

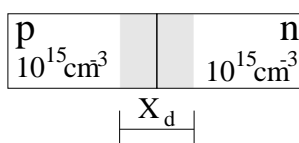
Smárásir

Dæmablað 5

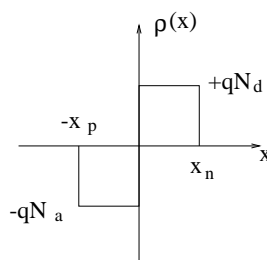
Skilafrestur 16. febrúar 2010 kl. 15:00

1. Samhverf p-n skeyti

(10) Gera skal ráð fyrir samhverfum p-n-skeytum úr kísli.



(a) Rissa skal rafsviðið $E(x)$ og mættið $\phi(x)$ í varmajafnvægi fyrir p-n-skeytin að ofan fyrir hleðslubéttleikann $\rho(x)$ sem er sýndur hér að neðan ($N_a = N_d = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$).



Athuga ber að víddirnar x_n og x_p eru ekki tilgreindar. Mættin í n og p bolsvæðunum (ϕ_n og ϕ_p) eiga að vera tölulega rétt.

(b) Finna skal tölugildi á $X_d = x_n + x_p$ með því að gera ráð fyrir að þröskuldurinn sé jafnhár summu mættisbreytingarinnar yfir rúmhleðslusvæðin.

(c) Finna tölugildi rafsviðsins við $x = 0$.

2. Samskeyti málms og hálfleiðara

(10) Kísilsýni (Si) er íbætt með 10^{16} cm^{-3} As rafgjöfum. Gullmálmi er húðað á sýnið.

(a) Hvort eru samskeytin ohmsk eða afriðandi við stofuhita ef gert er ráð fyrir fullkomnu yfirborði hálfleiðarans? Teiknið samskeytin og reiknið bognun orkuborðanna.

Vinnufall gulls er 4.8 V og rafeindasækni kísils er 4.0 V. Gera má ráð fyrir að $m_n^* = m_e$.

(b) Hvert þyrfti vinnufall málmsins að vera til að breyta svarinu í (a)-lið? Teiknið samskeytin í því tilfalli.

3. MOS gátt

(15) Ál gátt á p-rásar smára er á n-leiðandi kísilundirlagi með $N_D = 5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Þykkt oxíðsins er 100 Å á gáttarsvæðinu og virk samskeytahleðsla er $Q_i = 5 \times 10^{10} q \text{ C/cm}^2$. Finna skal x_{dmax} , V_{FB} og V_T . Teikna skal $C - V$ ferilinn.

4. Schottky skeyti á kísli

(10) Gera skal ráð fyrir kjör Schottky skeytum á n-leiðandi kísli sem íbættur er með $N_D = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$. Vinnufall málmsins er 4.5 eV og rafeindasækni kísilsins 4 eV. Draga skal upp borðamyndir í jafnvægi, fyrir og eftir samskeytingu. Draga einnig upp borðamyndir þegar skeytin eru framspennt $V_f = 0.1 \text{ V}$ og bakspennt $V_r = 3 \text{ V}$.