

Sursă de alimentare în curent continuu cu protecție la scurtcircuit

Bejan Nicolae, Dîrzu Florentin, Brunchi Ion

Departamentul Telecomunicații
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chișinău, Republica Moldova
nicolae.bejan@tlc.utm.md

Abstract — Universal power supply is a voltage and current stabilizer. It can be defined as universal because the voltage and current can be adjusted to the required limits. However, this source has a protective circuit which in case of establishment stabilizer output short circuit disconnects output power. It maintains protection until the case is removed. The power supply has a circuit for protection against of temperature variation based on a NTC thermistor that can be adjusted in the desired temperature limits

Cuvinte cheie — redresor, tensiune, curent, protecție, stabilizator de tensiune, scurtcircuit.

I. 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).

II. PARTEA DE BAZĂ

Pornind de la parametrii 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.

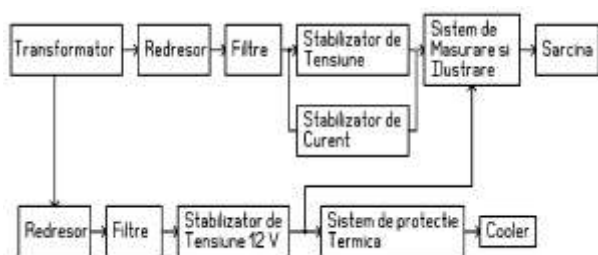


Fig. 1 . Schema bloc a sursei de alimentare universale.

Transformatorul are rolul de dezlegare galvanică a aparatul 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 μ F și tensiunea maxim admisibilă de 50 V. Acest lucru a fost făcut intenționat deoarece utilizăm și un stabilizator de tensiune liniar 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 propus spre realizare este prezentat în fig.2.

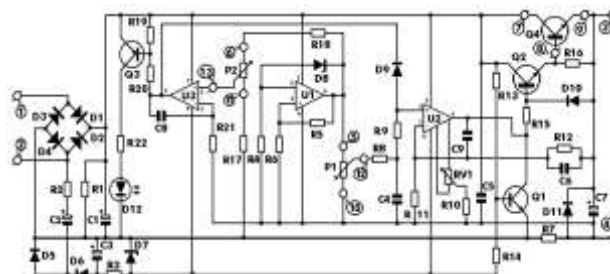


Fig. 2. Schema electrică principală a stabilizatorului de tensiune și curent cu utilizarea amplificatoarelor operaționale TL081.

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 potențometrului P2 la fel se poate de instalat limitarea la curent până la valoarea dorită, totodată care 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 temperaturi este utilizat un termorezistor de tip NTC, montat pe radiatorul tranzistorului. Drept element activ a fost utilizat un tranzistor cu efect de câmp la care 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.

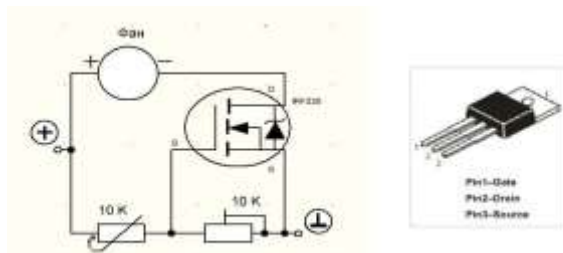


Fig. 3. Sistemul de protecție termică cu utilizarea tranzistorului cu efect de câmp.

Sistemul de măsurare și ilustrare reprezintă un voltmetru-ampmetru digital de tip DC 0-100V 10 A care 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.

Stabilizatorul de tensiune 12 V este necesar pentru a putea asigura funcționarea sistemelor periferice ca voltampmetrul digital și al coolerului. Schema electrică a stabilizatorului dat este prezentată în fig.4 [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 a construi în baza diodei Zener care ne asigură o precizie destul de înaltă.

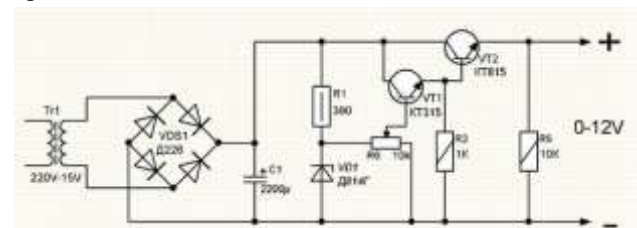


Fig. 4. Circuitul electric al stabilizatorului de tensiune cu nominala 12 V [3].

În final conectând toate aceste etaje într-un singur circuit obținem schema finală a sursei de alimentare elaborate care este prezenta în fig.5.

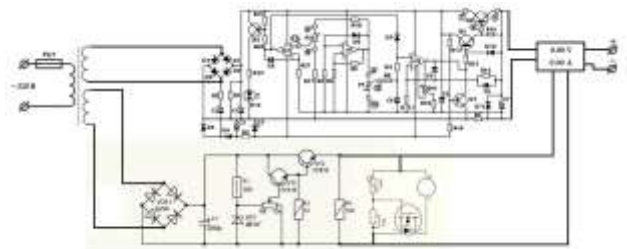


Fig. 5. Schema finală a sursei universale de alimentare elaborate.

III. NIVELUL PULSAȚILOR

În urma asamblării sursei de alimentare s-au efectuat un sir de măsurări al nivelului pulsațiilor care sunt: fără sarcina 5 (mV) și cu sarcina 10 (mV) (vezi fig. 6).



Fig. 6. Ridicarea nivelului pulsațiilor cu sarcină cuplată

IV. 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.

V. BIBLIOGRAFIE

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