

SURSE DE CURENT CU AO SI TRANZISTOARE

I. OBIECTIVE

- Analiza surselor de curent cu AO si tranzistoare
- Determinarea curentului de ieșire
- Determinarea rolului rezistenței fixe și a potențiometrului în stabilirea valorii curentului de ieșire.

II. COMPONENTE ȘI APARATURĂ

Folosim breadboard, AO de tip LM741, TB de tip 2N2222, MOSFET de tip IRFZ24N, rezistențe și potențiomtru. Curentul de ieșire se măsoară cu ajutorul miliampermetrului.

Terminalele LM741, TB 2N2222, și MOSFET IRFZ24N MOSFET sunt prezentate în Fig. 1.

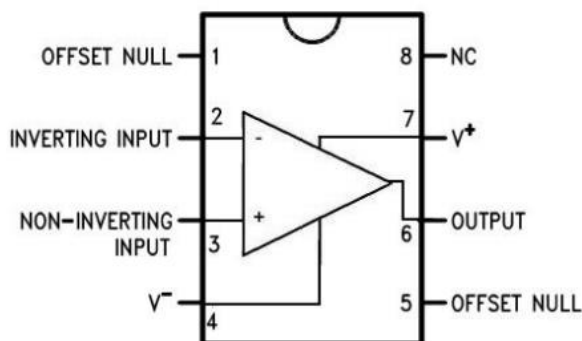


Fig. 1 a) Terminale AO LM741

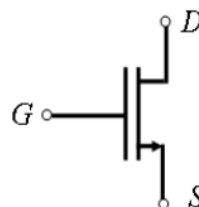
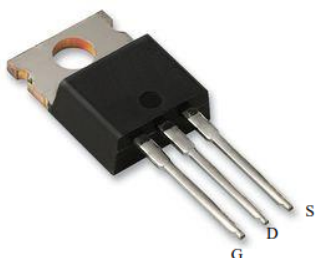


Fig. 1 b) Terminale MOSFET IRFZ24N



1. Emitter 2. Base 3. Collector
TO-92 Plastic Package

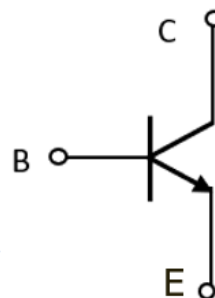


Fig. 1 c) Terminale TB 2N2222

III. EXERCIȚII PREGĂTITOARE

P1. Sursă de curent cu AO și MOSFET

Pentru circuitul din Fig. 2 se consideră AO ideal, de tip linie-la-linie, $V_P=3V$; $\beta=5mA/V^2$. Miliampermetrul este utilizat exclusiv pentru măsurarea valorii curentului de ieșire.

Pentru circuitul din Fig. 2 a):

- Care este expresia și valoarea curentului de ieșire, I_O ?
- Calculați valoarea v_{GS} , considerând că T este în (a_F) .
- Care este domeniul de valori al R_L pentru care T funcționează în regiune aactivă (a_F)?

Pentru circuitul din Fig. 2 b):

- Care este expresia I_O ? Care sunt valorile minimă și maximă ale acestui curent, în funcție de poziția cursorului potențiometrului?
- Este posibilă interschimbarea între P și R? Explicați răspunsul.

