

L9. Stabilizatoare liniare cu reacție

Un stabilizator de tensiune este un circuit electronic ce are rolul de a menține constantă tensiunea de ieșire. În majoritatea cazurilor stabilizatoarele de tensiune se folosesc în componența surselor de alimentare, care trebuie să mențină la ieșire o tensiune constantă indiferent de variațiile tensiunii de intrare sau de variațiile curentului absorbit de sarcină.

Stabilizatoarele *liniare* au două mari avantaje: simplitatea schemei electrice și „zgomotul” foarte mic introdus în tensiunea de ieșire. Dezavantajul constă în randamentul scăzut al circuitului în cazul în care tensiunea de ieșire are valoare mult mai mică decât tensiunea de intrare. Stabilizatoarele *în comutație* au avantajul randamentului ridicat indiferent de diferența dintre tensiunea de intrare și tensiunea de ieșire dar pot produce zgomot electro-magnetic ce poate perturba alte circuite, pot introduce în tensiunea de ieșire un zgomot datorat comutației, iar schema electrică poate deveni complexă în funcție de performanțele dorite.

Fig. 1 prezintă schema bloc a unui stabilizator linear de tensiune cu reacție negativă, amplificator de eroare, element de reglaj serie și cu referință de tensiune proprie.

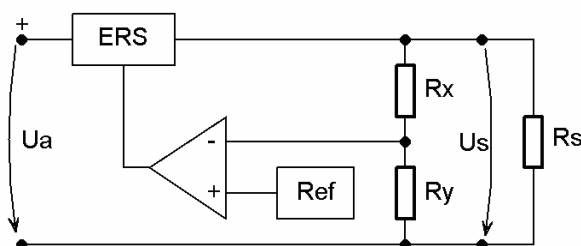


Fig. 1. Stabilizator linear de tensiune

Cu mici modificări, circuitul din Fig.1 poate fi transformat într-un stabilizator de tensiune cu limitare abruptă (Fig.2) sau cu limitare cu întoarcere (Fig.3) a curentului de ieșire:

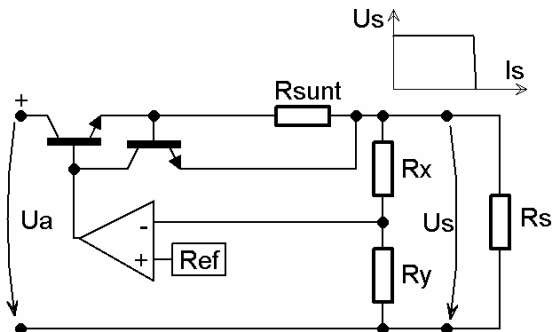


Fig. 2. Stabilizator linear de tensiune cu limitarea abruptă a curentului

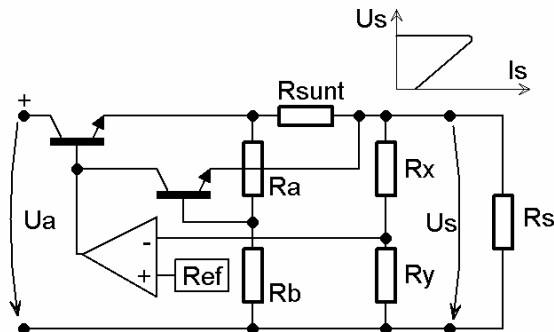


Fig. 3. Stabilizator linear de tensiune cu limitare cu întoarcere a curentului

Parametrii de bază ai stabilizatorului sunt U_s = tensiunea nominală și $I_{\max}$ = curentul maxim de ieșire. Se mai pot defini sensibilitatea ieșirii în raport cu variația curentului de sarcină:

$R_o = -\frac{dU_s}{dI_s}$ (pentru tensiune de intrare constantă) și $K = \frac{dU_a}{dU_s}$ = factorul de stabilizare în raport cu tensiunea de intrare (pentru curent de ieșire constant).

Aparate necesare:

- sursă de tensiune, reglabilă între 10 și 20V;
- voltmetru de cc., ampermetru de c.c.;
- osciloscop;
- reostat 250Ω/0.5A ;
- montaj experimental.

- Desfășurarea lucrării:

1. Se identifică toate componentele și punctele de test. Montajul electronic este format din două circuite distincte: a) stabilizatorul liniar de tensiune și b) un circuit (format din oscilatorul cu 555 și tranzistorul MOS) care conectează intermitent la ieșirea stabilizatorului o rezistență electrică de 100Ω . Acest circuit se folosește pentru analiza performanțelor stabilizatorului în cazul în care rezistența de sarcină variază brusc.

