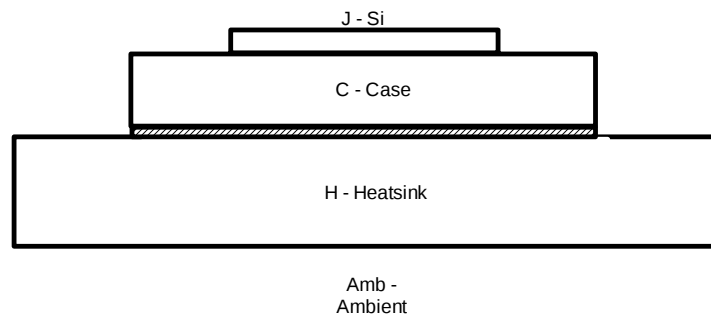


TERMIČKI PRORAČUN HLADNJAKA POLUPROVODNIČKIH ELEMENATA

Da bi se odvela toplota stvorena na poluprovodničkom elementu (tiristor, dioda, tranzistor i sl.) stvorena u njegovoj strukturi zbog provođenja struje, potrebno je poluprovodnik montirati na odgovarajuće rashladno telo (odgovarajućeg toplotnog otpora).



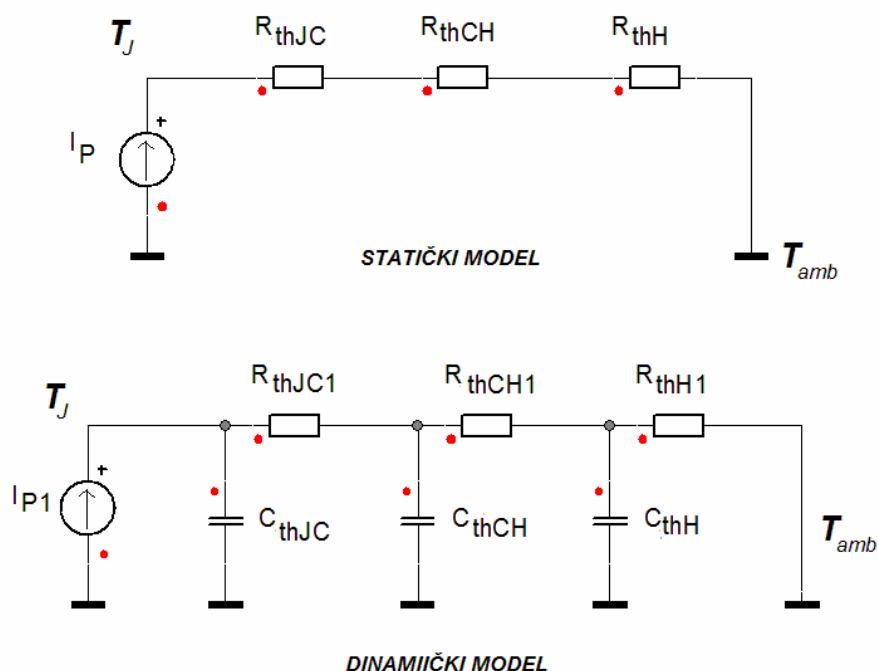
J (Junction) – Silicijumski deo (spoj) poluprovodnika

C (Case) – Kućište poluprovodničkog elementa

H (Heatsink)- Hladnjak na koji se montira kompletan poluprovodnički elemenat (koga čine J i C)

A (Ambient)- Okolina u koju se preko H odvodi toplota sa poluprovodnika

U razumevanju problema i termičkog proračuna koristićemo pojednostavljeni statički i dinamički model toplotne šeme poluprovodničkog elementa. Prikaz ovih modela je dat na slici



Prvi ulazni podatak koji treba da imamo je snaga koja se razvija na poluprovodničkom elementu T u stacionarnom stanju. Prekidačke gubitke ćemo zanemariti. Snaga disipacije je jednaka:

$$P_{DT} = U_{(TO)} \cdot I_{T_AVG} + r_T \cdot I_{T_RMS}^2 \quad (1)$$

Razvijena snaga P_T se modelira kao strujni izvor I_p i na svim toplotnim otporima ona ne sme stvoriti razliku temperature u odnosu na temperaturu okoline veću od dozvoljene, tako da temperatura silicijuma, odnosno spoja J ne pređe maksimalnu dozvoljenu vrednost. U električnoj analogiji toplotnih pojava, razlici temperature odgovara razlika napona. Stoga se može pisati da je prema statičkom modelu, koji je dat na slici, ukupni toplotni otpor jednak:

$$\sum R_{th} = \frac{\Delta T}{P_T} = R_{thJC} + R_{thCH} + R_{thH} = \frac{(T_J - T_{Amb})}{P_T} \quad (2)$$

Kao rešenje, traži se maksimalni dopušteni toplotni otpor hladnjaka $R_{thH(MAX)}$.

$$R_{thH} = \frac{T_J - T_{Amb}}{P_T} - (R_{thJC} + R_{thCH}) \quad (3)$$

U proračunu je potrebno odabrati da toplotni otpor hladnjaka bude što manji. Razumna granica u inženjerskoj praksi je **0.2K/W ili manji!**

$$R_{thH} = \frac{T_J - T_{Amb}}{P_T} - (R_{thJC} + R_{thCH}) \leq R_{thH(max)} = 0.2K / W \quad (4)$$