

# STABILIZATOR DE TENSIUNE CU CI 7805

## I. OBIECTIVE

- a) Determinarea parametrilor stabilizatoarelor de tensiune continuă cu *CI7805*
- b) Identificarea unei metode de creștere a curentului de ieșire și de protecție la scurtcircuit la stabilizatoarele cu *CI 7805*

## II. COMPONENTE ȘI APARATURĂ

Folosim montajul experimental din Fig. 6. Tensiunea de intrare a circuitului se obține folosind o sursă de tensiune continuă stabilizată/generator de semnale. Măsurarea tensiunilor continue se realizează cu un multimetru digital iar pentru vizualizarea tuturor tensiunilor din circuit folosim un osciloscop cu două canale.

## III. EXERCITII PREGĂTITOARE

### P1. Stabilizator cu tensiune de ieșire fixă

#### P1.1. Parametri de curent continuu

- Din datele de catalog ale *CI7805* notați valorile minime, tipice și maxime ale tensiunii de ieșire  $V_O$  și calculați apoi valoarea curentului de ieșire  $I_O$  pentru rezistența de sarcină  $R_L=47\Omega$ .
- Determinați cea mai mică valoare a tensiunii de intrare  $V_I$  pentru care *CI7805* mai poate fi folosit ca și stabilizator de tensiune.
- Dacă  $V_I=8V$  calculați valoarea curentului de ieșire  $I_{O1}$  pentru rezistența de sarcină  $R_{L1}=15\Omega$ .
- Din datele de catalog ale *CI7805* notați valoarea curentului de scurtcircuit  $I_{SC}$ .

#### P1.2. Stabilizarea în raport cu rețeaua

- Din datele de catalog ale *CI7805* notați valorile tipice și maxime pentru variația tensiunii de ieșire  $V_O$  când tensiunea de intrare  $V_I$  variază între  $8V$  și  $12V$ .
- Pentru valorile tipice și maxime ale variației tensiunii de ieșire calculați coeficientul de stabilizare în raport cu rețeaua cu formula :

$$F_r = \frac{\Delta v_o / V_o}{\Delta v_I / V_I}$$

### 1.3. Stabilizarea în raport cu sarcina

- Notati din datele de catalog ale *CI7805* valorile tipice și maxime ale variației tensiunii de ieșire în condiții de variație a curentului de ieșire.
- Pentru valorile tipice și maxime ale variației tensiunii de ieșire calculați coeficientul de stabilizare în raport cu sarcina cu formula :

$$F_s = \frac{\Delta v_o / V_o}{\Delta i_o / I_o}$$

- Pentru circuitul din Fig. 3. calculați valoarea rezistenței de sarcină  $R_L$  corespunzătoare fiecărei valori (fiecărui nivel) al tensiunii *TTL*.

### P2. Stabilizator cu tensiune de ieșire reglabilă

- Pentru circuitul din Fig. 4. calculați valorile minimă și maximă ale tensiunii de ieșire  $V_O$ .
- Calculați valoarea  $V_O$  pentru cursorul lui  $P$  pe poziția de mijloc.

### P3. Stabilizator de tensiune cu tranzistor extern și cu circuit de protecție

- Pentru circuitul din Fig. 5. calculați valoarea curentului de ieșire  $I_O$  pentru  $V_I=8V$  și  $R_L=47\Omega$ .
- Recalculați valoarea curentului de ieșire  $I_{O1}$  pentru  $R_{L1}=15\Omega$
- Calculați valoarea curentului de scurtcircuit  $I_{O,SC}$  și comparați-o cu valoarea curentului de scurtcircuit pentru *CI7805* simplu, fără tranzistor extern și fără circuit de protecție.

## IV. EXPERIMENTARE ȘI REZULTATE

### 1. Stabilizator cu tensiune de ieșire fixă

#### 1.1. Parametri de curent continuu

##### Experimentare

- Pentru circuitul din Fig. 1. aplicați la intrare o tensiune continuă  $V_I=8V$  și utilizați jumperi pentru a conecta  $J1$  cu  $J2$ ,  $J11$  cu  $J12$  și  $J14$  cu  $J15$ . Măsurați tensiunea de ieșire  $V_O$  cu un voltmetru și determinați valoarea curentului de ieșire  $I_O$  ( $R_L=47\Omega$ ). Notați aceste valori.

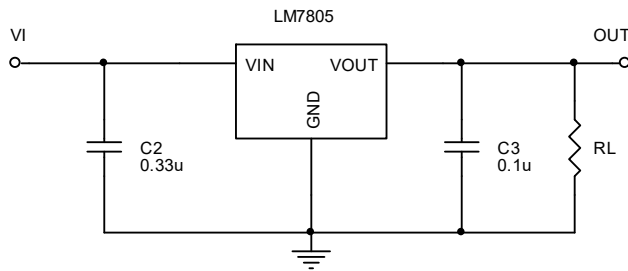


Fig.1. Determinarea parametrilor de curent continuu

- Scădeți valoarea tensiunii de intrare  $V_I$  până când tensiunea de ieșire începe să scadă. Notați ultima valoare a  $V_I$  pentru care  $V_O$  rămâne 5V.