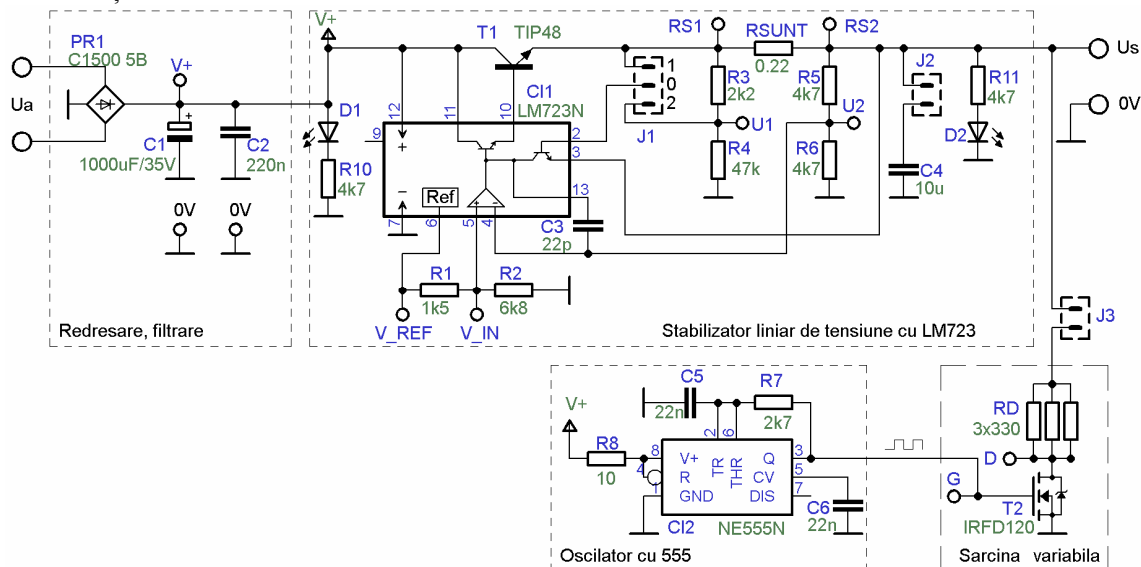


Fig. 4. Schema electronică a circuitului

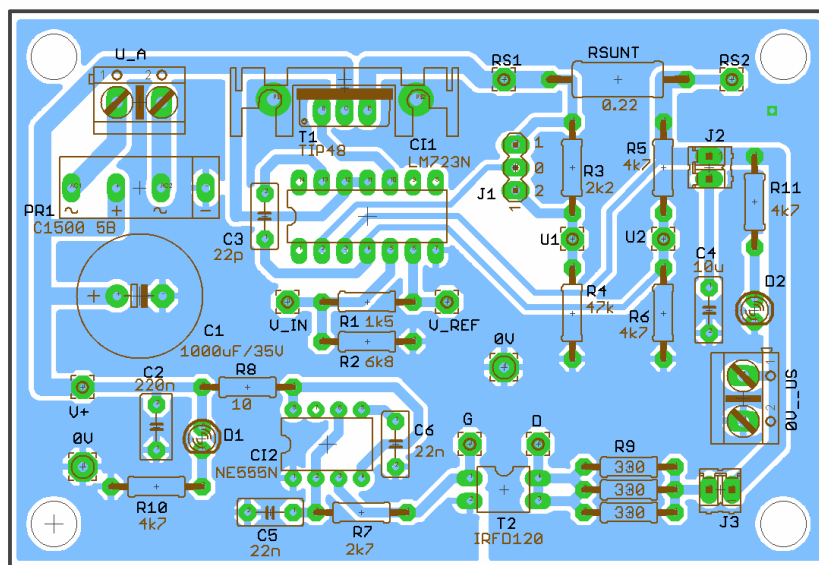


Fig. 5. Amplasarea componentelor

2. **!!! Fără a alimenta montajul**, se realizează configurația de stabilizator de tensiune cu limitare abruptă a curentului. Se lasă ieșirea stabilizatorului în gol, se alimentează montajul și se completează tabelul 1; se determină valoarea nominală a tensiunii de referință a circuitului A723 și tensiunea nominală de ieșire a stabilizatorului.

Tabelul 1

V+ [V]	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vref [V]																
Us [V]																

$$V_{ref_no\ min\ al} =$$

$$U_{S_no\ min\ al} =$$

3. Se fixează tensiunea de intrare la 20V. Se măsoară V_+ și U_s . Se înscrie reostatul cu un ampermetru și se conectează la ieșirea stabilizatorului. Modificând poziția cursorului reostatului, se completează tabelul 2:

$$V_+ =$$

$$U_s =$$

Tabelul 2

I_s [mA]	50	100	150	200	250					
U_s [V]						12	10	5	2	0
P_{T1} [W]										

4. Se reprezintă pe același grafic $U_s = f(I_s)$ și $P_{T1} = f(I_s)$; se determină curentul de scurt-circuit, rezistența internă a stabilizatorului și valoarea de scurt-circuit a puterii disipate pe T1:

$$I_{sc} =$$

$$R_o = -\frac{dU_s}{dI_s}$$

$$P_{T1_sc_circuit} =$$

5. Se reprezintă grafic și se determină condițiile în care puterea disipată pe T1 este maximă.

6. **!!! Fără a alimenta montajul**, se realizează configurația de stabilizator de tensiune cu limitare cu întoarcere a curentului. Se fixează tensiunea de intrare la 20V. Se măsoară V_+ și U_s .

$$V_+ =$$

$$U_s =$$

7. Se înscrie reostatul cu un ampermetru și se conectează la ieșirea stabilizatorului. Modificând poziția cursorului reostatului, se completează tabelul 3:

Tabelul 3

	—— Rezistența reostatului scade ——>									
I_s [mA]	50	100	200	300	400	400	350	300		
U_s [V]									5	0
P_{T1} [W]										

8. Se reprezintă pe același grafic $U_s = f(I_s)$ și $P_{T1} = f(I_s)$. Se aproximează din grafic valoarea maximă a curentului de ieșire din stabilizatorul de tensiune, valoarea maximă și valoarea de scurt-circuit (la ieșire) a puterii disipate pe T1:

$$I_{MAX} =$$

$$P_{T1_max} =$$

$$P_{T1_sc_circuit} =$$

9. Se fixează reostatul aproximativ la 200Ω . Se conectează sarcina în impulsuri (J3 conectat) și se deconectează condensatorul C4 (J2 neconectat). Se vizualizează pe osciloscop tensiunea de la ieșirea stabilizatorului. Se notează amplitudinea și durata vârfurilor de tensiune. Se observă efectul conectării condensatorului C4 asupra amplitudinii vârfurilor de tensiune.

$$U_{varf} =$$

$$\tau_{varf} =$$

