

Stabilizatoare integrate de tensiune continuă

Se studiază două dintre cele mai utilizate stabilizatoare de tensiune continuă în variantă integrată. Este vorba de stabilizatorul fix în trei puncte și stabilizatorul reglabil în trei puncte.

Se va realiza un stabilizator cu circuitul 7812 (stabilizator fix, în trei puncte, cu tensiunea de ieșire de 12V) și se va ridica o caracteristică de ieșire pentru situația cea mai defavorabilă, adică tensiune de intrare minimă. Se va ridica de asemenea caracteristica de transfer, tensiune de ieșire funcție de tensiune de intrare. Se vor determina parametrii principali, rezistența de ieșire și factorul de stabilizare care se vor compara cu cei din foile de catalog.

În a doua parte, se va calcula și realiza un stabilizator reglabil cu circuitul LM337. Se verifică dacă stabilizatorul are plaja de reglaj conform calculului și apoi se repetă, pentru tensiunea de ieșire de -12V, experimentele facute cu circuitul 7812. Se vor determina rezistența de ieșire și factorul de stabilizare care se vor compara cu datele din foile de catalog.

1. Introducere teoretică

Stabilizatoare în trei puncte

Stabilizatoarele în trei puncte sunt realizate în două variante principale, cu tensiune de ieșire fixă sau reglabilă, cele trei puncte de acces fiind intrarea, ieșirea și fie punctul comun, în cazul stabilizatoarelor cu tensiune de ieșire fixă, fie un punct pentru reglare în cazul stabilizatoarelor cu tensiune de ieșire reglabilă.

Ele se mai împart în două categorii după polaritatea tensiunii, fiind de tensiune pozitivă și de tensiune negativă

Avantajele principale sunt simplitatea și prețul scăzut. Ele au protecție termică (la supraîncălzirea circuitului) și la suprasarcină.

Stabilizatoare fixe în trei puncte (78xx, 79xx)

Cele mai utilizate familii de circuite stabilizatoare fixe în trei puncte sunt 78xx, stabilizatoare de tensiune pozitivă și 79xx

Schemele de utilizare recomandate de fabricant sunt prezentate în figurile 1 (stabilizator de tensiune pozitivă cu L78xx) și 2 (stabilizator de tensiune negativă cu L79xx).

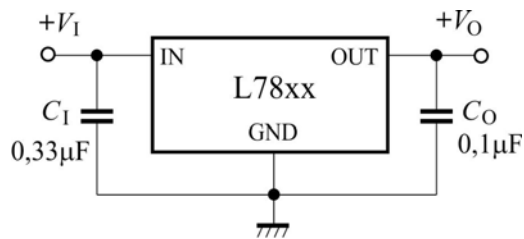


Fig. 1. Schema de utilizare 78xx.

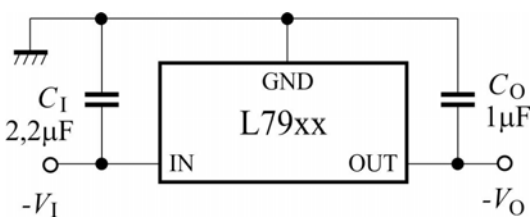


Fig. 2. Schema de utilizare 79xx.

Stabilizatoare reglabile în trei puncte (LM317, LM337)

Cele mai utilizate circuite stabilizatoare reglabile sunt LM317, stabilizator reglabil de tensiune pozitivă și LM337, stabilizator reglabil de tensiune negativă.

În esență circuitul menține constantă o tensiune de 1,25V între terminalul de ieșire și cel de reglaj. Principiul este ilustrat în figura 3. (pentru varianta pozitivă, lucrurile fiind similare și pentru varianta negativă)

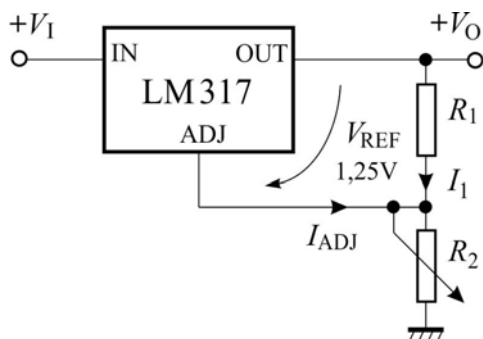


Fig. 3. Principiul de funcționare al stabilizatorului reglabil LM317.

Dacă tensiunea notată cu V_{REF} este constantă, atunci se deduce simplu că, dacă se neglijează curentul absorbit de stabilizator, I_{ADJ+} , care are o valoare de aproximativ 50μA, tensiunea de ieșire este:

$$U_o = 1,25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) \quad (1)$$

Tensiunea minimă este 1,25V atunci când rezistența reglabilă este zero. Tensiunea maximă depinde de raportul rezistențelor R_1 și R_2 . O condiție suplimentară este ca în cel mai defavorabil caz (tensiune de ieșire minimă):

$$I_1 \gg 50\mu A \quad (2)$$

Schema de utilizare este prezentată în figura 4. Diodele au rol de protecție iar condensatoarele asigură stabilitatea circuitului

