

NPN tranzistor

Ovo je istovremeno ful lako i ful teško... lako je ako imate fotografsko pamćenje jer je skoro uvijek ista serija formula, teško je jer je serija formula velika. Zadatak je obično tako i zadan – imaš to, to, to, to,.... dobij to, to, to, to, to, to...

Uvijek vrijedi ovo:

$$I_B + I_E + I_C = 0,$$

znači barem jedna struja je uvijek pozitivna i barem jedna je uvijek negativna

Kod npn je I_E negativna a ostale 2 su pozitivne, a I_C je obično 100 puta veća (red veličine) od I_B , dok kod pnp je I_E jedina pozitivna.

1. ravnotežne konc. manjinskih nosilaca (samo npn)

$$n_{0B} = \frac{n_i^2}{p_{0B}} \cong \frac{n_i^2}{N_{AB}}$$

$$p_{0E} = \frac{n_i^2}{n_{0E}} \cong \frac{n_i^2}{N_{DE}}$$

2. rubne konc (samo npn)

$$n_{B0} = n_{0B} \cdot \exp\left(\frac{U_{BE}}{U_T}\right)$$

$$p_{E0} = p_{0E} \cdot \exp\left(\frac{U_{BE}}{U_T}\right)$$

$$n_{BW} = n_{0B} \cdot \exp\left(\frac{U_{BC}}{U_T}\right) =$$

$$p_{C0} = p_{0C} \cdot \exp\left(\frac{U_{BC}}{U_T}\right)$$

3. struje

$I_{pE} =$

$$q \cdot S \cdot D_{pE} \cdot \frac{p_{E0}}{w_E}$$

q , S , p i w imamo, treba nam D (ova formula ima i u šalabahteru službenom):

$$D_{pE} = \mu_{pE} \cdot U_T$$

UT je opet nešto što ima u šalabahteru, za pokretljivosti opet vrijedi da je nužno $\mu_n > \mu_p$

Ine=

$$q \cdot S \cdot D_{nB} \cdot \frac{n_{B0}}{w_B}$$

To je ista stvar (jednako se dobije i D)

Ovo imate u šaliću, potrebno za izvuć Inc:

$$\beta^* = 1 - \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{w_B}{L_{nB}} \right)^2$$

$$\beta^* = \frac{I_{nC}}{I_{nE}}$$

$$I_R = I_{nE} - I_{nC}$$

$$I_R = I_{pE} - I_{pC}$$

$$I_E = -(I_{nE} + I_{pE})$$

isto osim minusa

$$I_B = I_{pE} + I_R$$

$$I_B = -I_E - I_C$$

$$I_C = I_{nC}$$

$$I_C = -I_{pC}$$

4. Ostatak grčkog alfabeta:

$$\gamma = \frac{I_{nE}}{I_{nE} + I_{pE}} = \frac{I_{nE}}{-I_E}$$

$$\gamma = \frac{I_{pE}}{I_{pE} + I_{nE}} = \frac{I_{pE}}{I_E}$$

$$\alpha = \frac{I_C}{-I_E} \quad (\text{isto kod oba})$$

$$\alpha = \beta^* \cdot \gamma \quad (\text{isto kod oba})$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \quad \text{ili} \quad \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \quad (\text{isto kod oba})$$