

Zapiski iz Predavanj

Optoelektronika

Svetloba in Optika

(58)

povezava hitrosti, frekvence in valovne dolžine

$$c_0 = v \cdot \lambda_0$$

Energija fotona $E_{ph}(J, eV)$

$$E_{ph}[J] = h \cdot v = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$h \rightarrow$ Planckova konstanta $6.626 \cdot 10^{-34}$ Js

$q \rightarrow$ osnovni naboj ($1.6 \cdot 10^{-19}$ As)

$v \rightarrow$ frekvenca svetlobe

$c \rightarrow$ hitrost svetlobe $c_0 = 3 \cdot 10^8$ m/s

$\lambda \rightarrow$ valovna dolžina svetlobe

parametri s katerimi opišemo lastnosti materiala

$\epsilon \rightarrow$ dielektričnost (permitivnost) snovi

$\mu \rightarrow$ permeabilnost snovi

Lomni količnik (69)

$$N(\lambda) = n(\lambda) - jk(\lambda)$$

$N \rightarrow$ kompleksni lomni količnik

$n \rightarrow$ realni lomni količnik

$k \rightarrow$ koeficient slabljenja

$$\alpha(\lambda) = \frac{4\pi k(\lambda)}{\lambda}$$

$\alpha \rightarrow$ absorpcijski koeficient (72)

Odboj in lom (prepuščanje) svetlobe (78)

pravokotni vpad

Fresnelova koeficienta r in t

$$r = \frac{N_1 - N_2}{N_1 + N_2}$$

$N \rightarrow$ kompleksni lomni količnik

Polarizacija svetlobe (81)

TE \rightarrow transverzalna električna, s

TM \rightarrow transverzalna magnetna, p

Geometrisja optika (97)

uporabljamo Snell-ov lomni zakon dvakrat

različne valovne dolžine se lomijo drugače.

interferenčni efekti (102)

debelina prodiodbojne plasti, d

$$d = \frac{\lambda}{4}$$

Odboj in Lom Svetlobe (80)

Snellov lomni zakon

$$\frac{\sin \phi_{inc}}{\sin \phi_T} = \frac{N_2}{N_1}$$

pri TE polarizaciji

$$r_{TE} = \frac{\cos \phi_{INC} - \sqrt{\frac{N_2^2}{N_1^2} - \sin^2 \phi_{INC}}}{\cos \phi_{INC} + \sqrt{\frac{N_2^2}{N_1^2} - \sin^2 \phi_{INC}}}$$

pri TM polarizaciji

$$r_{TM} = \frac{\sqrt{\frac{N_2^2}{N_1^2} - \sin^2 \phi_{INC}} - \frac{N_2^2}{N_1^2} \cos \phi_{INC}}{\sqrt{\frac{N_2^2}{N_1^2} - \sin^2 \phi_{INC}} + \frac{N_2^2}{N_1^2} \cos \phi_{INC}}$$

