

Universidad de Costa Rica

Tarea 3

Tarea: Análisis y diseño para un enlace

Prof. Teodoro Willink

Esteban Soto Monge, B36888
Manfred Soto Zúñiga, A96168
Jesé Villalobos Molina, B47607
Andrés Alvarado Velázquez, B30316
Alonso Cordero Vega, B32061

Grupo 1

26 de agosto de 2018

Índice

1. Enunciado del problema	3
1.1. Elija un medio de transmisión entre par trenzado, cable coaxial, fibra óptica y el aire (en radiofrecuencia).	3
1.2. Determine la mínima potencia de transmisión necesaria para que el enlace funcione adecuadamente PT_{min} si la distancia d es de 2 km.	3
1.3. Determine la máxima distancia a la que el enlace funciona adecuadamente dmax si la potencia de transmisión es de 1 mW.	4
1.4. Determine la potencia en el receptor PR si se transmite con una potencia PT de 3 mW en un enlace de una distancia d de 2 km. ¿El enlace funciona correctamente? . .	4
Referencias	4

1. Enunciado del problema

Suponga que necesita comunicar dos personas mediante un enlace de telecomunicaciones.
Si:

- Las personas separadas una distancia d .
- La potencia de entrada en el receptor es P_R .
- La información viaja alrededor de una frecuencia f_c [1 MHz para par trenzado, 100 MHz para los demás medios.
- La potencia de salida en el transmisor es P_T .

Considerando que:

- La potencia mínima aceptable en el receptor es de 1 uW $P_{Rmin} = 1 \times 10^{-6}$
- La frecuencia a la que viaja la información es 1 MHz si el medio de transmisión es par trenzado y 100 MHz si es cable coaxial, fibra óptica o el aire (en radiofrecuencia) [$f_c = 1 \times 10^6$ ó $f_c = 100 \times 10^6$]

1.1. Elija un medio de transmisión entre par trenzado, cable coaxial, fibra óptica y el aire (en radiofrecuencia).

Se elige el cable coaxial 9086 de Universal Radio Inc. [1]

1.2. Determine la mínima potencia de transmisión necesaria para que el enlace funcione adecuadamente P_{Tmin} si la distancia d es de 2 km.

Se elige el cable coaxial tipo 9086, el cual tiene una atenuación de 1,4 dB por cada 100 pies. Haciendo al conversión a kilómetros:

$$\frac{1,4dB}{100ft} \cdot \frac{3,281ft}{1m} \cdot \frac{1000m}{1km} = \frac{45,934dB}{1km} \quad (1)$$

Entonces a una distancia de 2 km, la señal sufre una atenuación de :

$$\frac{45,934dB}{1km} \cdot 2km = 91,868dB \quad (2)$$

Entonces:

$$10 \log \frac{P_T}{P_R} = 91,868 \quad (3)$$

O sea que para una $P_R = 1 \times 10^{-6}$ w la potencia mínima de transmisión debe ser de $P_T = 1537W$.

1.3. Determine la máxima distancia a la que el enlace funciona adecuadamente d_{max} si la potencia de transmisión es de 1 mW.

Para calcular la máxima distancia se utiliza la fórmula de la atenuación:

$$10 \log_{10} \frac{1 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-6}} = 30 \quad (4)$$

Entonces la longitud máxima del cable es:

$$30 \text{ dB} \cdot \frac{1 \text{ km}}{45,934 \text{ dB}} = 0,65 \text{ km} \quad (5)$$

La longitud máxima del enlace es de 650 metros.

1.4. Determine la potencia en el receptor PR si se transmite con una potencia PT de 3 mW en un enlace de una distancia d de 2 km. ¿El enlace funciona correctamente?

Dada la condición de 1 μW en el receptor, la atenuación máxima tolerable es:

$$10 \log_{10} \left(\frac{3 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-6}} \right) = 39,77 \text{ dB} \quad (6)$$

Mientras que la atenuación del cable a dos kilómetros es de 91,868 dB, así que el enlace no funciona correctamente.

Referencias

1. Universal Radio Inc *Coaxial Cable Attenuation Chart* Tomado de <https://www.universal-radio.com/catalog/cable/coaxperf.html>