



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

Elemente de Electronică Analogică

32. Parametrii

Parametrii stabilizatoarelor de tensiune liniare

Parametrii stabilizatoarelor liniare de tensiune continuă se clasifică în două categorii:

- valori limită absolută;
- caracteristicile electrice.

Valorile limită absolută, care descriu încărcarea maximă a stabilizatorului, reprezintă parametri prin a căror respectare se garantează funcționarea stabilizatorului în conformitate cu specificațiile caracteristicilor electrice:

- tensiunea maximă de intrare;
- puterea disipată maximă;
- domeniul temperaturii ambiante de funcționare;
- domeniul temperaturii de stocare.

Caracteristicile electrice descriu funcționarea propriu-zisă a stabilizatorului; acestea se referă la :

- limitele semnalelor de intrare și ieșire:
 - tensiune de intrare;
 - tensiune de ieșire;
 - diferența de tensiune intrare-ieșire;
 - curentul de vârf la ieșire;
 - curentul de ieșire în scurtcircuit;
 - curentul de consum în gol;
- precizia cu care se controlează nivelul tensiunii de ieșire în domeniul de variație, la acțiunea unor factori perturbatori variabili (tensiunea de intrare, tensiunea de ieșire, curentul de ieșire, temperatura ambiantă, etc.).

Pentru definirea factorilor care influențează această precizie vom considera că expresia tensiunii de ieșire (relația 1.67), care trebuie menținută constantă, este o funcție de două variabile: tensiunea de intrare și rezistența de sarcină.

$$U_s = U_s(U_R, R_s) \quad (1.67)$$

Prin diferențierea relației (1.67) în jurul punctului static de funcționare se obține relația:

$$dU_s = \frac{\partial U_s}{\partial U_R} dU_R + \frac{\partial U_s}{\partial R_s} dR_s \quad (1.68)$$

Făcând să apară variații relative ale diverselor mărimi se obțin relațiile (1.69) și (1.70).

$$\frac{\Delta U_s}{U_s} = \frac{\partial U_s}{\partial U_R} \frac{U_R}{U_s} \frac{\Delta U_R}{U_R} + \frac{\partial U_s}{\partial R_s} \frac{R_s}{U_s} \frac{\Delta R_s}{R_s} \quad (1.69)$$

$$\frac{\Delta U_s}{U_s} = \frac{1}{F_U} \frac{\Delta U_R}{U_R} + \frac{1}{F_R} \frac{\Delta R_s}{R_s} \quad (1.70)$$

unde mărimile F_U și F_R se numesc *factor de stabilizare în raport cu tensiunea*, respective *factor de stabilizare în raport cu rezistența de sarcină*.

$$F_U = \left(\frac{\frac{\Delta U_R}{U_R}}{\frac{\Delta U_s}{U_s}} \right)_{R_s=ct.} ; F_R = \left(\frac{\frac{\Delta R_s}{R_s}}{\frac{\Delta U_s}{U_s}} \right)_{U_R=ct.} \quad (1.71)$$

Performanțele unui stabilizator pot fi apreciate cantitativ cu ajutorul acestor factori de stabilizare. La un stabilizator ideal acești factori de stabilizare sunt infiniți.

Eficiența unui stabilizator poate fi apreciată și prin intermediul altor doi parametri:

- coeficientul de stabilizare: S_0
- rezistența de ieșire a stabilizatorului: R_0

Pentru definirea acestor parametri se consideră că tensiunea de ieșire este o funcție dependentă de tensiunea de intrare și de curentul de sarcină (relația 1.72), lucru posibil deoarece R_s și I_s sunt mărimi independente.

$$U_s = U_s(U_R, I_s) \quad (1.72)$$

Prin diferențiere se obține:

$$dU_s = \frac{\partial U_s}{\partial U_R} dU_R + \frac{\partial U_s}{\partial I_s} dI_s \quad (1.73)$$

Pe baza relației (1.73) se definesc: *coeficientul de stabilizare*, (relația 1.74), și *rezistența de ieșire a stabilizatorului* (relația 1.75).

$$S_0 = \left(\frac{1}{\frac{\partial U_s}{\partial U_R}} \right)_{I_s = \text{ct.}} = \frac{\Delta U_R}{\Delta U_s} \quad (1.74)$$

$$R_0 = - \left(\frac{\partial U_s}{\partial I_s} \right)_{U_R = \text{ct.}} = - \frac{\Delta U_s}{\Delta I_s} \quad (1.75)$$

Facînd uz de acești parametri și relația (1.73), rezultă relația fundamentală a stabilizatoarelor:

$$\Delta U_s = \frac{\Delta U_R}{S_0} - R_0 \Delta I_s \quad (1.76)$$

Un stabilizator cu performanțe ridicate prezintă un coeficient de stabilizare mare și o rezistență de ieșire mică.

Pentru o rezistență de sarcină constantă, pe baza relației (1.77), relația fundamentală a stabilizatoarelor se poate pune sub forma descrisă de relația (1.78).

$$\Delta I_s = \frac{\Delta U_s}{R_s} \quad (1.77)$$

$$\Delta U_s = \frac{1}{S_0} \Delta U_R - \frac{R_0}{R_s} \Delta I_s \quad (1.78)$$

Grupând termenii se obține:

$$\Delta U_s = \frac{\Delta U_R}{\left(1 + \frac{R_0}{R_s}\right) S_0} = \frac{\Delta U_R}{K_0} \quad (1.79)$$

unde:

$$K_0 = S_0 \left(1 + \frac{R_0}{R_s}\right) \quad (1.80)$$

se numește tot coeficient de stabilizare (factor ce cuprinde ambii parametri: S_0 și R_0), denumire justificată deoarece dacă este îndeplinită condiția $R_0 \ll R_s$ atunci:

$$K_0 \cong S_0 \quad (1.81)$$