

3.4. DINAMIČKA SVOJSTVA

pn-diode

ukupni
struja $i_D(t) = \underbrace{I_D}_{\substack{\text{DC} \\ \text{istomjerna} \\ \text{komponenta} \\ \text{(statički)}}} + \underbrace{i_d(t)}_{\substack{\text{AC} \\ \text{izmjenični} \\ \text{(dinamički)}}} \rightarrow i_d(t) = I_{DM} \sin \omega t$

ukupni
 $i_D(t) = \underbrace{I_D}_{\text{stat.}} + \underbrace{i_d(t)}_{\text{din.}} \rightarrow r_d, C_d, C_s$

dinamički otpor
kapacitet oninamajnog dioda
dinamički kapacitet

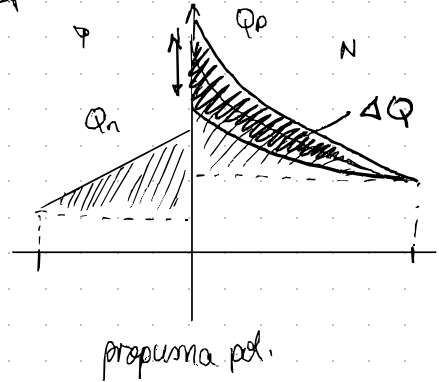
$r_d = \frac{U_T}{I}$

Nabirani naboj majusinskih nosilaca

$C = \frac{\Delta Q}{\Delta U} \left[\frac{C}{V} \right]$

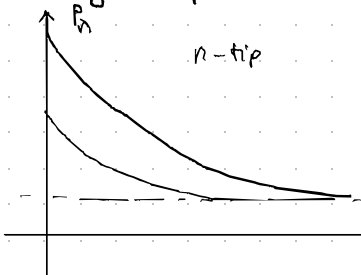
nabirani naboj
majusinskih
nosilaca
→ naboj
ioniziranih
primjesa

napona na diodi



• čim imamo $\frac{\Delta Q}{\Delta U}$ imamo kapacitet
(ne nužno kondenzator)

→ Difuzijski kapacitet



• na slabije dopiranoj je manje većinskih, a
više manjinskih

Primer 3.6.)

nakreani naboj manjinskih nosilcev?

P-STRANA $USK \propto W_P$

$$Q_n = qS \frac{(n_{p0} - n_{op}) \cdot W_P}{2} = 1,6 \times 10^{-19} \cdot 0,25 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{(10^{10} - 20) \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{2} = 4 \text{ fAs} = 4 \text{ fC}$$

$$t_n = \frac{W_P^2}{2D} = \frac{W_{P2}^2}{2D_0} = \frac{(2 \cdot 10^{-4})^2}{2 \cdot 10,3} = 1,94 \text{ ns}$$

(konjerna preleta)

N-STRANA $\text{širina} \propto L_p$

$$Q_p = qS(p_{n0} - p_{on}) \cdot L_p = \dots = 200 \text{ pAs} \rightarrow T_p = \frac{L_p^2}{D_p} = \frac{(2 \cdot 10^{-4})^2}{9,05} = 0,44 \mu\text{s}$$

(konjerna života)

p-strana \rightarrow večja specifična vodljivost \rightarrow JAČE DOPIRANA!

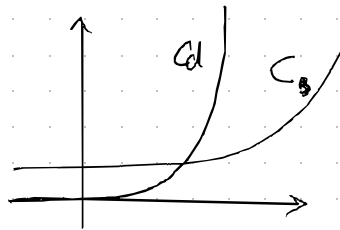
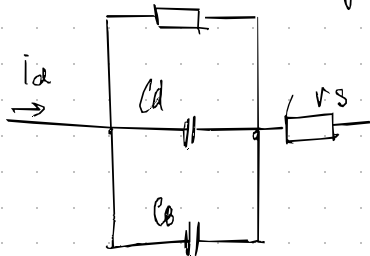
$$r_d = \frac{U_T}{I_D} = \frac{0,025}{10^{-3}} = 25 \Omega$$

$$C_d = \frac{1}{2} q d T_p = \frac{T_p}{2 r_d} = 40 \text{ nF}$$

Kapaciteta enovrstnega stega

$$C_B \sim \frac{1}{d_B} \quad d_B \sim \sqrt{U_D} \rightarrow C_B \sim \frac{1}{\sqrt{U_D}}$$

Model diode za mali signal



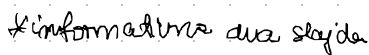
$$r_d \approx \infty$$

→ saj tudi realna dioda ima kapaciteta enovrstnega stega

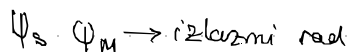
① dioda je zaporno pol. i myjme teč reverse na mala snaga

- treba vremena da se ispiruše svi napuni (d. konjencije porasta)

- izliti defuzijski C i nepuniti Co



z. B. Elektronen e^-



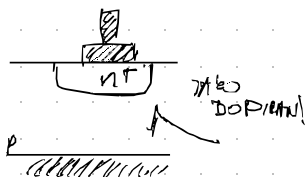
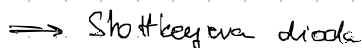
• minimalne a.e. za
izlaz iz materijala

$$Q \cdot \psi_n = E_0 - E_F$$

E_F - sermo jedna fermijeva en.

- svi atomi se mogu lako ionizirati

→ ima manji reapon kolyena od realne diode
jer ima manji broj jermi



- nama naksamith naloja mayimik niooca

⇒ Shockleyeva dioda je primumo brže element od pn diode

- Vanijers je duplo manja jer je snažne strane metal koji dobro vodi.
Ubrsk: manjane shottkeye lanijere sa površnim naponom \rightarrow Schottkyer

→ Schottkyeffekt

* do se šini na skrajnje desni strani \rightarrow šiljak x ramij, ležanje