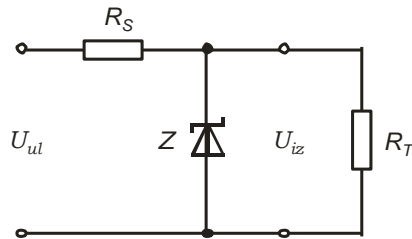


## 5.domaća zadaća iz Elektroničkih komponentata

1. Izračunajte opseg vrijednosti ulaznog napona  $U_{ul}$  unutar kojega će sklop na slici obavljati stabilizaciju napona. Poznato je:  $U_Z = 9\text{ V}$ ,  $I_{Zmin} = 60\text{ mA}$ ,  $P_Z = 20\text{ W}$ ,  $R_S = 2,4\ \Omega$ ,  $P_S = 10\text{ W}$ ,  $R_T = 20\ \Omega - \infty$ . Zener dioda je idealna.

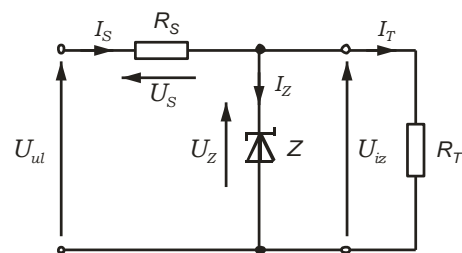


## Rješenje

$$I_S = I_Z + I_T$$

$$U_{ul} = U_S + U_Z = R_S \cdot I_S + U_Z$$

$$U_{iz} = U_Z = 9\text{ V}$$

Određivanje minimalnog ulaznog napona  $U_{ulmin}$ 

Smanjivanjem ulaznog napona  $U_{ul}$  smanjuje se i struja Zener diode  $I_Z$ . Vrijednost struje ne smije se smanjiti ispod  $I_{Zmin}$ , jer će sklop tada prestati stabilizirati napon.

$$I_{Zmin} = I_{Smin} - I_{Tmaks}$$

$$U_{ulmin} = U_{Smin} + U_Z = R_S \cdot I_{Smin} + U_Z$$

$$I_{Tmaks} = \frac{U_{iz}}{R_{Tmin}} = 450\text{ mA}$$

$$I_{Smin} = I_{Zmin} + I_{Tmaks} = 510\text{ mA}$$

$$U_{ulmin} = R_S \cdot I_{Smin} + U_Z = 1,224 + 9 = 10,22\text{ V}$$

Određivanje maksimalnog ulaznog napona  $U_{ulmaks}$ 

Povećavanjem ulaznog napona  $U_{ul}$  povećavaju se i snage  $P_S$  i  $P_Z$ . Čim jedna od tih dviju snaga dosegne svoju maksimalnu vrijednost i ulazni je napon dosegao svoju maksimalnu vrijednost.

Maksimalni ulazni napon s obzirom na snagu  $P_S$

$$P_S = \frac{U_S^2}{R_S}$$

$$P_{Smaks} = \frac{U_{Smaks}^2}{R_S} = \frac{(U_{ulmaks} - U_Z)^2}{R_S}$$

$$U_{ulmaks} = \sqrt{P_{Smaks} \cdot R_S} + U_Z = 4,899 + 9 = 13,90 \text{ V}$$

Maksimalni ulazni napon s obzirom na snagu  $P_Z$

$$P_Z = U_Z \cdot I_Z$$

$$P_{Zmaks} = U_Z \cdot I_{Zmaks}$$

$$I_{Zmaks} = \frac{P_{Zmaks}}{U_Z} = 2,2 \text{ A}$$

$$I_{Zmaks} = I_{Smaks} - I_{Tmin}$$

$$I_{Tmin} = \frac{U_{iz}}{R_{Tmaks}} = 0$$

$$I_{Smaks} = I_{Zmaks} = 2,2 \text{ A}$$

$$U_{ulmaks} = U_{Smaks} + U_Z = R_S \cdot I_{Smaks} + U_Z = 5,3 + 9 = 14,3 \text{ V}$$

Otpornik  $R_S$  pregrijat će se pri  $U_{ul} > 13,90 \text{ V}$ , a Zener dioda pri  $U_{ul} > 14,3 \text{ V}$ .

Stoga je  $U_{ulmaks} = 13,90 \text{ V}$ , jer već pri ovom naponu dolazi do pregrijavanja jedne od komponenata u stabilizatoru.