Enačba tanke leče

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{O} + \frac{1}{S}$$

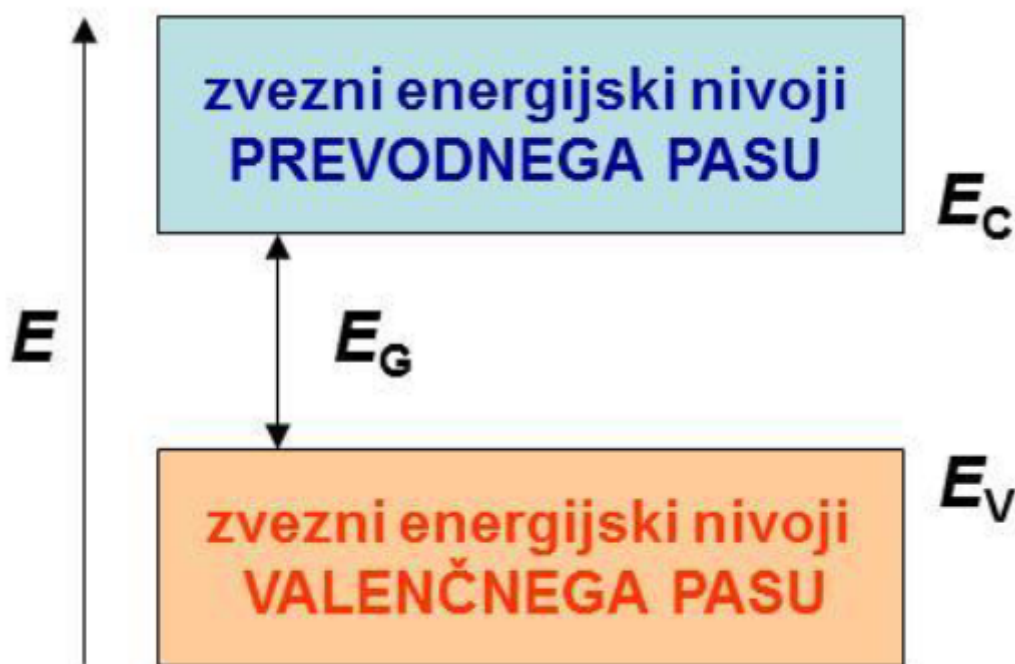
Optični viri (163)

- Naravni

- Umetni
 - Žarnice
 - sijalke na osnovi ionizacije plina
 - elektroluminiscenčni viri
 - laserski izvori
 - ostalo

Polprevodnik - Energijski Pasovi (180)

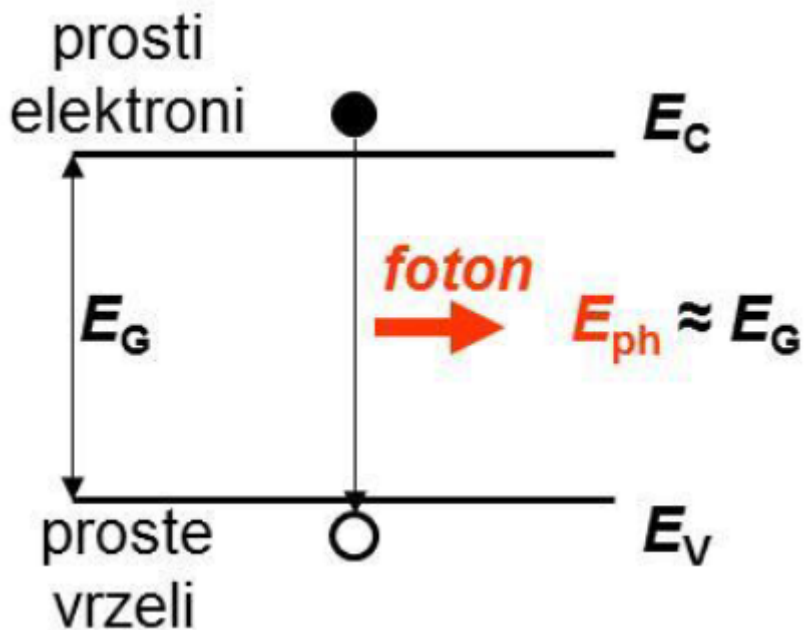
izoliran atom Ge diskretni energijski nivoji → mnogo vezanih atomov polprevodnika zvezni energijski nivoji (pasovi)