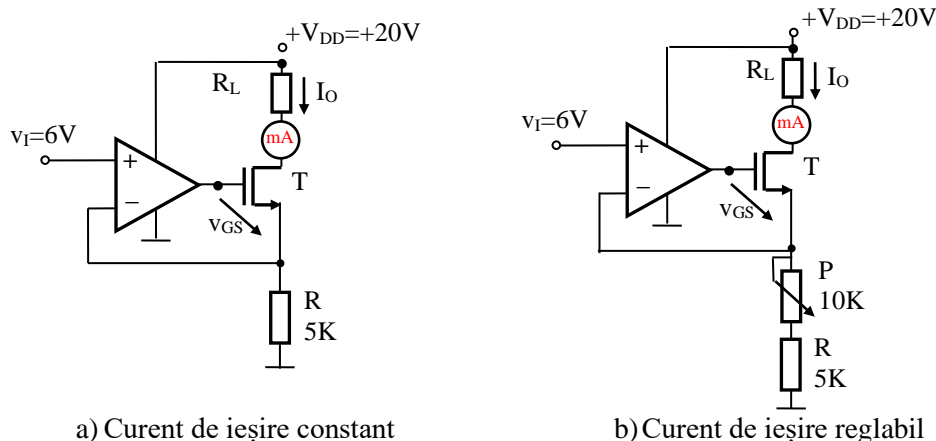


Fig. 2. Sursă de current cu AO și MOSFET

P2. Sursă de current cu AO și TB

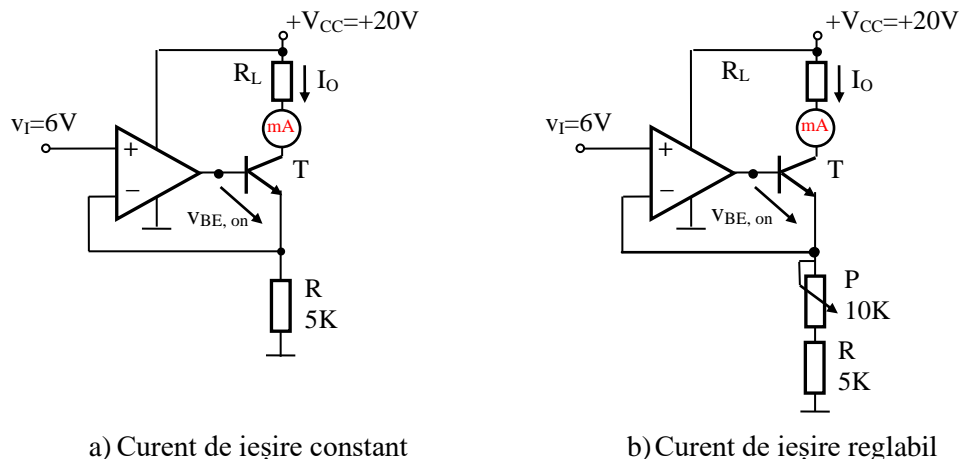
Pentru circuitul din Fig. 3 se consideră AO- ideal, de tip linie-la-linie, $\beta=75$, $V_{BE, on}=0.6V$. Miliampermetrul este utilizat exclusiv pentru măsurarea valorii curentului de ieșire.

Pentru circuitul din Fig. 3 a):

- Care este expresia și valoarea curentului de ieșire, I_O ?
- Care este domeniul de valori al R_L pentru care T funcționează în regiune aactivă (a_F)?

Pentru circuitul din Fig. 3 b):

- Care este expresia I_O ? Care sunt valorile minimă și maximă ale acestui curent, în funcție de poziția cursorului potențiometrului?
- Este posibilă interschimbarea între P și R? Explicați răspunsul.



a) Curent de ieșire constant

b) Curent de ieșire reglabil

Fig. 3. Sursă de curent cu AO și TB

IV. EXPERIMENTARE ȘI REZULTATE

1. Sursă de curent cu AO și MOSFET

Experimentare

- Realizați fizic circuitul din Fig. 2 a) cu $R_L = 5K\Omega$.
- Setează miliampermetrul pe scala de 6mA range și conectați firele de măsurat la intrările “mA” și “COM”.
- Măsurăți curentul de ieșire.
- Repetați măsurăți pentru $R_L = 10K\Omega$ și $R_L = 15K\Omega$.
- Completați valorile în Tabelul 1.
- Reveniți la $R_L = 5K\Omega$. Creșteți tensiunea de intrare până la valoarea la care curentul de ieșire se limitează. Pentru ce valoare a tensiunii de intrare V_{IMAX} se obține valoarea maximă a curentului de ieșire și care este valoarea maximă a curentului în acest caz? În ce regiune funcționează T?
- Completați Tabelul 2 cu valorile măsurate.
- Realizați fizic circuitul din Fig. 2 b) cu $R_L = 5K\Omega$.
- Determinați valorile minimă și maximă pentru curentul de ieșire.

Rezultate

- Tabelul 1 și Tabelul 2 completate conform măsurătorilor.
- Valorile minimă și maximă pentru curentul de ieșire, pentru circuitul din Fig. 2 b).

Tabel 1. Comparație între sursa cu curent cu AO și MOSFET și sursa de curent cu AO și TB pentru diferite rezistențe de sarcină

		Curent de ieșire I_o [mA]	
		MOSFET	TB
$V_I = 6\text{ V}$	$R_L = 5K\Omega$		
	$R_L = 10K\Omega$		
	$R_L = 15K\Omega$		

Table 2. Comparație între sursa cu curent cu AO și MOSFET și sursa de curent cu AO și TB pentru tensiuni de intrare diferite

		Curent de ieșire I_O [mA] și regiuni de funcționare	
		MOSFET	TB
$R_L = 5K\Omega$	$V_I = 6\text{ V}$		
	$V_{I_{max}}$		

2. Sursă de curent cu AO și TB

Experimentare

- Realizați fizic circuitul din Fig. 3 a) cu $R_L = 5K\Omega$.
- Setați miliampermetrul pe scala de 6mA și conectați firele de măsurat la intrările “mA” și “COM”.
- Măsurați curentul de ieșire.
- Repetați măsurati pentru $R_L = 10K\Omega$ și $R_L = 15K\Omega$.
- Completați valorile în Tabelul 1.
- Reveniți la $R_L = 5K\Omega$. Creșteți tensiunea de intrare până la valoarea la care curentul de ieșire se limitează. Pentru ce valoare a tensiunii de intrare $V_{I_{MAX}}$ se obține valoarea maximă a curentului de ieșire și care este valoarea maximă a curentului în acest caz? În ce regiune funcționează T?
- Completați Tabelul 2 cu valorile măsurate.
- Realizați fizic circuitul din Fig. 3 b) cu $R_L = 5K\Omega$.
- Determinați valorile minimă și maximă pentru curentul de ieșire.

Rezultate

- Tabelul 1 și Tabelul 2 completate conform măsurătorilor.
- Valorile minimă și maximă pentru curentul de ieșire, pentru circuitul din Fig. 3 b).
- Comparație între cele două tipuri de surse de curent, din punctul de vedere al curentului de ieșire.

BIBLIOGRAFIE

1. Sipos, Emilia, Ivanciu, Laura - Dispozitive Electronice, Editura U.T. Pres, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-737-576-3, 2022
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/>