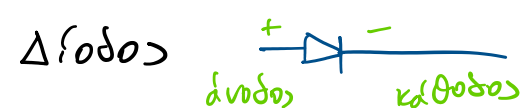


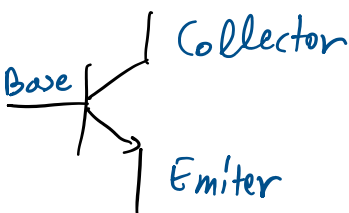
03.03.22

Monday, 28 February 2022 12:27 PM

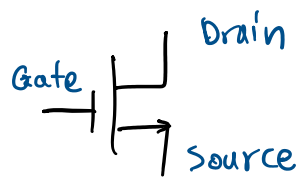
Επαφή pn 



$$I = I_0 (e^{qV/kT} - 1)$$



BJT  
Bipolar Junction Transistor



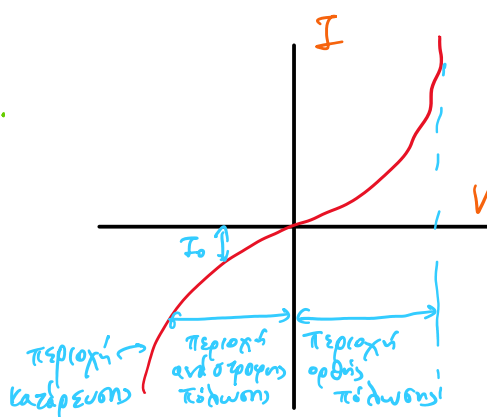
MOS  
Metal Oxide Semiconductor

Μη γραμμικό μοντέλο



$$I = I_0 (e^{V_D/nV_T} - 1) \approx I_0 e^{V_D/nV_T} \approx I_S e^{V_D/nV_T}$$

Θερμική τάση:  $\approx 25mV$  σε Θερμ. περιβάλλ.  
 $V_T = \frac{kT}{q}$



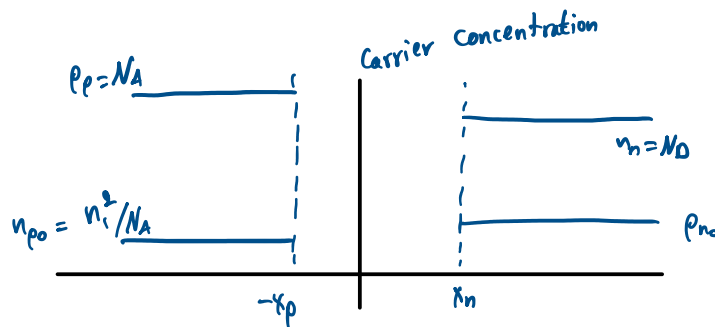
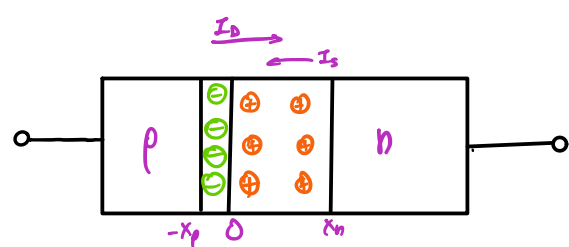
$$I_0 = A q n_i^2 \left( \frac{D_p}{L_p N_D} + \frac{D_n}{L_n N_A} \right)$$
$$\text{όπου } n_i = B T^{3/2} e^{-E_g/2kT}$$

Θερμοκραστική εξάρτηση

Άσκηση

Ένωση pn κ.τ.  
 $T = 300K$ ,  $N_A = 10^{18}/cm^3$ ,  $N_D = 10^{16}/cm^3$ ,  $n_i = 1,5 \cdot 10^{10}/cm^3$   
 $A = 10^{-4} cm^2$ ,

$p_p = ?$   $n_{p0} = ?$   $n_n = ?$   $p_{n0} = ?$   $V_0 = ?$   
 $W = ?$   $x_n = ?$   $x_p = ?$



Λύση

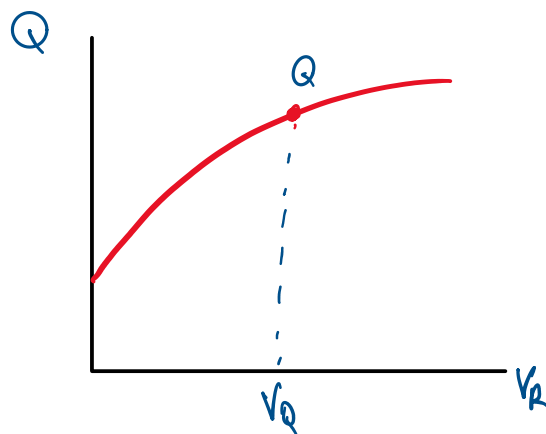
$$p_p = N_A, \quad n_n = N_D, \quad p_{n0} = \frac{n_i^2}{N_D}, \quad n_{p0} = \frac{n_i^2}{N_A}$$
$$V_0 = V_T \ln \left( \frac{N_D N_A}{n_i^2} \right) \approx 0,81V \rightarrow \text{παραδοτικό (εσφαλμένο 0,7)}$$

$$W = x_p + x_n = \sqrt{\frac{2E_s}{q} \left( \frac{1}{N_A} + \frac{1}{N_D} \right) V_0} \approx 0,327 \mu m$$

$$x_n = W \frac{N_A}{N_A + N_D} \quad Q = A q \left( \frac{N_A N_D}{N_A + N_D} \right) W \approx 5,18 \mu C$$

$$x_p = W \frac{N_D}{N_A + N_D}$$

παραδοτική χωρητικότητα  
 $C = \frac{dQ}{dV_R} \big|_{V_R = V_0}$



Συμβολισμός Μεγεθών

$I_D = I_0 + i_d$  ολική τιμή  
 $i_d$  = στιγμιαία τιμή ac συνιστώσα  
 $I_0$ : dc τιμή  
 $I_d$ : πλάτος ημιτόνου άρα  $I_0$

