

STUDIUL UNUI STABILIZATOR DE TENSIUNE CONTINUĂ CU REACTIE, CU AMPLIFICATOR DE EROARE

1. INTRODUCERE

Stabilizatoarele de tensiune au rolul de a menține constantă tensiunea aplicată unui consumator de energie electrică la variația tensiunii sursei de alimentare, variațiile rezistenței de sarcină și variațiile temperaturii. Ele se intercalează între sursa de alimentare și consumator. Datorită acțiunii stabilizatorului, tensiunea la bornele sarcinii poate fi practic constantă și independentă de factorii perturbatori, iar ansamblul sursă de alimentare-stabilizator poate fi privit ca o sursă de tensiune aproape ideală, cu o rezistență internă foarte mică. Din acest motiv se reduce interacțiunea nedorită dintre diverșii consumatori care se alimentează în paralel de la aceeași sursă de alimentare, evitând astfel producerea unor perturbații grave în funcționarea acestora.

Indiferent de structura lui, un stabilizator de tensiune poate fi reprezentat în forma unui cuadripol ca în fig.1. Considerând drept factori perturbatori mărimile U_1 , I_2 și temperatura θ , se poate scrie următoarea dependență funcțională:

$$U_2 = f_2(U_1, I_2, \theta)$$

$$dU_2 = \frac{\partial U_2}{\partial U_1} dU_1 + \frac{\partial U_2}{\partial I_2} dI_2 + \frac{\partial U_2}{\partial \theta} d\theta$$

Dacă variațiile factorilor perturbatori sunt mici, în locul variațiilor infinite zecimale se pot considera variații finite. Se pot introduce astfel următorii indici de performanță ai stabilizatorului:

- coeficientul de stabilizare S_0 :
$$\frac{1}{S_0} = \left(\frac{\partial U_2}{\partial U_1} \right)_{I_2=cst, \theta=cst} \cong \left(\frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} \right)_{I_2=cst, \theta=cst}$$
- rezistența internă a stabilizatorului R_i :
$$R_i = - \left(\frac{\partial U_2}{\partial I_2} \right)_{U_1=cst, \theta=cst} \cong - \left(\frac{\Delta U_2}{\Delta I_2} \right)_{U_1=cst, \theta=cst}$$
- coeficientul de temperatură al stabilizatorului:
$$K_\theta = \left(\frac{\partial U_2}{\partial \theta} \right)_{U_1=cst, I_2=cst} \cong \left(\frac{\Delta U_2}{\Delta \theta} \right)_{U_1=cst, I_2=cst}$$



Fig. 1 Schema bloc a unui stabilizator de tensiune

Cu aceste notații și considerând variațiile finite ale diverselor mărimi se poate scrie ecuația:

$$\Delta U_2 = \frac{1}{S_0} \Delta U_1 - R_i \Delta I_2 + K_\theta \Delta \theta$$

Calitatea stabilizatorului este cu atât mai bună cu cât coeficientul de stabilizare este mai mare, rezistența internă mai mică și coeficientul de temperatură mai mic.

