

P2 domande (a)

$$\text{Signo } \lambda = 850 \text{ nm} : \alpha(\lambda) = 2400 \text{ cm}^{-1} \quad L_0 = \frac{1}{\alpha} = 25 \mu\text{m}$$

- Diode p-i-n : coeff. riflessione $K_R = 0,1$
 strato neutro in sup $w_S = 0,5 \mu\text{m}$
 strato svuotato $w_D = 10 \mu\text{m}$

$$\text{- Efficienza quantica} \\ \eta = (1 - K_R) e^{-\alpha w_S} (1 - e^{-\alpha w_D}) = 0,29$$

- Responsività spettrale

$$S = \eta \frac{\lambda}{hc} = \eta \frac{\lambda [\mu\text{m}]}{1,24} = 0,2 \quad \text{A/W}$$

P2 domande (b)

- È dominante il rumore di corrente del preamplificatore

$$S_{iA}^{1/2} = 2 \text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$$

e sono trascurabili le altre componenti

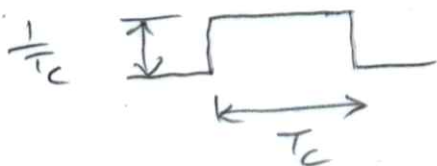
di corrente di bias del fotodiode

$$S_{iD}^{1/2} = \sqrt{2q I_b} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$$

di tensione del preamplificatore

$$\frac{S_{vA}^{1/2}}{R_D} < \frac{10 \text{ mV}/\sqrt{\text{Hz}}}{10 \text{ M}\Omega} = 10^{-3} \text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$$

- Filtrando con un filtro integratore



con durata $T_c = T_S = 100 \text{ ns}$

il rumore risulta

$$\sqrt{M_i^2} = S_{iA}^{1/2} \sqrt{\frac{1}{2T_S}} = 4,5 \text{ nA}$$

11/09/2009

2/2

corrente minima rilevabile

$$I_{\min} = \sqrt{I_i^2} = 4,5 \mu A$$

potenza minima rilevabile

$$P_{\min} = \frac{I_{\min}}{S} = 22,5 \mu W$$

• Il laser lancia in fibra una potenza

$$P_S = 1 \text{ mW}$$

La un difetto a distanza L da inizio
fibra arriva una potenza

$$P_S A(L) \quad A(L) = \text{attenuazione della fibra lunga } L$$

il difetto che riflette una frazione $R = 0,01$

$$R P_S A(L) \cdot R$$

che ritorna a inizio fibra attenuata di nuovo
dal taglio sulle fibre lunga L -

La potenza ricevuta è quindi

$$P_2 = P_S \cdot A(L) R A(L) = A^2(L) R P_S$$

La massima distanza L_{\max} è quella per cui

$$P_2(L_{\max}) = P_{\min}$$

quindi

$$A_{\max}^2 = A^2(L_{\max}) = \frac{P_{\min}}{R P_S}$$

$$A_{\max} = \sqrt{\frac{1}{R} \frac{P_{\min}}{P_S}} = 4,74 \cdot 10^{-2}$$

11/09/2009

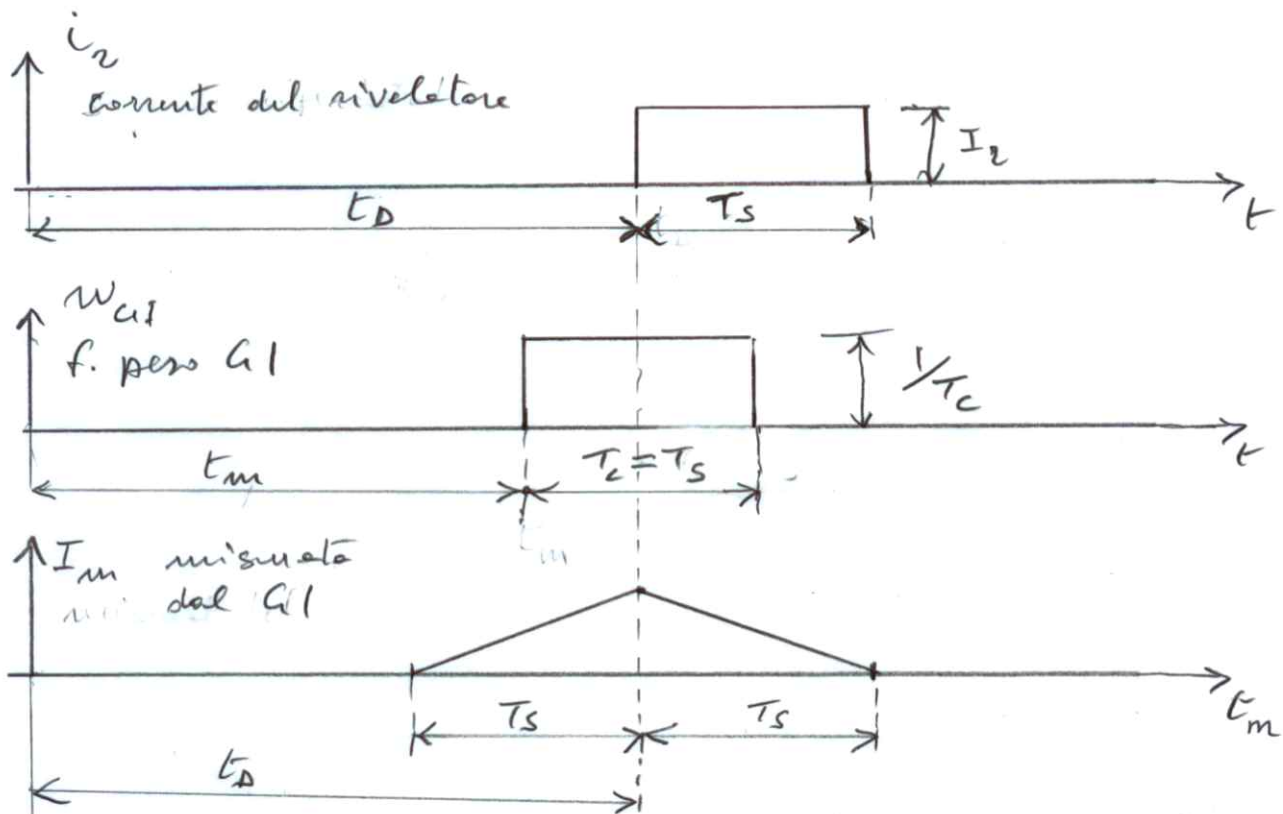
2/3

$$A_{\max} [\text{dB}] = 10 \log [4,7 \cdot 10^{-2}] = -19,3 \text{ dB}$$

L'attenuazione delle fibre è -2 dB/Km ipotizzata

$$L_{\max} = 1 \text{ Km} \frac{A_{\max} [\text{dB}]}{2 \text{ dB}} = 9,7 \text{ Km}$$

P2 domanda (c)



Il GI integra le parti del segnale entro il suo T_C .
 Quindi il segnale in uscita è massimo quando $t_m = t_D$
 decresce linearmente allontanando t_m da t_D e
 si annulla per $|t_m - t_D| = T_s$.
 La posizione t_D del difetto è quindi individuata
 dal massimo di $I_m(t_m)$.

11/09/2009

2/4

P2 domande (d)

Effettuando una serie di misurazioni in funzione di t_m
le risposte dovute a due difetti che corrispondono
rispettivamente ai tempi t_{D1} e t_{D2} si rilevano
beni distinti tra loro se

$$|t_{D1} - t_{D2}| \geq 2T_S$$