### Caracteristica $V_O(I_O)$

Primele valori pentru  $V_O$  și  $I_O$  au fost determinate în experimentul anterior (pentru  $V_I=8V$ ). Păstrând aceeași tensiune de intrare realizați următoarele experimente :

- Pentru obținerea rezistenței de sarcină  $R_{L1}=15\Omega$ , la ieșire conectați rezistența de sarcină  $R_{L2}=22\Omega$  în paralel cu  $R_L=47\Omega$ . Acest lucru se realizează prin conectarea  $J9$  cu  $J9$ . Măsurați din nou tensiunea de ieșire  $V_{O1}$  și determinați valoarea curentului de ieșire  $I_{O1}$ . Notați valorile  $V_{O1}$  și  $I_{O1}$ .

- Conectați un miliampermetru setat pe scara de  $20A$  între ieșire și masă (în scurtcircuit). Notați valoarea curentului astfel măsurat.

### Rezultate

- Valoarea minimă a tensiunii de intrare pentru care circuitul îndeplinește funcția de stabilizator de tensiune. Valoarea ( $V_I - V_O$ ).
- Tabelul completat cu cele trei seturi de date.

$V_O$			
$R_L$	$47\Omega$	$15\Omega$	$0\Omega$
$I_O$			

- Caracteristica  $V_O(I_O)$ .

## 1.2. Stabilizarea în raport cu rețeaua

## Experimentare

• Realizați circuitul din Fig. 2. prin aplicarea în punctul  $V_I$  a unei tensiuni continue  $V_I=14V$  iar în punctul  $v_i$  a unei tensiuni sinusoidale  $v_i=2\sin 2\pi 120t [V]$ . Circuitul se realizează prin deconectarea  $J1$  cu  $J2$ ,  $J9$  cu  $J9$ ,  $J11$  cu  $J12$  și conectarea  $J3$  cu  $J4$ , și a  $J14$  cu  $J15$ .

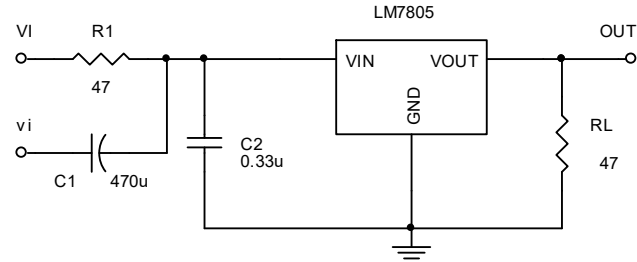


Fig.2. Determinarea stabilizării în raport cu rețeaua

• Vizualizați pe osciloscop tensiunea de la intrarea circuitului integrat  $v_I(t)$  ( $V_I + v_i$ ) și tensiunea de ieșire  $v_O(t)$ . Atenție la setarea osciloscopului pentru vizualizarea variațiilor mici ale tensiunii de ieșire!

• Citiți de pe osciloscop valorile variației vârf la vârf pentru tensiunea de intrare  $\Delta v_I$  și variației vârf la vârf pentru tensiunea de ieșire  $\Delta v_O$ . Cu ajutorul acestor valori calculați valoarea coeficientului de stabilizare în raport cu rețeaua.

$$F_r = \frac{\Delta v_O / V_O}{\Delta v_I / V_I}$$

## Rezultate

- $v_I(t)$  și  $v_O(t)$ .
- Valorile variației tensiunii de intrare  $\Delta v_I$  și a tensiunii ieșire  $\Delta v_O$ .
- Comparație între variația tensiunii de ieșire din catalog și variația tensiunii de ieșire măsurată.
- Valoarea  $F_r$ .

### 1.3. Stabilizarea în raport cu sarcina

## Experimentare

• Realizați circuitul din Fig. 3. prin aplicarea la intrare a unei tensiuni  $V_I=8V$  și prin aplicarea la intrarea de comandă a tranzistorului  $Q_3$  a unei tensiuni TTL cu amplitudinea de  $5V$  și frecvența  $500Hz$ , deconectarea  $J3$  cu  $J4$ , și a  $J14$  cu  $J15$  și conectarea  $J1$  cu  $J2$ , și a  $J13$  cu  $J14$ .