Polprevodnik - Nastanek Svetlobe

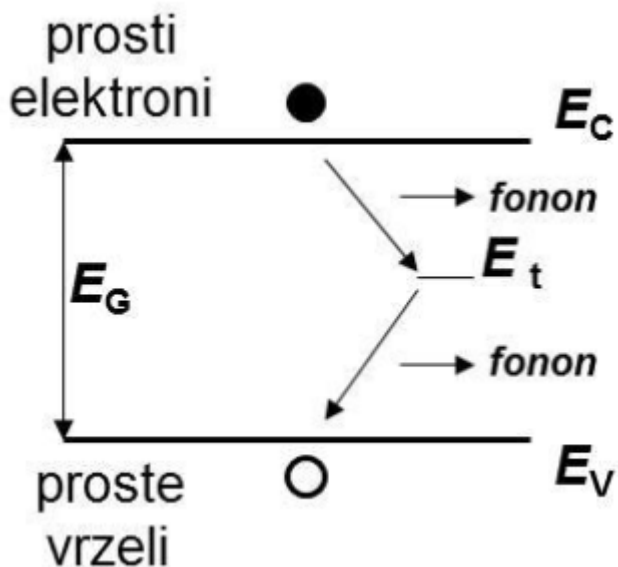
Rekombinacije prostih nosilcev

- Direktni



Sevalne rekombinacije

- Indirektni (posredni)



Nesevalne rekombinacije (185)

Indirektni polprevodnik v splošnem ne sevajo (veliko) svetlobe. Direktne prehodi iz E_C v E_V so le malo verjetni. Obstajajo prehodi preko vmesnih energijskih nivojev E_t v reži (defekti strukture).

Namesto fotonov se ustvarijo **fononi** (vibracije strukture) primer: Si, Ge, GaP

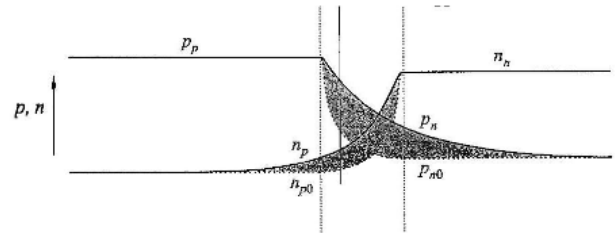
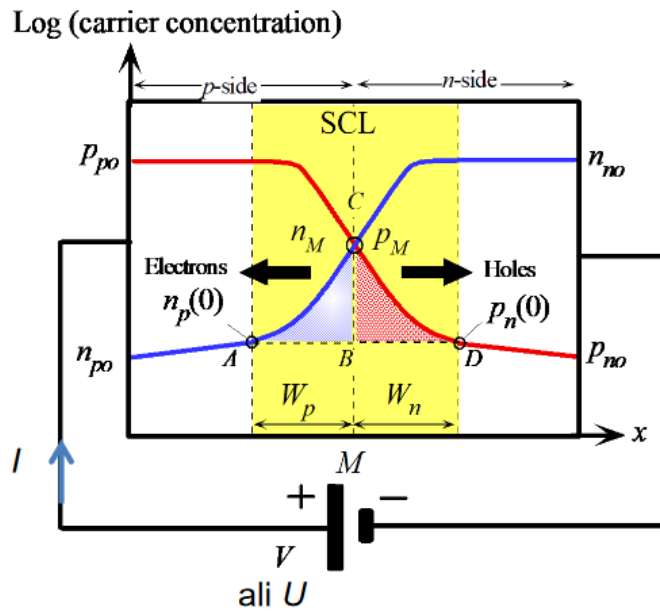
Svetleče Diode (LED) (192)

Led Emitting Diode

- na osnovi polprevodnikov
- na osnovi organskih materialov (OLED)

princip delovanja (200)

