

## Redresor monofazat in punte comandată

### 1.Introducere

In foarte multe aplicatii practice se impune ca tensiunea redresata aplicata sarcinii sa fie reglabila. Introducerea de rezistoare in serie cu sarcina sau de divizoare potențiométrice nu este convenabila, întrucât la curenti mari puterea disipata pe acestea reduce simtitor randamentul instalatiei. S-ar mai putea folosi transformatoare cu prize sau reglatoare de inductie, prin care sa se modifice amplitudinea tensiunii alternative care se aplica elementelor redresoare. Instalatia se scumpeste in cazul acestei solutii, iar dimensiunile de gabarit cresc mult.

Actualmente, cel mai raspandit mod de reglaj al tensiunii de iesire este cel prin control de faza al elementelor redresoare comandabile, care asigura un reglaj continuu a tensiunii redresate de la zero la valoarea maxima, fara pierderi de putere activa.

### 2.Redresor monofazat in punte comandată

Schema de principiu a acestui redresor este reprezentata in fig. 1, iar formele de unda aferente funcționării pe sarcina pur rezistivă sunt date in fig.2

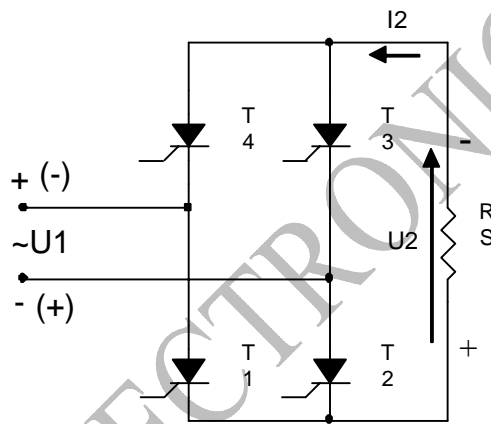


Fig. 1

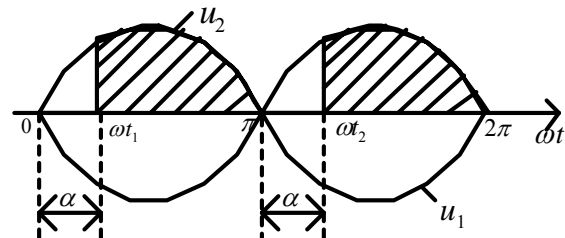


Fig. 2

Forma de unda a curentului  $I_2$  este aceeași ca a tensiunii  $U_2$  la alta scară, întrucât

$$I_2 = \frac{u_2}{R_s}$$

In momentul  $t_1$  se comanda tiristoarele T1, T3 iar in momentul  $t_2$  se comanda tiristoarele T2, T4. Modificând unghiul de comanda  $\alpha$  între 0 și  $\pi$ , valoarea medie a tensiunii redresate se modifica între valoarea maxima și zero.

La un anumit unghi de comanda, valoarea medie a tensiunii redresate este:

$$u_{2\alpha} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \sqrt{2} u_i \sin \omega t d \omega t$$

în care:  $u_1$  este valoarea efectivă a tensiunii alternative care alimentează puntea. Deci:

$$u_{2\alpha} = \frac{\sqrt{2}U_1}{\pi} [1 - \cos \omega t]_{\alpha}^{\pi} = \frac{\sqrt{2}U_1}{\pi} (1 + \cos \alpha);$$

$$u_{2\max} = \frac{2\sqrt{2}U_1}{\pi}; (\alpha = 0 \Rightarrow \cos \alpha = 1)$$

### 3. Descrierea schemelor de comandă a tiristoarelor

În figura 3 este reprezentată schema de comandă pentru două tiristoare, realizată cu tranzistoare bipolare. La schema în punte se utilizează două asemenea montaje, unul pentru comanda tiristoarelor  $T_1, T_3$  și altul pentru  $T_2, T_4$  din fig. 1.

În figura 4 este dată schema bloc a montajului, denumit circuit de comandă pe poarta (C.C.P.) sau circuit de comandă pe grila (C.C.G.). Funcționarea montajului se poate urmări de formele de undă din fig. 5.

