

Problema PTC0001-09

Un canal simple de información lleva frecuencias de voz en el intervalo de 50 a 3.300 Hz. El canal se muestrea a una velocidad conveniente y los pulsos resultantes se transmiten ya sea por PAM o PCM.

- a) Calcúlese el mínimo ancho de banda requerido por el sistema PAM.
- b) En el sistema PCM los pulsos muestreados se cuantizan en 8 niveles y se transmiten como dígitos binarios. Encuéntrese el ancho de banda de transmisión en el sistema PCM y compárese con el obtenido en a).
- c) Repítase la parte b) con 128 niveles de cuantización. Compárese el ruido de cuantización en los dos casos.

Solución PTC0001-09

- a) La máxima componente espectral de la señal a muestrear es 3'3 KHz. Según el teorema del muestreo, las muestras deben tomarse al menos a una velocidad de 6600 muestras/seg (=6600 baudios).

Suponemos que, en situaciones normales, la velocidad en símbolos por segundo (baudios) es igual al ancho de banda necesario. Por tanto, por cada señal a transmitir, ha de reservarse en el sistema un ancho de banda de 6'6 KHz.

- b) Para cuantizar en 8 niveles se necesitan 3 bits, es decir, por cada pulso PAM aparecen ahora 3 pulsos PCM. Luego el ancho de banda es 3 veces superior al necesitado en PAM, esto es, $3 \cdot 6'6 = 19'8$ KHz.
- c) Para cuantizar en 128 niveles, se precisan 7 bits. El ancho de banda de transmisión es $7 \cdot 6'6 = 46'2$ KHz.

Comparación del ruido de cuantización:

$$SNR_{dB} = 4.6 + 6m$$

- Para $m = 3$ bits $\rightarrow SNR_{dB} = 22.6$
- Para $m = 7$ bits $\rightarrow SNR_{dB} = 46.6$

A menor SNR_{dB} mayor ruido de cuantización. Este ruido disminuye conforme aumenta el número de niveles de cuantización.