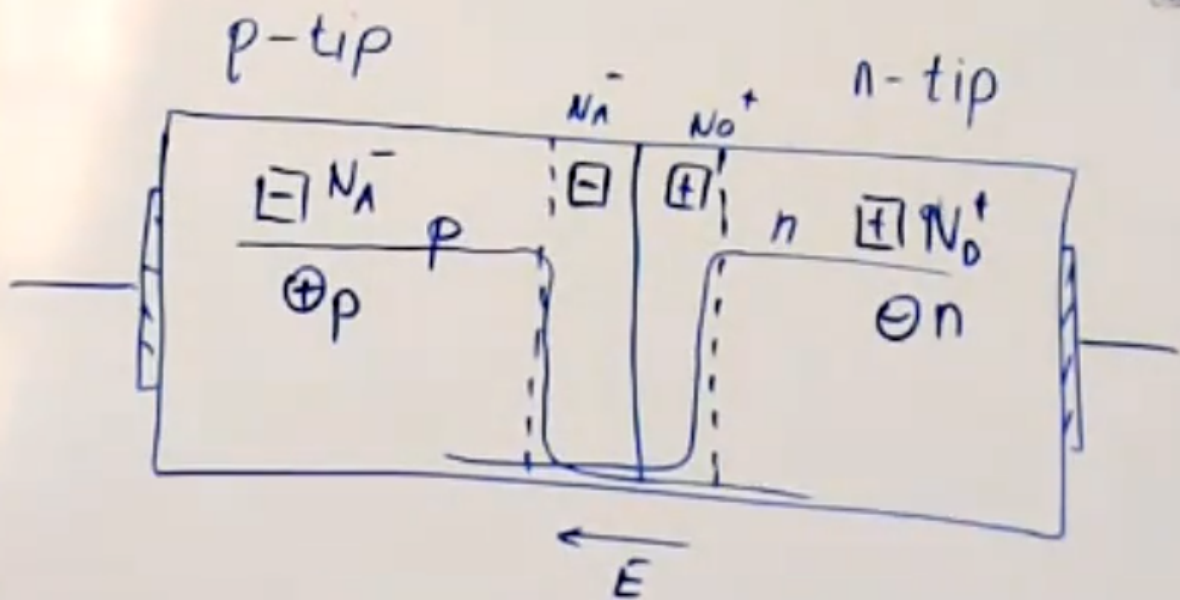
prevodno polariziran pn-spoj iz **direktnega** polprevodnika



povečanje koncentracij obeh tipov
nosilcev prehodnem območju
v primeru priključene napetosti
(slika s PE)

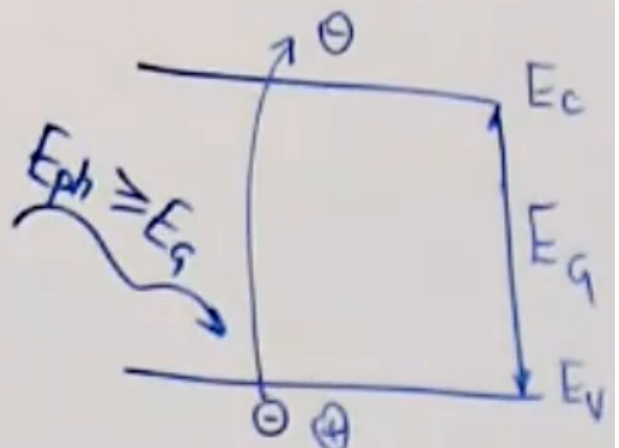
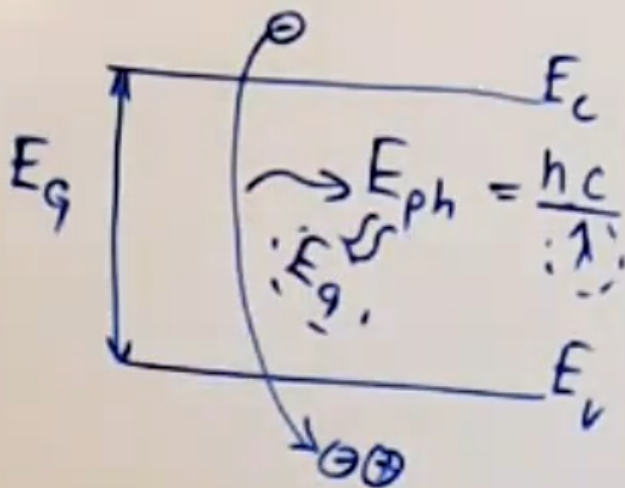
Dva pojava

- generacija fotona
- absorpcija fotona



GENERACIJA FOTONA

ABSORPCIJA



struktura, ki je še boljše kot PN spoj