

I/II/a

WEB

24/06/2004

Comunicazioni ottiche

**Laurea Specialistica in
Elettronica**

Nome

Cognome

Numero di Matricola

(dati da riportare anche sui fogli interni)

I parte

1. Discutere le diverse cause di dispersione nelle fibre ottiche multimodali e monomodali, e la loro relativa importanza nel determinare la dispersione totale in I, II e III finestra.
2. Perché un laser Fabry-Perot mal si presta come sorgente in tratte ad elevate frequenze di cifra? Quali sorgenti sono piu' adatte a questo scopo e perche'?
3. Un ricevitore utilizza un fotodiodo pin in III finestra ($\sigma=0.8A/W$) e un amplificatore di transimpedenza il cui rumore é dominato dalla resistenza di reazione di $10K\Omega$ e la cui banda $B= 1$ GHz. Trovare il livello di corrente di segnale al quale il ricevitore lavora al limite quantico. Trovare il corrispondente livello di potenza di segnale.
Come cambierebbero tali valori se il rivelatore fosse un fotodiodo a valanga con $G=100$ e $F=2$? Quale sarebbe in tal caso il rumore di corrente totale?
4. Calcolare la lunghezza di tratta copribile in III finestra con $B=4$ GHz, un laser da 2 mW, 2 connettori, 10 giunti, e un ricevitore a fotodiodo pin con rumore $200nW/GHz$. Influirebbe la dispersione su una simile lunghezza di tratta? Come la si potrebbe gestire?
5. Una fibra step-index ha una lunghezza d'onda di cutoff di 1200 nm e il suo angolo di accettazione é $\sin\alpha=0.12$. Quanto vale il diametro del suo nucleo ?

Il parte

6. 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 porte di uscita, come cambia la divisione di potenza se si raddoppia la lunghezza di interazione? Perché?

7. Disegnare uno specchio tutto-fibra realizzato con un accoppiatore e scrivere le espressioni della trasmissione T e della riflessione R in funzione della trasmissione incrociata T_{acc} dell'accoppiatore.

8. Descrivere il circolatore ottico e darne uno schema insensibile alla polarizzazione. Quali applicazioni questo dispositivo?

9. Disegnare gli schemi di EDFA a pompaggio copropagante, contropropagante e a recupero di pompaggio, illustrarne il funzionamento e farne il confronto.

10. Una connessione punto-punto con banda di 1 GHz in terza finestra amplificata otticamente e' composta di 10 tratte; la potenza in uscita del trasmettitore uguale a quella di saturazione degli amplificatori ottici, e' di 0 dBm. Al ricevitore si desidera un $S/N = 10$ dB. Qual e' il guadagno richiesto ad ogni amplificatore e qual e' la lunghezza di ogni tratta amplificata?