

ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ/ ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ
ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΗ Α ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2010/11 (9/2/2011)
Εισηγητής: Δρ. Σ. Μικρούλης (Επιστημονικός Συνεργάτης)

Θέμα 1^ο:

Θεωρείται δίοδος LED GaAs/AlGaAs, εύρους φάσματος $\Delta\lambda=30\text{nm}$, με κεντρικό μήκος κύματος εκπομπής $\lambda_0=850\text{nm}$ που εκπέμπει οπτική ισχύ $P_{\text{LED}}= -7.0\text{dBm}$ η οποία εισάγεται σε πλαστική οπτική ίνα (POF) με δείκτη διάθλασης πυρήνα ($n_1=1.495$) και μανδύα ($n_2=1.402$), μήκους $L=100\text{m}$ και απωλειών 120dB/km . Η χρωματική διασπορά της πλαστικής οπτικής ίνας ισούται με $D=0.1\text{ns/nm.km}$.

α) Να βρεθεί το ρεύμα (μA) που διαρρέει φωτοδίοδο Si στην έξοδο της οπτικής ίνας. Δίδεται η αποκρισιμότητα της φωτοδίοδου $R=0.6\text{A/W}$ ($\lambda=850\text{nm}$) **(2.0β)**

β) Να υπολογιστεί η διαπλάτυνση που υφίσταται παλμός στην έξοδο της οπτικής ίνας. **(1.0β)**

γ) Να εξετάσετε εάν η παραπάνω οπτική ίνα είναι κατάλληλη για εφαρμογή σε οπτικό δίκτυο πρόσβασης, το οποίο λειτουργεί σε ρυθμό μετάδοσης 25Mbps . **(1.0β)**

Θέμα 2^ο:

Δίδεται η διαφορική εξίσωση διάδοσης για την περίπτωση ενεργού περιοχής λέιζερ:

$$\frac{dA}{dz} = (g - \alpha_l)A$$

όπου z η χωρική συνιστώσα κατά μήκος (L) της ενεργού περιοχής και A η αργά μεταβαλλόμενη περιβάλλουσα του ηλεκτρικού πεδίου.

α) Να αποδειχθεί η σχέση που δίνει τον λόγο καθαρής απολαβής A_2/A_1 της ενεργού περιοχής, εάν θεωρήσουμε ιδανικές ανακλαστικές επιφάνειες, $R_1=R_2=1$. **(1.5β)**

β) Να υπολογιστεί η τιμή της απολαβής κατοφλίου, g_{th} (cm^{-1}), για διάταξη λέιζερ με μήκος ενεργού περιοχής $L=300\mu\text{m}$, συντελεστές οπισθανάκλασης πεδίου $R_1=0.35$, $R_2=0.97$ και απώλεια κοιλότητας $\alpha_l=25\text{cm}^{-1}$. **(1.5β)**

Θέμα 3^ο:

Δίδονται οι παρακάτω διατάξεις:

ι) Λέιζερ DFB InGaAsP/InP πλευρικής εκπομπής με μήκος κύματος $\lambda_0=1550\text{nm}$, φασματικό εύρος $\Delta f=0.1\text{GHz}$ και χρόνο ανόδου παλμού $t_{r1}=0.08\text{ns}$

ι) Φωτοδίοδος InGaAs/GaAs με μήκος κύματος μέγιστης απορρόφησης $\lambda_0=1550\text{nm}$, και χρόνο ανόδου παλμού $t_{r2}=0.01\text{ns}$

ιι) Μονότροπη γυάλινη οπτική ίνα (SiO_2), μήκους 40km, με χρωματική διασπορά $D=0.02\text{ns}/(\text{nm}\cdot\text{km})$, δείκτη διάθλασης πυρήνα ($n_1=1.48$) και μανδύα ($n_2=1.46$)

α) Να υπολογιστεί εάν το παραπάνω σύστημα μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις οπτικού δικτύου πολυπλεξίας μήκους κύματος (WDM) με το πρότυπο OC-192. **(2.0β)**

β) Εάν όχι προτείνετε εναλλακτικά το πρότυπο που θα χρησιμοποιούσατε. **(1.0β)**