2. DESCRIEREA SCHEMEI ELECTRONICE A STABILIZATORULUI STUDIAT ÎN LABORATOR

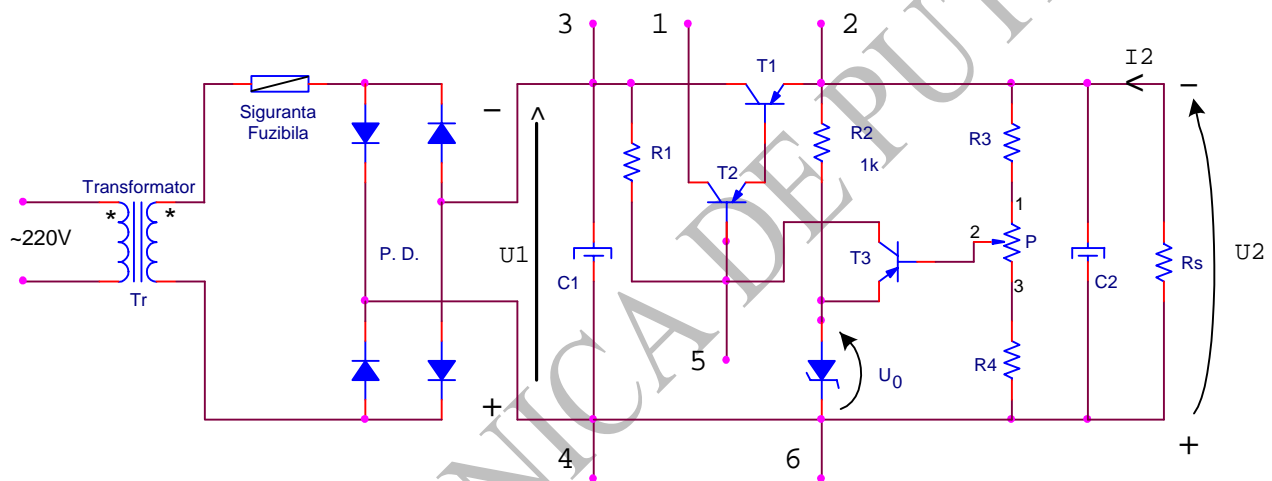


Fig. 2 Schema electronică a stabilizatorului de tensiune, cu amplificator de eroare

În Fig 2. este reprezentată schema electrică a stabilizatorului studiat în laborator, figurându-se și bornele scoase pentru măsurători. Schema conține transformatorul coborâtor T_r , puntea redresoare cu patru diode P. D., condensatorul de filtraj C_1 , amplificatorul de eroare echipat cu tranzistorul T_3 , și elementul de control serie de tip tranzistor Darlington, compus din tranzistoarele T_1 și T_2 .

Grupul $R_2 - D_z$ constituie un stabilizator parametric de tensiune pentru obținerea tensiunii de referință U_0 . Prescrierea valorilor dorite a tensiunii se face cu ajutorul potențiometrului P. Rezistențele $R_3 - R_4$ limitează gama de reglaj. Rezistorul R_1 este sarcina amplificatorului de eroare T_3 .

Funcționarea stabilizatorului va fi analizată presupunând că tensiunea de la bornele rezistenței de sarcină R_s , va crește. În acest caz crește tensiunea bază-emitor a tranzistorului T_3 , crește curentul de colector al acestuia, scade potențialul bornei 5, scade curentul bazei

tranzistorului T_2 și astfel se micșorează curentul de emitor al tranzistorului T_1 deci și curentul de sarcină. Tensiunea la bornele acestuia revine la valoarea impusă.

Condensatorul C_2 conectat la bornele sarcinii are rolul de a evita intrarea în oscilație a stabilizatorului la frecvențe înalte, prin efectul său de filtrare.

Stabilizatorul studiat în laborator menține constantă tensiunea U_2 în gama 12V- 20V. Curentul maxim admis pentru funcționare normală este de 500 mA. Încercările de laborator ale unui stabilizator au rolul de a determina influența tuturor factorilor perturbatori, cu excepția temperaturii, asupra corectei funcționari a acestuia.

3. DETERMINARI EXPERIMENTALE

Primarul transformatorului Tr se alimentează de la rețea prin intermediul unui autotransformator reglabil pentru a exista posibilitatea modificării valorii tensiunii U_1 .

a. Pentru trei valori prescrise ale tensiunii U_2 se va trasa caracteristica $U_2 = f(I_2)$. Curentul prin sarcină se va modifica reglând rezistorul R_5 .

b. Se va trasa caracteristica $U_2 = f(U_1)$ pentru trei valori ale tensiunii U_2 . Tensiunea U_1 se va modifica cu ajutorul autotransformatorului și se măsoară la bornele 3-4.

c. Conectând un voltmetru între bornele 1-2, se va trasa caracteristica $U_{c_1} = f(I_2)$ pentru trei valori ale tensiunii U_2 .

d. Se măsoară între bornele 5-6, cu un voltmetru electronic, potențialul de colector al tranzistorului T_3 în funcție de tensiunea U_2 . Tensiunea U_2 se modifică din potențiometrul P.

e. Acolo unde este posibil, se determină indicii de performanță ai stabilizatorului.

f. Caracteristicile de mai sus vor conține obligatoriu cazul când tensiunea prescrisă este maximul tensiunii obținute acționând potențiometrul P.