

Problema PTC0003-36

En una RDSI se quieren multiplexar 10 canales de televisión de 6 MHz cada uno, 1000 canales telefónicos de 4KHz cada uno y la salida de 1000 computadores a 9600 bits/sg. cada uno. Suponiendo el uso de PCM calcular el ancho de banda necesario para la transmisión suponiendo una resolución de 8 bits en cada canal.

Solución PTC0003-36

La velocidad de la señal de televisión digitalizada será

$$1\text{canal} \frac{6\text{MHz}}{\text{canal}} \frac{2\text{muestras/seg}}{\text{Hz}} \frac{8\text{bits}}{\text{muestra}} = 96\text{Mbps}$$

La velocidad agregada de las 1000 señales telefónicas digitalizadas será

$$1000\text{canales} \frac{4\text{KHz}}{\text{canal}} \frac{2\text{muestras/seg}}{\text{Hz}} \frac{8\text{bits}}{\text{muestra}} = 64\text{Mbps}$$

La velocidad agregada de las 1000 salidas de computadores será

$$1000\text{canales} \frac{9600\text{bps}}{\text{canal}} = 9'6\text{Mbps}$$

Si no tenemos en cuenta posibles bits adicionales de sincronismo y control, la señal multiplexada tendrá una velocidad de

$$96\text{Mbps} + 64\text{Mbps} + 9'6\text{Mbps} = 1033'6\text{Mbps}$$

Sabemos que en un caso ideal el ancho de banda necesario para alojar esa señal será

$$B = \frac{v_s}{2}$$

expresión en la que v_s es la velocidad en símbolos por segundo. Como la transmisión es en PCM, cada símbolo lleva un único bit y, por tanto, la velocidad en símbolos y la velocidad en bits coinciden. Por tanto,

$$B = \frac{v_s}{2} = \frac{v_b}{2} = \frac{1033'6\text{Mbps}}{2} = 516'8\text{Mbps}$$

Si consideramos un caso menos idealizado, podemos escribir que

$$B = v_s = v_b = 1033'6\text{Mbps}$$