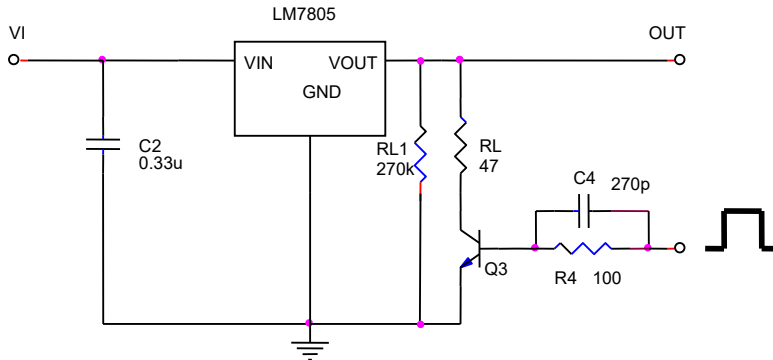


Fig. 3. Determinarea stabilizării în raport cu sarcina

- Vizualizați pe osciloscop tensiunea  $TTL$  și tensiunea de ieșire a stabilizatorului  $v_o(t)$ . Atenție la setarea osciloscopului pentru vizualizarea variațiilor mici ale tensiunii de ieșire!
- Citiți de pe osciloscop valoarea vârf la vârf pentru tensiunea de ieșire  $\Delta v_o$  pentru ambele valori (nivele) ale tensiunii  $TTL$ . Calculați valoarea variației curentului de ieșire  $\Delta i_o$  corespunzătoare variației tensiunii de ieșire.
- Calculați valoarea coeficientului de stabilizare în raport cu sarcina.

$$F_s = \frac{\Delta v_o / V_o}{\Delta i_o / I_o}$$

### Rezultate

- Tensiunea  $TTL$  și  $v_o(t)$ .
- Comparație între variația tensiunii de ieșire din catalog și variația tensiunii de ieșire obținută de voi pentru stabilizarea de sarcină.
- Valoarea  $F_s$ .

## P2. Stabilizator cu tensiune de ieșire reglabilă

### Experimentare

- Realizați circuitul din Fig. 4. (montajul aflat în partea dreapta sus a montajului experimental) prin aplicarea tensiunii de intrare în punctul  $VI2$ .
- Pentru  $V_I=8V$  măsurați și notați valorile minime și maxime ale tensiunii de ieșire (prin modificarea valorii potențiometrului  $P$ ).
- Verificați dacă pentru  $P$  setat la jumătate obțineți o valoare a  $V_O$  în intervalul determinat de voi.

### Rezultate

- Valorile minime și maxime ale tensiunii de ieșire. Comparați valoarea maximă a  $V_O$  cu valoarea  $V_I$ . Care din aceste două valori este mai mare și de ce?
- Valoarea tensiunii de ieșire pentru  $P$  setat la jumătatea traseului.

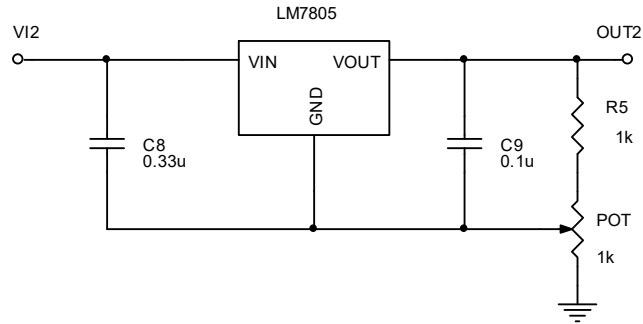


Fig. 4. Stabilizator cu tensiune de ieșire reglabilă

### P3. Stabilizator de tensiune cu tranzistor extern și cu circuit de protecție

#### Experimentare

- Realizați circuitul din Fig. 5. aplicând la intrare o tensiune continuă  $V_I=8V$  și conectând la ieșire rezistența de sarcină  $R_L=47\Omega$ . Circuitul se realizează prin deconectarea  $J1$  cu  $J2$  și conectarea  $J5$  cu  $J6$ ,  $J7$  cu  $J8$ ,  $J9$  cu  $J10$ ,  $J11$  cu  $J12$  și a  $J14$  cu  $J15$ .

- Mășurați tensiunea de ieșire  $V_O$  cu un voltmetru și determinați valoarea curentului de ieșire  $I_O$ . Notați aceste valori.

- Pentru obținerea rezistenței de sarcină  $R_{L1}=15\Omega$  introduceți în circuit și rezistența de sarcină  $R_{L2}=22\Omega$  prin conectarea  $J9$  cu  $J9$ . Mășurați valoarea tensiunii de ieșire  $V_{O1}$  și determinați valoarea curentului de ieșire  $I_{O1}$ . Notați aceste valori.

- Conectați un miliampermetru setat pe scara de  $20A$  între ieșire și masă (în scurtcircuit). Notați valoarea curentului astfel măsurat.

