

STABILIZATOARE DE TENSIUNE CU AO

I. OBIECTIVE

- Analiza stabilizatoarelor cu AO, cu tensiunea de ieșire fixă și reglabilă.
- Determinarea tensiunii de ieșire și a curentului de ieșire.

II. COMPONENTE ȘI APARATURĂ

Se vor utiliza: AO de tip LM 358P, rezistențe, potențiomtru. Tensiunea de referință V_{ref} se obține de la o sursă de tensiune continuă iar tensiunea de intrare de la generatorul de semnale. Tensiunea de ieșire se vizualizează folosind osciloscopul iar curentul de ieșire se măsoară cu multimetrul.

Terminalele AO de tip LM358P sunt prezentate în Fig. 1.

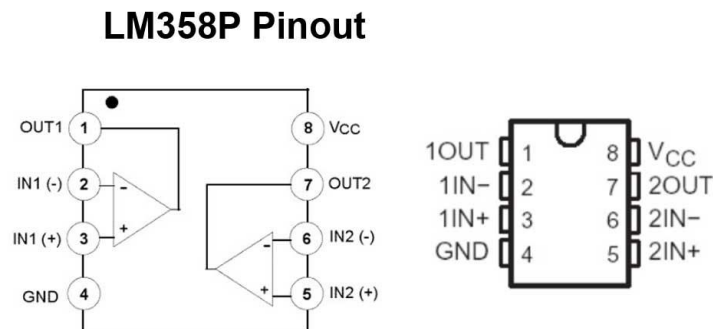


Fig. 1 Configurația terminalelor pentru LM358P

III. EXERCIȚII PREGĂTITOARE

P.1. Stabilizator de tensiune cu $V_o > V_{REF}$

În circuitul din Fig. 2 se consideră AO ideal, $V_{REF} = 1,5 \text{ V}$, $v_i(t) = 9 + 1 \sin \omega t \text{ [V, Hz]}$, $R_1 = 10 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 24 \text{ K}\Omega$ și $P = 10 \text{ K}\Omega$.

- Care sunt diferențele față de un amplificator neinversor obișnuit?
- Ce tip de semnal se așteaptă la ieșire (cc/ca)?

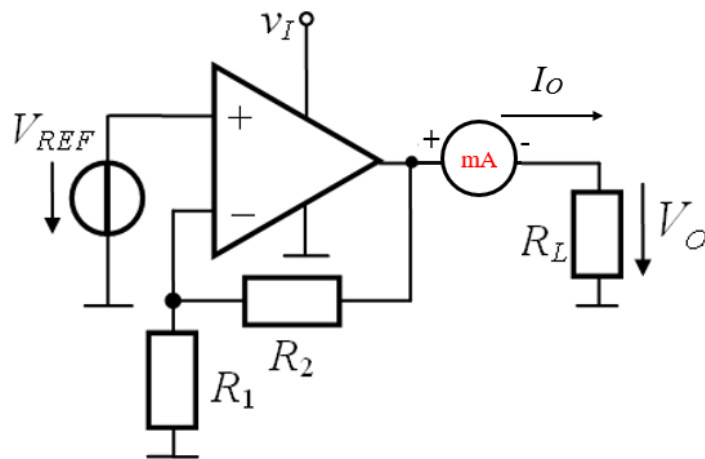
Pentru circuitul din Fig. 2 a):

- Care este expresia și valoarea V_o ?
- Calculați valoarea curentului de ieșire I_o pentru $R_L = 0.47 \text{ K}\Omega$ și pentru $R_L = 0.23 \text{ K}\Omega$.
- Determinați valoarea minimă a R_L pentru care circuitul mai funcționează ca stabilizator de tensiune, dacă se consideră curentul maxim de la ieșirea AO ca fiind 20 mA .
- Determinați valoarea maxim posibilă pentru V_o .

