

BOLETÍN 2

Problema 1

La respuesta en frecuencia de un micrófono marca: $40\text{ Hz} - 16\text{ kHz}, \pm 3\text{ dB}$. Si la tensión de referencia generada por el micrófono para 1 kHz es de 1.8 mV ,

a) ¿Cuál es la máxima tensión que puede generar el micrófono?

$$dB = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{V_{max}}{V_{ref}} \right)$$

$$V_{max} = 10^{\frac{dB}{20}} \cdot V_{ref} = 10^{\frac{3}{20}} \cdot 1.8\text{ mV} = 2.542568\text{ mV}$$

b) ¿Cuál es la tensión generada para las frecuencias límite?

$$dB = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{V_{max}}{V_{ref}} \right)$$

$$V_{max} = 10^{\frac{dB}{20}} \cdot V_{ref} = 10^{\frac{-3}{20}} \cdot 1.8\text{ mV} = 1.27430\text{ mV}$$

Problema 2

Un equipo de audio trabaja a un voltaje de línea de referencia de -10 dBV . El nivel de ruido del sistema es de -85 dBu y el nivel de Headroom del sistema es de $+12 \text{ dB}$.

a) ¿Cuál es la relación señal a ruido del sistema?

Para calcular SNR, necesitamos conocer la señal y el ruido en las mismas unidades. Dado que el nivel de ruido del sistema está en dBu y el voltaje de referencia está en dBV, primero debemos convertir todas las medidas a una misma referencia.

El voltaje de línea de referencia de -10 dBV se puede convertir a dBu utilizando la relación de 0.775 voltios para dBu y 1 voltio para dBV.

$$\text{Diferencia de nivel (dB)} = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{V_{ref \text{ dBV}}}{V_{ref \text{ dBu}}} \right) = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{1V}{0.775V} \right) = 2.21397 \text{ dB}$$

Obtenido esto, podemos hacer:

$$\text{Referencia de línea en dBu} = -10 \text{ dBV} + 2.21397 \text{ dB} = -7.78603 \text{ dBu}$$

Ahora, para calcular la relación señal a ruido (SNR), restamos el nivel de ruido del nivel de referencia de línea:

$$\text{SNR} = \text{Nivel de referencia de línea} - \text{Nivel de ruido}$$

$$\boxed{\text{SNR} = -7.78603 - (-85) = 77.218 \text{ dB}}$$

b) ¿Cuál es el nivel de saturación en Voltios?

$$\text{dBV} = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{V_{max}}{V_{ref}} \right)$$

$$V_{ref} = 10^{\frac{\text{dBV}}{20}} \cdot V_{max} = 10^{-\frac{10}{20}} \cdot 1 = 0.31623$$

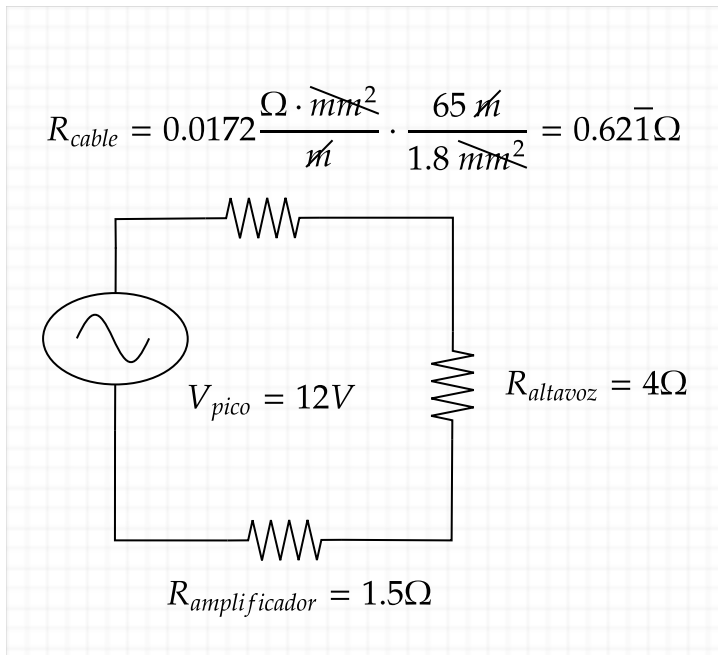
$$\boxed{V_{sat} = V_{ref} \cdot 10^{\frac{\text{dB}}{20}} = 0.31623 \cdot 10^{\frac{12}{20}} = 1.25893 \text{ V}}$$

Problema 3

Un altavoz de 4Ω se conecta a un amplificador que tiene una impedancia de salida de 1.5Ω a través de un cable de dos conductores de cobre, cada uno con una sección de 1.8 mm^2 y una longitud total de 65 m . Sabemos que la resistividad del cobre (en $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$) es aproximadamente 0.0172 . El amplificador genera un tono de tensión de pico 12 V en circuito abierto.

a) ¿cuál es la tensión RMS que llega a la entrada del altavoz?

Valores dados	Para encontrar los valores		
www.unierom.com	Máximo (pico)	RMS	Promedio
Máximo (pico)		$0.707 \times \text{Valor Pico}$	$0.636 \times \text{Valor Pico}$
RMS	$1.41 \times V_{\text{RMS}}$		$0.9 \times V_{\text{RMS}}$
Promedio	$1.57 \times \text{Promedio}$	$1.11 \times \text{Promedio}$	



Para pasar de V_{rms} a V_{pico} nos basamos en esta tabla:

$$V_{\text{rms}} = V_{\text{pico}} \cdot 0.707 = 12 \cdot 0.707 = 8.48528\text{ V}$$

También se puede hacer dividiendo el V_{pico} entre $\sqrt{2}$.

Aplicando la ley de Ohm

$$V = I \cdot R$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V_{\text{rms}}}{r_{\text{cable}} + r_{\text{amplificador}} + r_{\text{altavoz}}} =$$

$$= \frac{8.48528}{0.621 + 1.5 + 4} = 1.38623\text{ A}$$

Para sacar el Voltaje RMS en el altavoz

$$V_{\text{rms}}(\text{altavoz}) = I \cdot R_{\text{altavoz}} = 1.38623 \cdot 4 = 5.54492\text{ V}$$

b) ¿Cuánta potencia se disipa en el cable?

Como ya hemos calculado la intensidad anteriormente:

$$V_{\text{rms}}(\text{cable}) = I \cdot R_{\text{cable}} = 1.38623 \cdot 0.621 = 0.86100\text{ V}$$

Como ya tenemos el voltaje, ya podemos calcular la potencia:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{0.86100^2}{0.621} = 1.19355\text{ watts}$$