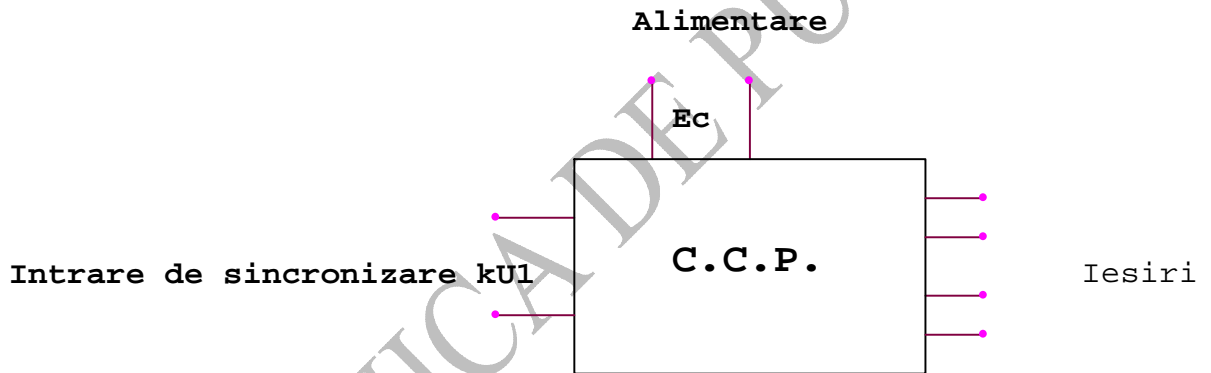


Fig.4

În timpul alternanțelor pozitive ale tensiunii  $KU_1$ , tranzistorul  $T_5$  este blocat. Condensatorul  $C$  se încarcă la un curent constant, asigurat de grupul  $R_1, D_Z, R_2, T_1$  și anume

$$I_c \cong \frac{U_z}{R_2} = const.$$

Așadar tensiunea la bornele condensatorului  $C$  va crește liniar în timp.

Unghiul de comandă  $\alpha$  se modifică prin variația tensiunii  $U_{var}$ . În momentul în care  $U_C \approx U_{var}$ ,  $T_2$  începe să conducă și datorită amplificării realizate cu  $T_3$ , tensiunea  $U_a$  va rezulta practic rectangulară. Această tensiune este diferentiată prin  $C1, R8$ , iar pulsurile pozitive determină intrarea în conducție a tranzistorului  $T4$ . În secundarele transformatorului se obține tensiunea  $u_d$ .

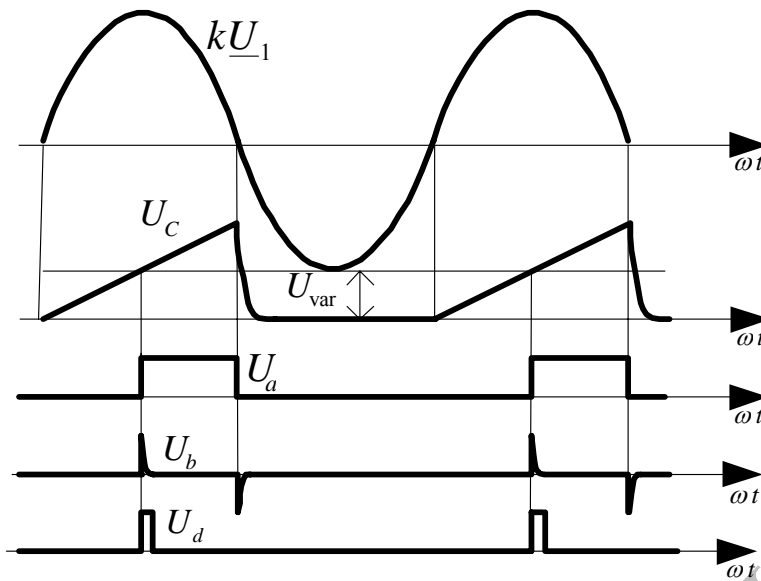


Fig. 5

În timpul alternanțelor negative ale tensiunii  $kU_1$ , tranzistorul T5 intră în conducție și produce descărcarea condensatorului C prin T5, R9. Astfel, se asigură sincronizarea dispozitivului de comandă pe poartă cu tensiunea alternativă  $U_1$  care alimentează puntea cu tiristoare. Prin această sincronizare se asigură aceleași unghiuri de comandă  $\alpha$  pe toate semialternanțele, deoarece pe fiecare interval condensatorul C se va încărca pornind de la o tensiune inițială care este practic nulă.

