utilizării potențiometrului P2 la fel se poate de instalat limitarea la curent până la valoarea dorită, totodată când are loc stabilizarea de curent are loc semnalizarea acestui lucru prin utilizarea unui led care este conectat și deconectat de către tranzistorul VT3. În calitate de element de reglaj este utilizat tranzistorul de putere VT4 care, în mod obligatoriu, este montat pe un radiator. În cazul dat a fost utilizat un radiator de dimensiuni mai mici dar fiind organizată răcirea activă a acestuia utilizând un cooler.

Sistemul de protecție termică reprezintă un circuit în care ca element de măsurare a temperaturii este utilizat un termorezistor de tip NTC montat pe radiatorul tranzistorului. Ca element activ a fost utilizat un tranzistor cu efect de câmp și a fost adăugat un rezistor variabil pentru a putea ajusta temperatura de pornire a coolerului. Schema sistemului de protecție termică este prezentat în fig.3.

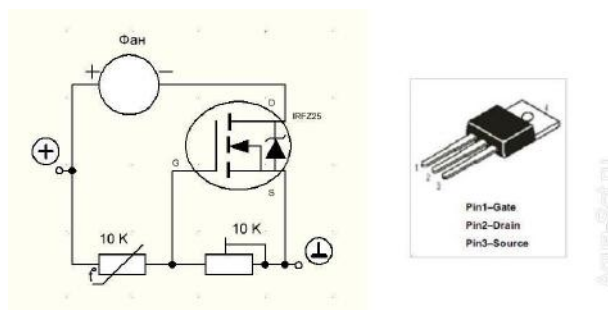


Fig. 3 Sistemul de protecție termică cu utilizarea tranzistorului cu efect de câmp

Sistemul de măsurare și ilustrare reprezintă un voltmetru-ampmetru digital de tip DC 0-100V 10 A care este prezentat în fig.4 și posedă următorii parametri tehnici: tensiunea de măsurare 0-100 V; curentul de măsurare 0-10 A; precizia 1%; tensiunea de alimentare 4,5-30 V; curentul de alimentare 20mA.



Fig. 4 Voltmetru-ampmetru digital de tip DC 0-100V

Stabilizatorul de tensiune 12 V este necesar pentru a putea asigura funcționarea sistemelor periferice ca volt-ampmetrul digital și al coolerului. Schema electrică a stabilizatorului dat este prezentată în fig.5 [3]. La baza oricărui stabilizator de tensiune liniar este circuitul tensiunii de referință și tranzistorul de putere care îndeplinește funcția elementului de reglare. Circuitul de referință este cel mai ușor și mai ieftin de al construi în baza diodei Zener care ne asigură o precizie destul de înaltă.

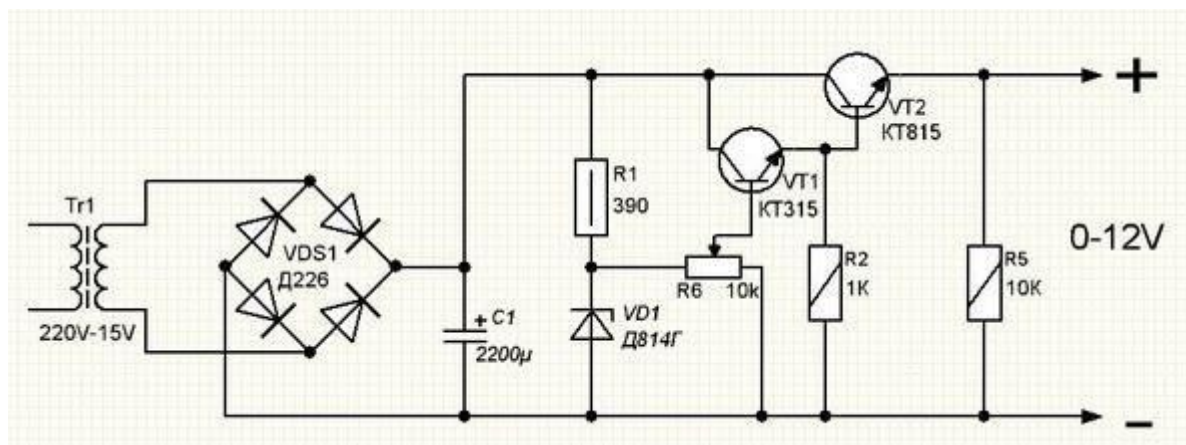


Fig. 5 Circuitul electric al stabilizatorului de tensiune cu nominala 12 V [3]

