

Problema PTC0001-12

Una señal de CATV (televisión por cable) se distribuye utilizando un cable coaxial. Al llegar a una comunidad de vecinos la señal se separa en varios coaxiales (uno por vecino) mediante un dispositivo denominado separador (splitter). Considérese que el separador no tiene pérdidas y que la potencia de la señal entrante se distribuye uniformemente entre los coaxiales de salida.

- Determinar cuantos decibelios cae la señal al pasar por un splitter 1:2 (1 entrada y 2 salidas). Nota: la caída en decibelios se entiende entre la potencia de la señal en cada una de las salidas y la potencia de la señal de entrada.
- Repetir los cálculos anteriores para un splitter 1:n
- Teniendo en cuenta el resultado anterior, si la señal de entrada tiene una potencia de 100 dBm, calcular la potencia en dBm de cada una de las dos salidas de un splitter 1:2.

Solución PTC0001-12

a) y b) Si la potencia de la señal de entrada en el separador (splitter) es E y la potencia de la señal en cada una de las salidas es S , tenemos que la ganancia del separador en dB será

$$A|_{dB} = 10 \log \frac{S}{E}$$

En el caso de n salidas la potencia de cada salida será $S = \frac{E}{n}$ por lo que

$$A|_{dB} = 10 \log \frac{E/n}{E} = 10 \log \frac{1}{n} = -10 \log n$$

Si el separador tiene dos salidas $n=2$

$$A|_{dB} = -10 \log n = -10 \log 2 = -3dB$$

c) Se puede comprobar que la relación entre potencias en dBm y ganancias en dB es aditiva. En efecto, sabemos que

$$A|_{dB} = 10 \log \frac{S}{E}$$

por lo que

$$\log \frac{S}{E} = \frac{A|_{dB}}{10}$$

$$\frac{S}{E} = 10^{\frac{A|_{dB}}{10}}$$

$$S = E \cdot 10^{\frac{A|_{dB}}{10}}$$

Por otra parte

$$S|_{dBm} = 10 \log \frac{S}{1mW}$$

por lo que

$$S|_{dBm} = 10 \log \frac{E \cdot 10^{\frac{A|_{dB}}{10}}}{1mW} = 10 \log \frac{E}{1mW} + 10 \log 10^{\frac{A|_{dB}}{10}} = E|_{dBm} + 10 \frac{A|_{dB}}{10}$$

$$S|_{dBm} = E|_{dBm} + A|_{dB}$$

Por ello, si la potencia de entrada es de 100dBm, al sufrir una pérdida de 3dB en el separador, cada una de las 2 salidas tendrá una potencia de

$$S|_{dBm} = E|_{dBm} + A|_{dB} = 100dBm - 3dB = 97dBm$$