În figura 6 este redată schema bloc a montajului realizat în laborator. De la același transformator care alimentează sursa dublă stabilizată s-au scos două secundare de 5V de unde se ia tensiunea alternativă de sincronizare.

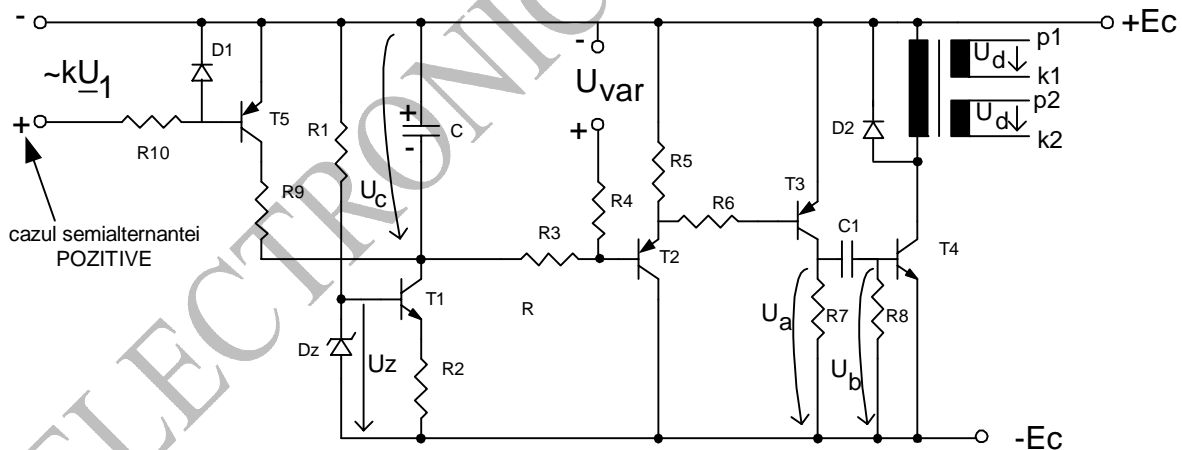


Fig. 3

Cu ajutorul potențiometrului P, montat pe panoul lucrării, se reglează tensiunea  $U_{var}$  cu ajutorul căreia se modifică unghiul de comandă  $\alpha$ , pentru ambele circuite de comandă pe poartă.

Se constată că este obligatoriu ca ieșirile de la C.C.P. să se facă prin transformatoare, întrucât catodii tiristoarelor nu sunt comuni și s-ar realiza legături nedorite care ar scurtcircuita tiristoarele.

SF1 și SF2 reprezintă două siguranțe fuzibile care protejează puntea cu tiristoare contra supracurenților.