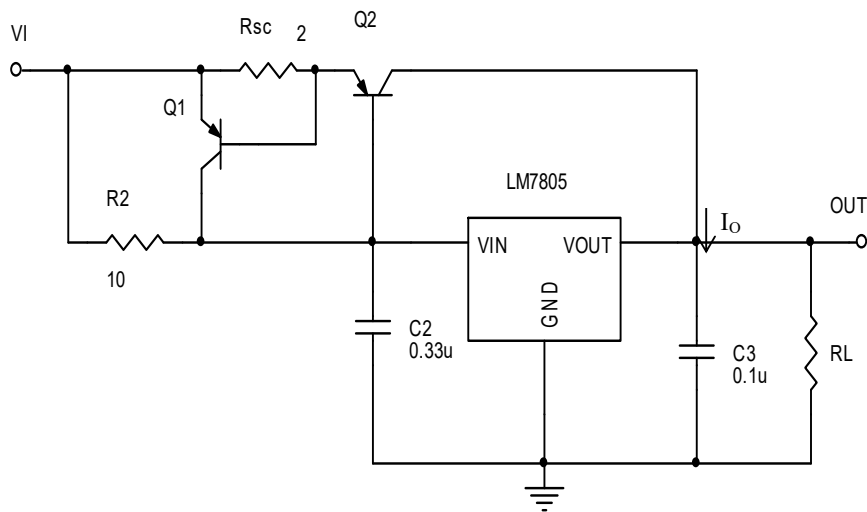


Fig. 5. Stabilizator de tensiune cu tranzistor extern și cu circuit de protecție

### Rezultate

- Valorile tensiunii de ieșire  $V_O$  și curentului de ieșire  $I_O$  pentru  $R_L=47\Omega$ . Comparați aceste valori cu valorile tensiunii de ieșire și curentului de ieșire obținute la Experimentul 1.1. La ce experiment ați obținut valori mai mari pentru tensiunea de ieșire și curentul de ieșire și de ce?
- Valorile tensiunii de ieșire  $V_{O1}$  și curentului de ieșire  $I_{O1}$  pentru  $R_{L1}=15\Omega$ . Comparați aceste valori cu valorile tensiunii de ieșire și curentului de ieșire obținute la Experimentul 1.1. La ce experiment ați obținut valori mai mari pentru tensiunea de ieșire și curentul de ieșire și de ce?
- Valoarea curentului de scurtcircuit  $I_{sc}$ . Comparați această valoare cu cea obținută la Experimentul 1.1. La ce experiment ați obținut valoarea mai mare pentru curentul de ieșire și de ce?
- Caracteristica  $V_O(I_O)$  pentru stabilizatorul cu tranzistor extern și circuit de protecție.

### BIBLIOGRAFIE

1. Oltean, G., Circuite Electronice, UT Pres, Cluj-Napoca, 2007, ISBN 978-973-662-300-4
2. [http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/228/390068\\_DS.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/228/390068_DS.pdf)
3. <http://www.bel.utcluj.ro/dce/didactic/cef/cef.htm>

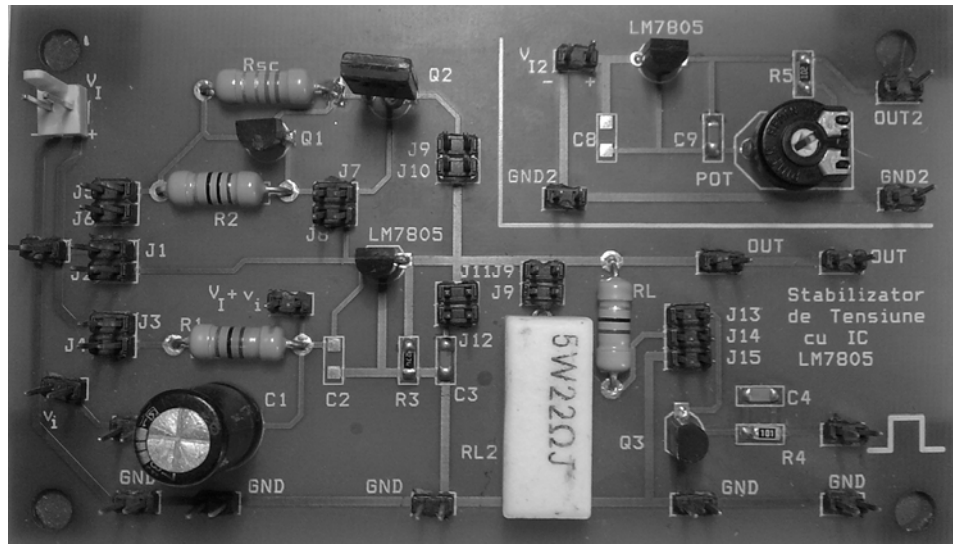


Fig. 6. Montaj experimental