**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP**

**Departamento de Sistemas Eletrônicos – PSI**

PSI- 3482 : Antenas, Microondas e Óptica Moderna

Nome: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nº USP: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Teste 6 – 04/11/2020

1. Um sinal com taxa de transmissão de 10 Gbits/s é transmitido por uma portadora com comprimento de onda no vácuo de 1550 nm. Para uma taxa de erros aceitável é necessário receber uma média de 27 fótons durante a transmissão de um bit 1. A potência média recebida para essas condições é, aproximadamente:
2. -33 dBm;
3. -47,6 dBm;
4. -39,8 dBm;
5. -55 dBm;
6. Nenhuma das anteriores;

$$f=\frac{c}{λ}=\frac{3.10^{8}}{1,55.10^{-6}}=1,93.10^{14}Hz$$

$$E=hf=6,626.10^{-34}.1,9210^{14}=12,788.\frac{10^{-20}J}{foton}$$

A potência média é a energia média recebida por segundo. Nos bits 1 são recebidos 27 fotons, nos bits 0 nenhum fotón é recebido, logo:

$$P=\frac{1}{2}12,788.10^{-20}.27.10^{10}=172,64.10^{-7}mW=-47,62 dBm$$

1. Seja P = Q(γ). O valor de γ para P = 10-12 é aproximadamente, em módulo:
2. 3;
3. 4;
4. 6;
5. 7; A função Q é igual a um menos a distribuição gaussiana acumulada
6. 9;
7. A velocidade de grupo de uma onda polarizada na direção x é de 200m/µs e de outra na direção y é de 201 m/µs. A diferença de atraso entre os dois sinais após 1 Km de propagação será aproximadamente:
8. 10,4 µs;
9. 2,5 µs;
10. 100 ns;
11. 24,8 ns;
12. 11,75 ps;

O atraso de grupo é o inverso da velocidade de grupo, então

$$Δτ=1000.\left(\frac{1}{200}-\frac{1}{201}\right)=2,48.10^{-2}=24,8ns$$

1. Considere um amplificador EFDA com ganho máximo de 30 dB e potência de saturação interna de 8 dBm. O ganho desse amplificador para uma potência de entrada de -20 dBm é, aproximadamente:
2. 28,5 dB;
3. 26,8 dB;
4. 25,5 dB;
5. 23,2 dB;
6. Faltam dados para responder à questão;
7. Utilizando o mesmo amplificador da questão anterior, com banda óptica de 25 GHz e comprimento de onda de 1550 nm, qual será a potência de saída esperada dos amplificadores em dBm, considerando que os amplificadores sejam espaçados de 50 km? Considere o índice de refração igual a 1,5 e o índice de saturação de portadores (nsp) igual a 2. Adote valores adequados para os demais parâmetros.
8. 15,4 dBm;
9. 12,76 dBm;
10. 11,52 dBm;
11. 10,04 dBm;
12. Nenhuma das anteriores;

Questão anulada

Respostas:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Teste 1 | B | Teste 2 | D | Teste 3 | D | Teste 4 | B | Teste 5 | x |