În final conectând toate aceste etaje într-o singură schemă obținem schema finală a sursei de alimentare elaborate care este prezenta în fig.6.

Elaborarea cablajului imprimat

Pentru a efectua placajul imprimat s-a utilizat softul **Sprint-Layout 6.0** [4] care reprezintă un program strict destinat pentru elaborarea și proiectarea cablajului imprimat. Acest soft reprezintă o grilă virtuală pe care se instalează elementele dorite cu posibilitatea de a trasa căile de conectare între ele. Elementele pot fi create atât individual, cât și selectate dintr-o bibliotecă în care ele se păstrează. Acest soft (fig.7) permite elaborarea cablajului imprimat pe 4 straturi cu posibilitatea de a semna elementele folosind stratul 5 care reprezintă doar printarea acelu scris pe suportul gata elaborat.

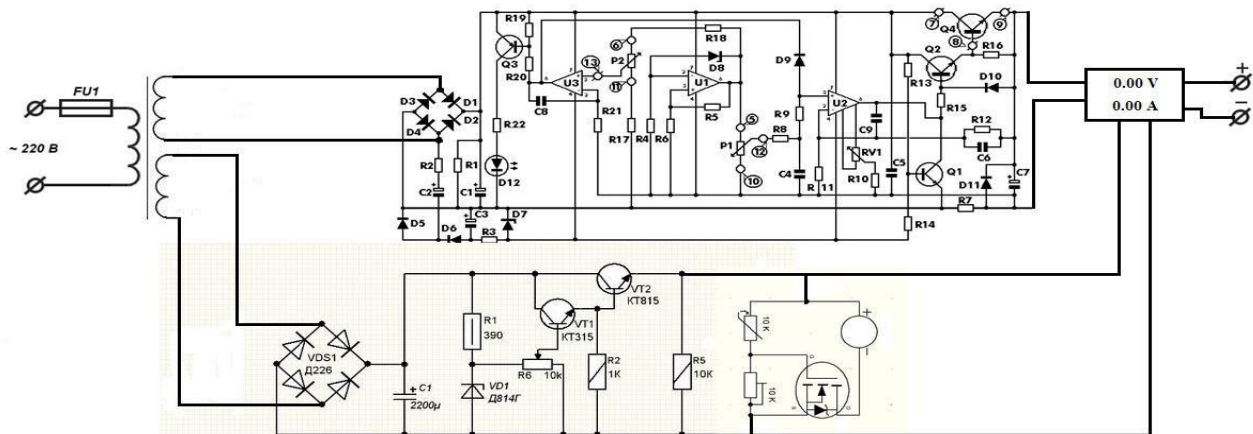


Fig. 6 Schema finală a sursei universale de alimentare elaborate

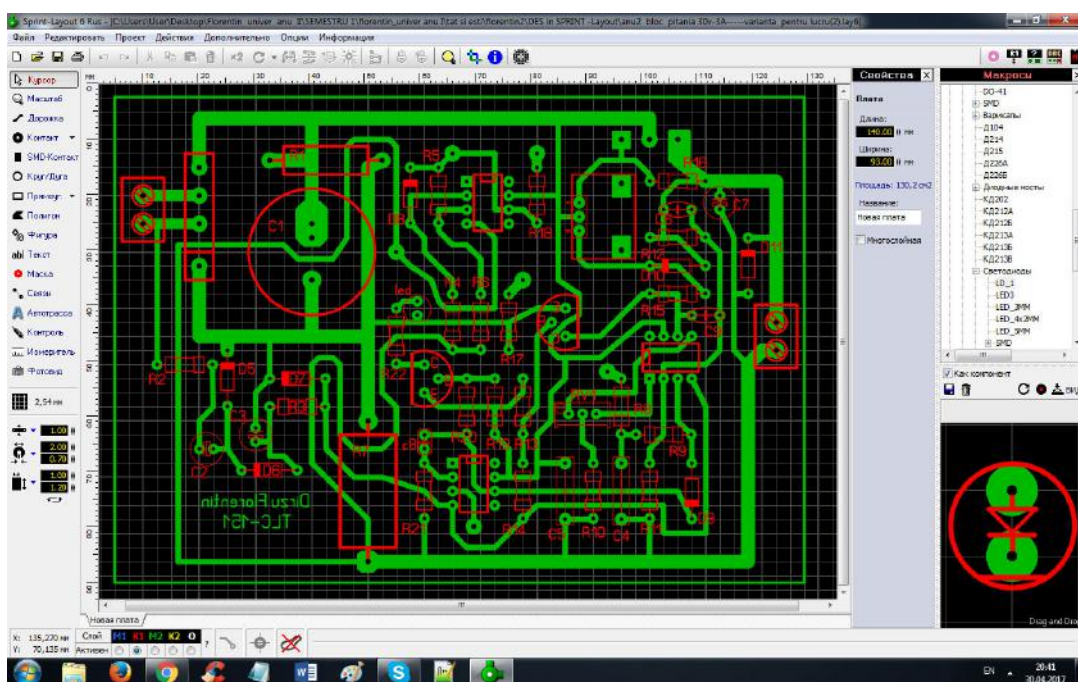


Fig. 7 Ilustrarea Softului utilizat pentru elaborarea placajului imprimat [4]

Din considerente tehnologice au fost elaborate 2 plachete imprimate. Pe prima s-a plasat stabilizatorul de tensiune și curent cu utilizarea amplificatoarelor operationale TL081. Al doilea cablaj imprimat s-a utilizat pentru a plasa pe el stabilizatorul de tensiune cu nominala 12 V și sistemul de protecție termică. Mai jos în fig. 8 și fig.9 sunt ilustrate cablaje respective.

