

ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ/ ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ
ΟΠΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΗ Α ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ 2010/11 (24/6/2011)
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 $P_{\text{LED}}= -10.0\text{dBm}$ η οποία εισάγεται σε πλαστική οπτική ίνα (POF) με δείκτη διάθλασης πυρήνα ($n_1=1.495$) και μανδύα ($n_2=1.402$), μήκους $L=50\text{m}$ και απωλειών 140dB/km . Η χρωματική διασπορά της πλαστικής οπτικής ίνας ισούται με $D=0.2\text{ns/nm.km}$.

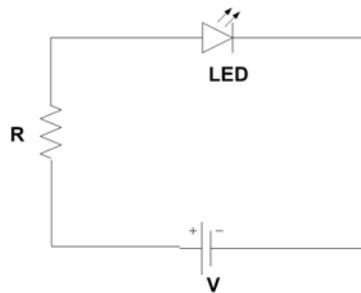
α) Να βρεθεί το ρεύμα (μA) που διαρρέει φωτοδίοδο Si στην έξοδο της οπτικής ίνας. Δίδεται η αποκρισιμότητα της φωτοδίοδου $R=0.65\text{A/W}$ ($\lambda=850\text{nm}$) **(2.5β)**

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 50Mbps . **(1.0β)**

Θέμα 2^ο:

α) Να αποδειχθεί η σχέση που δίνει την οπτική ισχύ ενός LED (mW) ως αναλογία του ρεύματος (mA) της κβαντικής απόδοσης και του ενεργειακού χάσματος του ημιαγωγού (eV) **(1.5β)**



β) Θεωρείται δίοδος SLED GaAs/AlGaAs επιφανειακής εκπομπής με κβαντική απόδοση $\eta_{\text{int}}=8\%$ και κεντρικό μήκος κύματος εκπομπής $\lambda_0=820\text{nm}$. Να υπολογιστεί η οπτική ισχύς εκπομπής (mW) εάν στο κύκλωμα της εικόνας $V=12\text{V}$ και $R=220\Omega$. **(1.0β)**

γ) Να υπολογιστεί η οπτική ισχύς εκπομπής (mW) εάν στο κύκλωμα της εικόνας $V=-2\text{V}$ και $R=1\text{M}\Omega$. **(0.5β)**

Θέμα 3^ο:

Δίδονται οι παρακάτω διατάξεις:

ι) Λείζερ DFB InGaAsP/InP πλευρικής εκπομπής με μήκος κύματος $\lambda_0=1550\text{nm}$, φασματικό εύρος $\Delta f=100\text{MHz}$ και χρόνο ανόδου παλμού $t_{r1}=0.1\text{ns}$

ιι) Φωτοδίοδος InGaAs/GaAs με μήκος κύματος μέγιστης απορρόφησης $\lambda_0=1550\text{nm}$, και χρόνο ανόδου παλμού $t_{r2}=0.05\text{ns}$

ιιι) Μονότροπη γυάλινη οπτική ίνα (SiO_2), μήκους 60km , με χρωματική διασπορά $D=0.02\text{ns}/(\text{nm}\cdot\text{km})$, δείκτη διάθλασης πυρήνα ($n_1=1.48$) και μανδύα ($n_2=1.46$)

Να προτείνετε το ψηφιακό πρότυπο που θα χρησιμοποιούσατε ώστε το παραπάνω σύστημα μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις οπτικού δικτύου πολυπλεξίας μήκους κύματος (WDM). **(2.5β)**