

S-69.2101 Puolijohdeteknologian perusteet (5 op)

Tentti 14.12.2009

1. Selosta lyhyesti seuraavat käsitteet:
 - a) Johtavuusvyö
 - b) Valoaemittöiva puolijohdediodi (LED)
 - c) Akseptoriatomit puolijohdeissa
 - d) Varauksenkuljettajan efektiivinen massa
 - e) Tunneloituminen
 - f) Blochin teoreema
2. Selosta Hall-ilmiö puolijohdeissa ja sen käyttö puolijohdeiden sähköisten ominaisuuksien mittaamisessa.
3. a) Selosta miten tyhjennysalue muodostuu pn-liitoksessa p- ja n-tyyppin puolijohdeiden liittyessä yhteen. Piirrä myös pn-liitoksen energiavyödiagrammi paikan funktiona termodynaamisessa tasapainotilassa eli kun ulkoinen jännite = 0 V.
b) Pn-diodissa on mitattu DC-virran arvoksi 0.1 nA lämpötilassa $T=300\text{ K}$ jännitteellä 0.4 V. Laske mihin arvoon virta kasvaa, kun jännite nostetaan arvoon 0.7 V.
4. Piistä valmistetussa n^+pn -transistorissa kannan leveys $x_B = 0.3\mu\text{m}$. Mikä on kannan kulkuaika τ_B huoneenlämpötilassa, jossa elektronien liikkuvuus on $\mu_n = 10^3\text{ cm}^2/\text{Vs}$?
5. Esitä pääpiirteissään poikkileikkaus-kuvasarjana ja selosta lyhyesti NMOSFET:in valmistusprosessi piiteknologiassa.