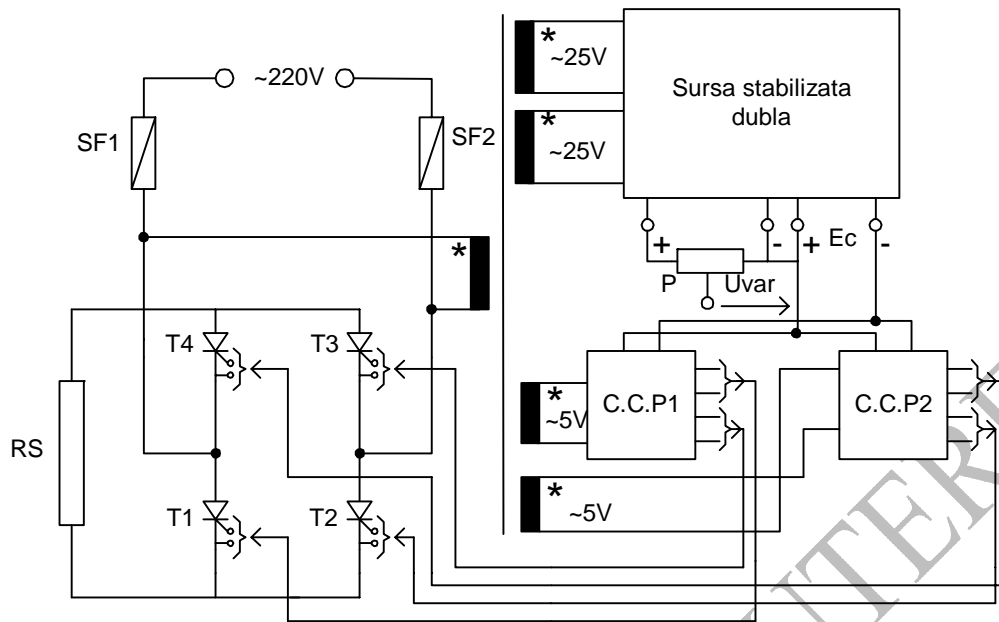


Fig. 6

#### 4. Incercari experimentale:

- se va studia constructia montajului din laborator depistandu-se asezarea diverselor blocuri componente;
- se vor atasa montajului reostatul de sarcina si aparatele de masura conform schemei din fig. 7, in care bornele sunt numerotate asa cum se vad din fata.

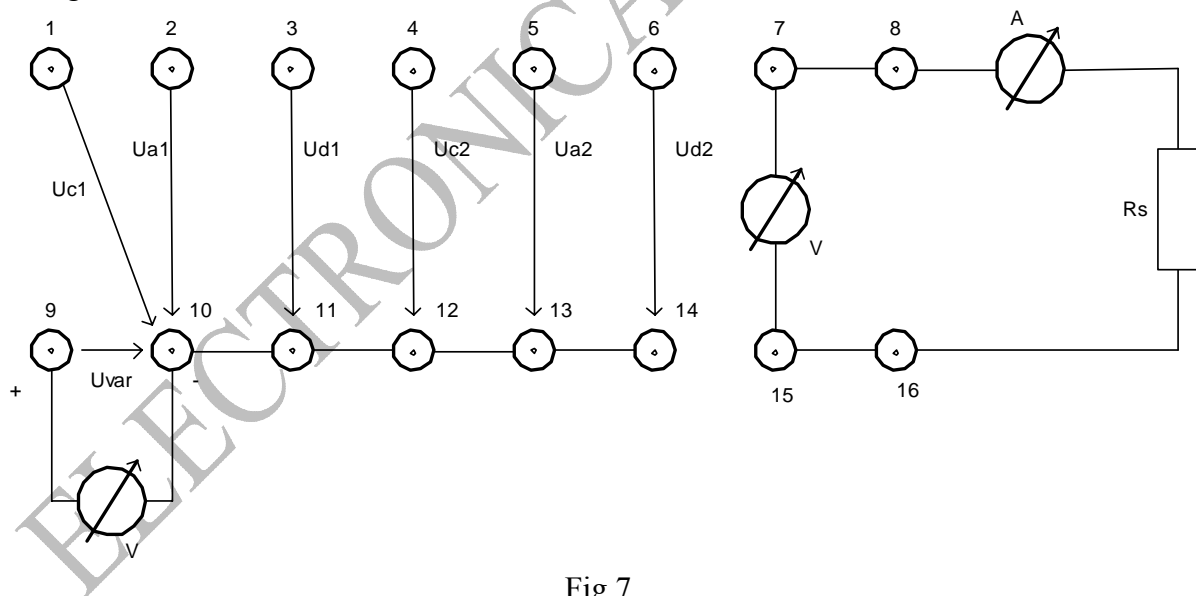


Fig.7

- se oscilografiază tensiunile  $u_{c1}$ ,  $u_a$ ,  $u_{d1}$  (pentru blocul CCP1);  $U_{c2}$ ,  $U_{a2}$ ,  $U_{d2}$  (pentru blocul CCP2), la diverse tensiuni  $U_{var}$ , care se modifica cu potentiometrul de pe panou.
- se trasează caracteristicile  $U_2=f(U_{var})$ ;  $U_2=f(\alpha)$ ;  $I_2=f(\alpha)$  și  $U_2=f(U_{var})$ . Toate caracteristicile se pot trasa pe baza unei singure determinări. Unghiul  $\alpha$  se determina cu ajutorul oscilografului.
- se determina metoda de proiectare pentru circuitul reprezentat in fig. 3
- daca timpul va permite, se va deduce o schema cu tranzistoare bipolare, care sa poata comanda simultan toate cele 4 tiristoare (un singur CCP).