

Sistemas de Telecomunicações Guiados

Problemas práticos : Série VI

- Temas centrais : Par simétrico, cabo coaxial.

Problema I

Um cabo de pares simétricos é caracterizado pelas seguintes constantes primárias: $L = 0.55 \mu\text{H/m}$, $C = 50 \text{ pF/m}$, $R = 0.02 \Omega/\text{m}$ e $G = 10 \text{ nS/m}$. Para esse cabo determine (considere $f = 50 \text{ KHz}$):

- a) A impedância característica da linha.
- b) Admitindo que a linha está adaptada que se aplica no seu início um sinal de amplitude de 1 V, qual a amplitude do sinal ao fim de 100 Km ?

Problema II

No lacete do assinante usam-se pares simétricos de 0.9 mm (19 AWG). Os seus parâmetros distribuídos são dados por: $L = 0.62 \text{ mH/Km}$, $C = 52 \text{ nF/Km}$, $R = 55 \Omega/\text{Km}$ e G é desprezável. Admita que dois assinantes envolvidos numa chamada estão ambos distanciados da central local de 6 Km. Sabe-se que as perdas da central são de 1 dB e que aos terminais do telefone é gerado um sinal com uma tensão de 100 mV à frequência de 1 KHz.

- a) Determine a atenuação no lacete de assinante em dB;
- b) Determine a tensão aos terminais do telefone receptor;
- c) Calcule a velocidade de grupo e de fase. Comente os resultados obtidos
- d) Identifique os tipos de distorção linear que afectam este sinal.
Indique o valor das bobines de pupinização da linha imaginando que estas são colocadas a cada 2km.

Problema III

Considere um sistema de transmissão digital operando a 8 Mbps na distância de 75 Km, com 25 repetidores. O meio de transmissão é o cabo coaxial de calibre 1.2/4.4 mm, caracterizado pelos parâmetros $a = 0.07$, $b = 5.15$ e $c = 0.005$. O código de linha usado é o AMI (níveis 0 e $\pm A$) e o filtro receptor apresenta uma resposta *Butterworth* de 2ª ordem.

- a) Determine a atenuação total do cabo (utilize a frequência para a qual o espectro do código AMI apresenta um valor máximo).
- b) Atendendo aos resultados da alínea anterior, determine a potência a injectar na entrada do sistema de modo a garantir uma taxa de erros de 10^{-6} , admitindo que os repetidores são amplificadores com valores para o ganho de 31 dB e para o factor de ruído de 7 dB.
- c) Admitindo que cada amplificador é um regenerador, determine a potência a injectar na entrada do cabo. Considere que cada regenerador compensa uma atenuação de 31 dB e o seu sistema de amplificação apresenta um factor de ruído de 7 dB.

Problema IV

Demonstre que no caso em que a reactância indutiva da linha é maior que a resistência o coeficiente de atenuação pode ser aproximado por

$$\alpha \approx \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$$