

*5. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 28.05.2020

?Fotodioda doseže kvantni izkoristek $\eta = 60\%$ pri valovni dolžini $\lambda = 1310nm$. Kolikšna je odzivnost $I/P = ?$ takšne fotodiode pri zaporni napetosti, kjer še ne pride do pojava plazovnega ojačanja? ($h = 6.626 \cdot 10^{-34}Js$, $c_0 = 3 \cdot 10^8m/s$, $Q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}As$).
?Fotodioda doseže kvantni izkoristek $\eta = 70\%$ pri valovni dolžini $\lambda = 1550nm$. Kolikšna je odzivnost $I/P = ?$ takšne fotodiode pri zaporni napetosti, kjer še ne pride do pojava plazovnega ojačanja? ($h = 6.626 \cdot 10^{-34}Js$, $c_0 = 3 \cdot 10^8m/s$, $Q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}As$).
!0.499A/W ! 0.633A/W !0.738A/W ! 0.873A/W

?PIN-FET modul vsebuje fotodiodo z odzivnostjo $I/P = 0.6A/W$ in ojačevalnik s transimpedanco $R_t = 1k\Omega$. Kolikšno izhodno napetost $U = ?$ (vrh-vrh) dobimo s svetlobnim krmilnim signalom povprečne optične moči $\langle P_O \rangle = -13dBm$ (50% enic, 50% ničel in visoko ugasno razmerje)?
?PIN-FET modul vsebuje fotodiodo z odzivnostjo $I/P = 0.6A/W$ in ojačevalnik s transimpedanco $R_t = 2k\Omega$. Kolikšno izhodno napetost $U = ?$ (vrh-vrh) dobimo s svetlobnim krmilnim signalom povprečne optične moči $\langle P_O \rangle = -13dBm$ (50% enic, 50% ničel in visoko ugasno razmerje)? ! 60mV !80mV ! 120mV !160mV

?Kolikšna je največja valovna dolžina svetlobe $\lambda = ?$, ki jo še zazna fotupor iz selena (Se) z bandgap $\Delta W = 1.95eV$? ($h = 6.626 \cdot 10^{-34}Js$, $c_0 = 3 \cdot 10^8m/s$, $Q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}As$)
?Kolikšna je največja valovna dolžina svetlobe $\lambda = ?$, ki jo še zazna fotupor iz silicija (Si) z bandgap $\Delta W = 1.11eV$? ($h = 6.626 \cdot 10^{-34}Js$, $c_0 = 3 \cdot 10^8m/s$, $Q_e = -1.6 \cdot 10^{-19}As$) !488nm ! 637nm !914nm ! 1119nm

?Sprejemnik s plazovno fotodiodo iz germanija (Ge) pri $\lambda = 1.31\mu m$ doseže najboljše razmerje signal/šum pri faktorju plazovnega ojačanja M približno: ?Sprejemnik s plazovno fotodiodo iz InGaAsP pri $\lambda = 1.55\mu m$ doseže najboljše razmerje signal/šum pri faktorju plazovnega ojačanja M približno: !3 ! 10 ! 20 !50

?Umazan konektor FC-PC vnaša dodatno slabljenje svetlobe $a_O = -1.1dB$ na vhodu PIN-FET modula. Kolikšen je upad električnega signala $a_E = ?$ na izhodu PIN-FET modula?
?Umazan konektor FC-PC vnaša dodatno slabljenje svetlobe $a_O = -2.2dB$ na vhodu PIN-FET modula. Kolikšen je upad električnega signala $a_E = ?$ na izhodu PIN-FET modula? !-1.1dB ! -2.2dB ! -4.4dB !-8.8dB

?Z osciloskopom izmerimo na izhodu APD-FET modula povprečni napetosti enice $\langle U_1 \rangle = 180mV$ in ničle $\langle U_0 \rangle = 30mV$. Zrnati šum opazimo kot povečani šum enice $\sigma_1 = 20mV_{eff}$ v primerjavi s šumom ničle $\sigma_0 = 10mV_{eff}$. Kolikšno je razmerje signal/šum $Q = ?$
?Z osciloskopom izmerimo na izhodu APD-FET modula povprečni napetosti enice $\langle U_1 \rangle = 280mV$ in ničle $\langle U_0 \rangle = 30mV$. Zrnati šum opazimo kot povečani šum enice $\sigma_1 = 20mV_{eff}$ v primerjavi s šumom ničle $\sigma_0 = 10mV_{eff}$. Kolikšno je razmerje signal/šum $Q = ?$
! 5.00 !6.00 !7.20 ! 8.33

?UTP kabel s štirimi paricami Cat5 vsebuje v primerjavi s Cat3 naslednjo izboljšavo, ki povečuje doomet in zmogljivost: ?UTP kabel s štirimi paricami Cat6 vsebuje v primerjavi s Cat5 naslednjo izboljšavo, ki povečuje doomet in zmogljivost: !zaščito pred glodalci ! dielektrik z manj izgubami !elektromagnetni oklop ! vodnike večjega preseka

?Polje VLAN podaljšuje Ethernet okvir DIX za: ?Polje SYNC podaljšuje Ethernet okvir DIX za: !16bit ! 32bit !48bit ! 64bit

?Pogostnost napak BER v optični zvezi se bistveno ne spreminja z naraščanjem jakosti sprejema P_S . Vzrok napak je najverjetneje: ?Pogostnost napak BER v optični zvezi hitro upada z naraščanjem jakosti sprejema P_S . Vzrok napak je najverjetneje: !prekratko preizkusno zaporedje ! D_{barvni} in PMD !nelinearno popačenje in FWM ! toplotni in zrnati šum

?Modulacija QAM16 lahko doseže na eni sami polarizaciji osnovnega rodu HE_{11} spektralno učinkovitost $C/B = ?$? Modulacija QAM16 lahko doseže na dveh pravokotnih polarizacijah osnovnega rodu HE_{11} spektralno učinkovitost $C/B = ?$!2bit ! 4bit ! 8bit !16bit

?PIN-FET modul dosega razmerje signal/šum $Q = 15$ pri vsoti kapacitivnosti fotodiode, vhoda ojačevalnika in povezav $\Sigma C = 0.4pF$. Kolikšen $Q' = ?$ pričakujemo pri slabši izvedbi modula, ki skupno kapacitivnost poveča na $\Sigma C' = 0.9pF$ in ostanejo vse ostale veličine nespremenjene?
?PIN-FET modul dosega razmerje signal/šum $Q = 10$ pri vsoti kapacitivnosti fotodiode, vhoda ojačevalnika in povezav $\Sigma C = 0.4pF$. Kolikšen $Q' = ?$ pričakujemo pri slabši izvedbi modula, ki skupno kapacitivnost poveča na $\Sigma C' = 0.9pF$ in ostanejo vse ostale veličine nespremenjene? !15 ! 10 ! 6.7 !22.5

?Kakšno modulacijo in multipleksiranje običajno uporablja visokozmogljivi optični Ethernet $C = 100Gbit/s$ na razdaljah $l < 100m$?
?Kakšno modulacijo in multipleksiranje običajno uporablja visokozmogljivi optični Ethernet $C = 100Gbit/s$ na razdaljah $l \approx 10km$?
!QAM16 x2 polarizaciji ! ASK trak več vlaken !BPSK eno vlakno TDM ! ASK eno vlakno CWDM