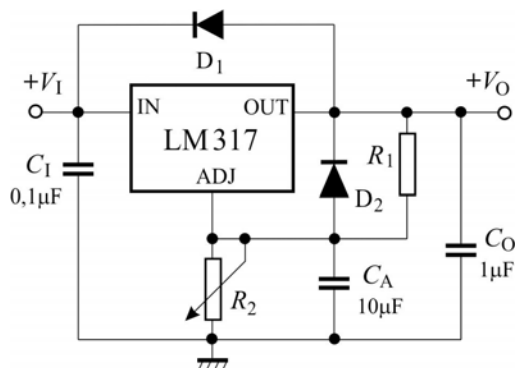
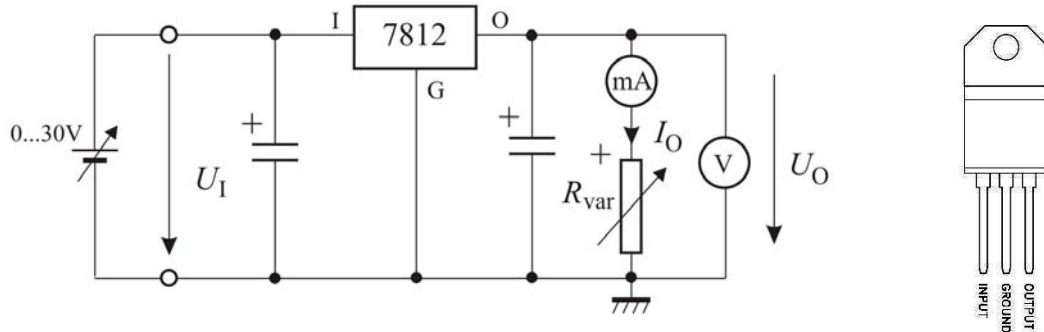


Fig. 4. Schema de utilizare a stabilizatorului reglabil LM317.

2. Mersul lucrării

1. Se identifică terminalele după foaia de catalog și se realizează un stabilizator conform schemei din figura de mai jos. Condensatoarele sunt de valoarea indicată de producător în foaia de catalog



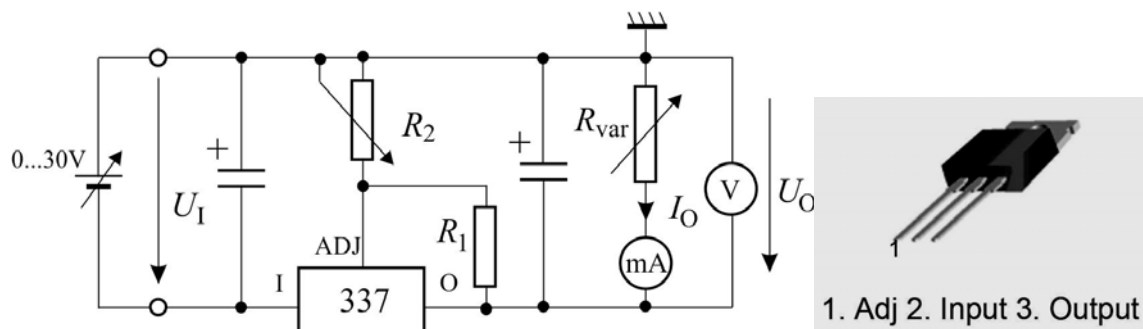
2. Se fixează U_I la valoarea minimă U_{lm} (după foaia de catalog) și se ridică o caracteristică de ieșire $U_O = f(I_O)$. Se completează tabelul 1.

ATENȚIE: Pentru toate măsurătorile conexiunea la rezistența variabilă va fi limitată la 5 secunde!

3. Cu $R_{var}=44 \Omega$ se ridică o caracteristică de tranșă $U_O=f(U_I)$. Se completează tabelul 2.

4. Se identifică stabilizatorul LM337 după foaia de catalog și se realizează stabilizatorul reglabil conform figurii. Condensatoarele sunt de valoarea indicată de producător în foaia de catalog iar R_2 este un potențiometrul de $5K\Omega$

Se calculează R_1 cu formula (1) pentru a obține o sursă reglabilă, cu valori ale tensiunii limită minime de -1,25V, respectiv maximă de -12V.



5. Se verifică plaja de reglaj pentru o sarcină de 44Ω .

6. Pentru o tensiune de ieșire de -12V se fixează U_I la valoarea minimă U_{lm} (după foaia de catalog) și se ridică o caracteristică de ieșire $U_O = f(I_O)$. Se completează tabelul 3.

7. Pentru o tensiune de ieșire de -12V, cu $R_{var}=44 \Omega$, se ridică o caracteristică de tranșă $U_O=f(U_I)$. Se completează tabelul 4.

3. Referat 2 EP

Stabilizatoare integrate de tensiune continuă

Nume	Grupa	Data

Tabel 1

$R_{\text{var}}(\Omega)$	gol	120	44	22	11	4,7
$U_O(\text{V})$						
$I_O(\text{A})$						

$$R_O =$$

Tabel 2

$U_O(\text{V})$				
$U_I(\text{V})$	$U_{\text{Im}} -$	20	25	30

$$S_O =$$

Calcul R_1 :

$$U_O = -1,25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

Valori limită pentru stabilizatorul reglabil:

$$U_{O\text{m}} =$$

$$U_{O\text{M}} =$$

Tabel 3

$R_{\text{var}}(\Omega)$	gol	120	44	22	11	4,7
$U_O(\text{V})$						
$I_O(\text{A})$						

$$R_O =$$

Tabel 4

$U_O(\text{V})$				
$U_I(\text{V})$	$U_{\text{Im}} -$	-20	-25	-30

$$S_O =$$

Observații:

4. Conținutul referatului 2

1. Numele, prenumele, grupa, data.
2. Tabelele cu rezultatele măsurărilor;
3. Calculul și valoarea rezistențelor de ieșire;
4. Calculul și valoarea factorilor de stabilizare
5. Curbele caracteristicilor de ieșire și transfer pentru cele două stabilizatoare. Se vor trasa curbele corespondente pe un același grafic, considerând mărimile stabilizatorului 2 în valoare absolută;
6. Calcul R_1 ;
7. Plaja de reglaj obținută experimental;
8. Observații.