

Μάθημα: ΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Εισηγητής: ΔΡ. ΣΠΥΡΟΣ ΜΙΚΡΟΥΛΗΣ

Ακαδημαϊκό Έτος 2011-12

Εξάμηνο Εαρινό

Α' Εξεταστική Περίοδος

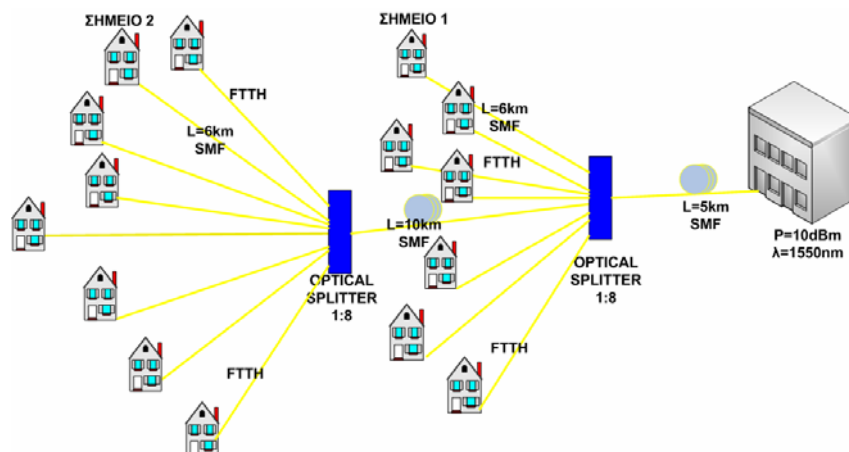
Σημειώσεις : κλειστές

Διάρκεια εξέτασης: 2 ΩΡΕΣ

Ημ. εξέτασης: 27/06/2012

Θέμα 1<sup>ο</sup>:

Θεωρείται οπτικό δίκτυο πρόσβασης τύπου TDM-PON/FTTH το οποίο λειτουργεί σε ένα μήκος κύματος καθοδικής ζεύξης (1550nm) και ένα μήκος κύματος ανοδικής ζεύξης (1310nm) όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



α) Να υπολογιστεί η οπτική ισχύς που προσπίπτει σε φωτοδίοδο κατά την καθοδική ζεύξη στα σημεία 1 και 2 αντίστοιχα (2.0 μονάδες).

β) Να διαπιστωθεί εάν τα σπίτια στα σημεία 1 και 2 λαμβάνουν ικανοποιητικό σήμα κατά την καθοδική ζεύξη θεωρώντας ευαισθησία φωτοδίοδων  $P_{th} = -20\text{dBm}$  (1.0 μονάδες).

Θέμα 2<sup>ο</sup>:

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  $P_{LED} = -8.0\text{dBm}$  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  $100\text{dB/km}$ . Η χρωματική διασπορά της πλαστικής οπτικής ίνας ισούται με  $D = 0.15\text{ns/nm.km}$ .

α) Να βρεθεί το ρεύμα ( $\mu\text{A}$ ) που διαρρέει φωτοδίοδο Si στην έξοδο της οπτικής ίνας. Δίδεται η αποκρισιμότητα της φωτοδίοδου  $R=0.65\text{A/W}$  ( $\lambda=850\text{nm}$ ). (2.0 μονάδες)

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

γ) Να υπολογιστεί προσεγγιστικά ο μέγιστος επιτρεπτός ρυθμός μετάδοσης (Mbrps) οπτικού εσωτερικού δικτύου μικρής εμβέλειας, το οποίο χρησιμοποιεί την άνω οπτική ίνα. (1.0 μονάδες)

Θέμα 3°:

Δίδονται οι παρακάτω διατάξεις:

i) Laser DFB InGaAsP/InP πλευρικής εκπομπής με μήκος κύματος εκπομπής  $\lambda_0=1550\text{nm}$ , φασματικό εύρος τρόπου εκπομπής  $\Delta f=1\text{GHz}$  και χρόνο ανόδου παλμού  $t_{r1}=0.1\text{ns}$

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

iii) Πολύτροπη γυάλινη (MMF/SiO<sub>2</sub>) οπτική ίνα με χρωματική διασπορά  $D=0.3\text{ns}/(\text{nm}\cdot\text{km})$ , δείκτη διάθλασης πυρήνα ( $n_1=1.48$ ) και μανδύα ( $n_2=1.46$ ), μήκους  $L=200\text{m}$

Να υπολογιστεί το κατάλληλο πρότυπο OC-n/STM-m ώστε οι παραπάνω διατάξεις να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οπτικό δίκτυο πολυπλεξίας μήκους κύματος (WDM) (3.0 μονάδες)

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής

Δρ. Σπύρος Μικρούλης  
Επιστημονικός Συνεργάτης