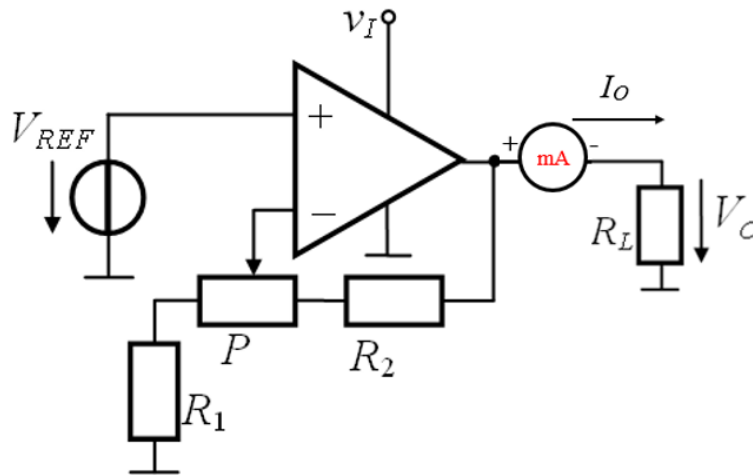
Pentru circuitul din Fig. 2 b):

- Care este expresia V_o ? Care sunt valorile minima și maximă ale tensiunii de ieșire ?

- Calculați valoarea curentului de ieșire I_O pentru $R_L = 0.47K\Omega$ și pentru $R_L = 0.23K\Omega$.



a) Tensiune de ieșire fixă



b) Tensiune de ieșire reglabilă

Fig. 2. Stabilizator de tensiune cu $V_O > V_{REF}$

P.2. Stabilizator de tensiune cu $V_O < V_{REF}$

În circuitul din Fig. 3 se consideră AO ideal, $V_{REF} = 1,5 \text{ V}$, $v_I(t) = 9 + 1 \sin \omega t$ [V, Hz], $R_1 = 10K\Omega$, $R_2 = 24K\Omega$ și $P = 10K\Omega$.

- Care este expresia și valoarea V_O ?
- Calculați valoarea curentului de ieșire I_O pentru $R_L = 0.47K\Omega$ și pentru $R_L = 0.23K\Omega$.
- Determinați valoarea minimă a R_L pentru care circuitul mai funcționează ca stabilizator de tensiune, dacă se consideră curentul maxim de la ieșirea AO ca fiind 20mA .

Propuneți un circuit cu $V_O < V_{REF}$ și V_O reglabilă. Puteți folosi Fig. 2 b) ca punct de plecare.

- Care este expresia V_O ? Care sunt valorile minimă și maximă ale tensiunii de ieșire ?
- Calculați valoarea curentului de ieșire I_O pentru $R_L = 0.47K\Omega$ și pentru $R_L = 0.23K\Omega$

