

14/6/11

1. Discutere le cause di dispersione nelle fibre, specificando valori tipici nelle tre finestre di trasmissione.
2. Descrivere uno specchio tutto-fibra realizzato con un accoppiatore e scrivere le espressioni di T e R (coefficienti di trasmissione e riflessione).
3. Descrivere brevemente le caratteristiche e le funzioni dell'accoppiatore in fibra ottica. Se un accoppiatore di ordine minimo divide la potenza al 50% fra le due porte di uscita, come cambia il rapporto di divisione di potenza se si raddoppia la lunghezza di interazione? Perché?
4. Un ricevitore utilizza un fotodiodo pin in III finestra ($\sigma=0.8A/W$) con corrente di buio $I_b=200$ nA, e un amplificatore di transimpedenza il cui rumore è dominato dalla resistenza di reazione di $100K\Omega$ e la cui banda è $B=2$ GHz. Trovare il livello di corrente di segnale al quale il ricevitore lavora al limite quantico. Trovare il corrispondente livello di potenza di segnale. Se sostituissimo il rivelatore con un fotodiodo a valanga ($G=10$ e $F=2$), si ridurrebbe il rumore totale?
5. Calcolare la lunghezza di tratta copribile in III finestra con $B=2$ GHz, un laser da 2 mW, 2 connettori, 5 giunti, e un ricevitore a fotodiodo pin con rumore $200nW/GHz$. Se con la stessa sorgente e nelle stesse condizioni si dovessero servire 4 utenti con una struttura a stella, come cambierebbe la lunghezza di tratta?
6. Una connessione punto-punto con banda di 2 GHz in terza finestra amplificata otticamente è composta di 10 tratte; la potenza in uscita del trasmettitore, uguale a quella di saturazione degli amplificatori ottici, è di 0 dBm. Al ricevitore si desidera un $S/N=10$ dB. Qual è il guadagno richiesto ad ogni amplificatore e qual è la lunghezza totale della tratta amplificata?
7. Descrivere il funzionamento dell'OTDR. Se un OTDR impiega un laser impulsato con durata dell'impulso di 2 ns, qual è la sua risoluzione spaziale della misura di potenza retroriflessa dalla fibra?

8. Si descriva il funzionamento degli amplificatori ottici Raman, e il loro impiego nei sistemi di trasmissione in fibra.

9. Si descriva il funzionamento di un gate elettro-ottico basato su SOA. È possibile realizzare una matrice di commutazione spaziale a partire da questo dispositivo?

10. Descrivere i principi di funzionamento e i principali dispositivi richiesti per la realizzazione di un sistema di trasmissione OTDM – Optical Time-Domain Multiplexing.

$$h=6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

$$k=1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} \quad c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$V_t = 25 \text{ mV @ } 300 \text{ K}$$

$$e= 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$