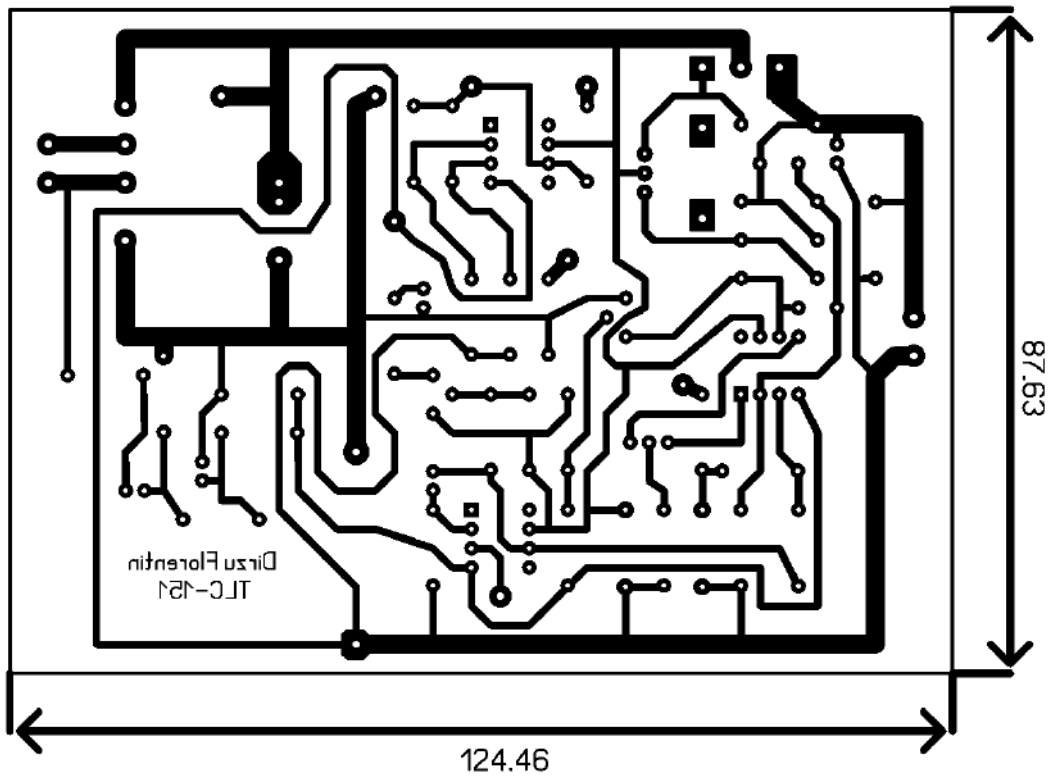


Fig. 8 Ilustrarea conductoarelor și a mărimilor circuitului de stabilizare în baza amplificatoarelor operaționale TL081

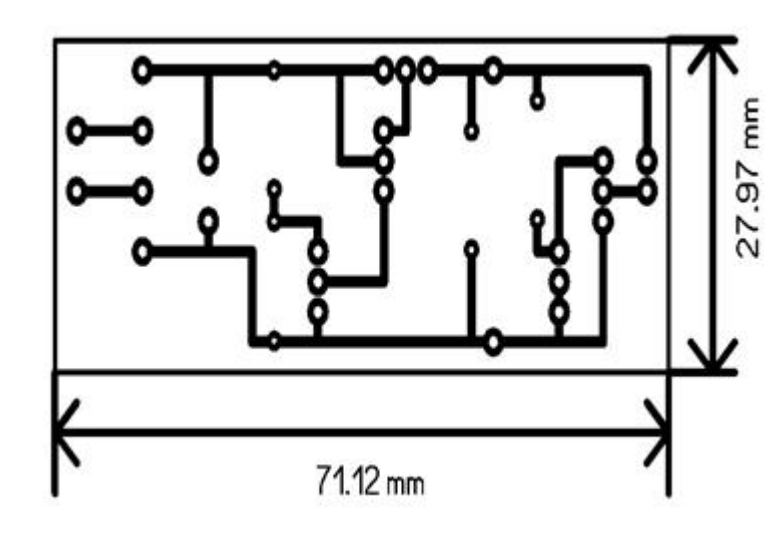


Fig. 9 Ilustrarea conductoarelor și a mărimilor stabilizatorului de 12 V și a sistemului de protecție termică

În fig. 10 este prezentat circuitul montat al sursei de alimentare elaborate. La finele lucrărilor sursa de alimentare universală a fost montată în corp cu un design potrivit (fig. 11).

3. Concluzii

Ajustarea circuitului ne permite să afirmăm că parametri tehnici preconizați pentru elaborare au fost atinși. Această sursă de alimentare este utilizată în prezent la efectuarea lucrărilor de laborator la disciplina Surse de alimentare în telecomunicații la departamentul Telecomunicații. Concomitent sunt preconizate lucrările de multiplicare a acestui dispozitiv necesar procesului de instruire a studenților.



Fig. 10 Circuitul montat al sursei de alimentare elaborate



Fig. 11 Sursa de alimentare universală

4. Bibliografie

1. Березин, О.К., Костиков, В.Г., Парфенов, Е.М. и др.: под ред. В. А. Шахнова. *Проектирование источников электропитания электронной аппаратуры.* – М.: КНОРУС, 2010. – 536 с.
2. Бушуев, В.М., Деминский, В.А., Захаров, Л.Ф. и др. *Электропитание устройств и систем телекоммуникации.* – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 384 с.
3. Иванчура, В.И., Капулин, Д.В., Краснобаев Ю.В. *Быстродействующие импульсные стабилизаторы напряжения: монография.* Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2011. – 172 с.
4. www.radioman-portal.ru/.../d3ef53434f51ade.shtm