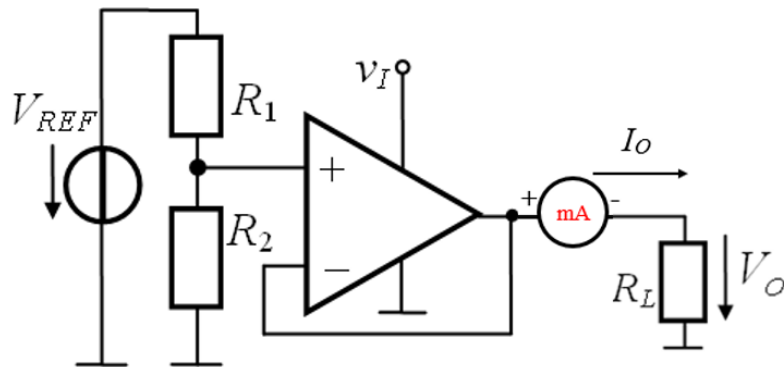


Fig. 3. Stabilizator de tensiune cu $V_o < V_{REF}$, tensiune de ieșire fixă

IV. EXPERIMENTARE ȘI REZULTATE

1. Stabilizator de tensiune cu $V_o > V_{REF}$

Experimentare

- Realizați fizic circuitul din Fig. 2 a), cu $V_{REF} = 1.5 \text{ V}$, $v_i(t) = 9 + 1\sin\omega t \text{ [V]}$, $R_1 = 10\text{K}\Omega$, $R_2 = 24\text{K}\Omega$, $P = 10\text{K}\Omega$, $R_L = 0.47\text{K}\Omega$.
- Setați miliampermetrul pe domeniul 60mA și firele de măsurat conectate la intrările “mA” și “COM”.
- Vizualizați semnalele $v_i(t)$ și $v_o(t)$ pe osciloscopul setat de modul DC.
- Citiți valoarea V_o de pe osciloscop și comparați-o cu valoarea determinată la punctul P.1.
- Măsurați curentul de ieșire.
- Repetați măsurătorile pentru $R_L = 0.23\text{K}\Omega$ (obținută prin conectarea în paralel a două rezistențe de $0.47\text{K}\Omega$). Cum verificați dacă circuitul mai funcționează ca stabilizator de tensiune ?
- Completați valorile în Tabelul 1.
- Construiți circuitul din Fig. 2 b) cu $R_L = 0.47\text{K}\Omega$. Măsurați valorile minimă și maximă pentru tensiunea de ieșire.

Rezultate

- Formele de undă ale $v_i(t)$ și $v_o(t)$, pentru ambele valori ale R_L .
- Tabel 1.

Tabel 1. Valorile măsurate pentru V_o și I_o la stabilizatoare cu $V_o > V_{REF}$

	Tensiune fixă		Tensiune reglabilă			
	V_o	I_o	V_{Omin}	I_o	V_{Omax}	I_o
$R_L = 0.47\text{K}\Omega$						
$R_L = 0.23\text{K}\Omega$						

2. Stabilizator de tensiune cu $V_O < V_{REF}$

Experimentare

- Realizați fizic circuitul din Fig. 2 a), cu $V_{REF} = 1.5 \text{ V}$, $v_i(t) = 9 + 1 \sin \omega t \text{ [V]}$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 24 \text{ k}\Omega$, $P = 10 \text{ k}\Omega$, $R_L = 0.47 \text{ k}\Omega$.
- Setați miliampermetrul pe domeniul 60mA și firele de măsurat conectate la intrările “mA” și “COM”.
- Vizualizați semnalele $v_i(t)$ și $v_o(t)$ pe osciloscopul setat de modul DC.
- Citiți valoarea V_O de pe osciloscop și comparați-o cu valoarea determinată la punctul P.1.
- Măsurați curentul de ieșire.
- Repetați măsurătorile pentru $R_L = 0.23 \text{ k}\Omega$ (obținută prin conectarea în paralel a două rezistențe de $0.47 \text{ k}\Omega$). Cum verificați dacă circuitul mai funcționează ca stabilizator de tensiune ?
- Completați valorile în Tabelul 2.
- Construiți circuitul propus la punctul P.2. cu $R_L = 0.47 \text{ k}\Omega$. Măsurați valorile minimă și maximă pentru tensiunea de ieșire.

Rezultate

- Formele de undă ale $v_i(t)$ și $v_o(t)$, pentru ambele valori ale R_L .
- Tabel 2.

Tabel 2. Valorile măsurate pentru V_O și I_O la stabilizatoare cu $V_O < V_{REF}$

	Tensiune fixă		Tensiune reglabilă			
	V_O	I_O	V_{Omin}	I_O	V_{Omax}	I_O
$R_L = 0.47 \text{ k}\Omega$						
$R_L = 0.23 \text{ k}\Omega$						

REFERENCES

1. Oltean, G., Electronic Devices, Editura U.T. Pres, Cluj-Napoca, ISBN 973-662-220-7, 2006
2. Sedra, A. S., Smith, K. C., Microelectronic Circuits, Fifth Edition, Oxford University Press, ISBN: 0-19-514252-7, 2004
3. <http://www.bel.utcluj.ro/dce/didactic/cef>