

## Ejercicio 2

Dada una señal de AM,  $s(t)$ , modulada al 95% por tres tonos senoidales de igual amplitud y frecuencia  $f_1$ ,  $f_2$  y  $f_3$ , sin relación de armónicas, donde la amplitud pico de la portadora es de 156 V. Se pide determinar:

- Potencia normalizada de la portadora en Watts y dBW.
- Amplitud pico de cada una de las componentes espectrales excluida la portadora.
- Potencia normalizada emitida en banda lateral superior en Watts y dBW.
- Potencia de  $s(t)$  normalizada en Watts y dBW. Recalcular para una carga de  $50\Omega$ .
- Potencia Pico de Envolvente (Normalizada) en Watts y dBW.

a)

Potencia normalizada de la portadora:

$$P_{p[W]} = \frac{(V_{pp})^2}{2} = \frac{(156V)^2}{2} = 12168W$$

$$P_{p[dBW]} = 10 \cdot \log(P_{p[W]}) = 40,85dBW$$

b)

Amplitud pico de las componentes espectrales (excluida la portadora):

$$A_1 = A_2 = A_3 = A$$

$$A_1 + A_2 + A_3 = 3 \cdot A = 0,95 \cdot V_{pp}$$

$$A = \frac{0,95 \cdot V_{pp}}{3} = \frac{0,95 \cdot 156V}{3} = 49,4V$$

c)

Potencia normalizada emitida en banda lateral superior:

$$P_{SSB[W]} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{A_1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{A_2}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{A_3}{2}\right)^2 = \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{A}{2}\right)^2$$

$$P_{SSB[W]} = \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{49,4V}{2}\right)^2 = 915,135W$$

$$P_{SSB[dBW]} = 10 \cdot \log(P_{SSB[W]}) = 29,61dBW$$

**d)**

Potencia normalizada de  $s(t)$ :

$$P_{T[W]} = P_{p[W]} + 2.P_{SSB[W]} = 12168W + 2.915,135W = 13998,27W$$

$$P_{T[dBW]} = 10.\log(P_{T[W]}) = 41,46dBW$$

Potencia desnormalizada con una carga de  $50\Omega$ :

$$P_{T[W]} = \frac{1}{50\Omega} \cdot (P_{p[W]} + 2.P_{SSB[W]}) = \frac{12168W + 2.915,135W}{50\Omega} = 279,96W$$

$$P_{T[dBW]} = 10.\log(P_{T[W]}) = 24,47dBW$$

**e)**

Potencia pico de envolvente (normalizada):

$$P_{PEP[W]} = \frac{1}{2} \cdot [V_p + \max[m(t)]]^2 = \frac{1}{2} \cdot [V_p + V_p \cdot 0,95]^2 = \frac{(V_p)^2}{2} \cdot [1 + 0,95]^2 = \frac{(156V)^2}{2} \cdot (1,95)^2 = 46268,82W$$

$$P_{PEP[dBW]} = 10.\log(P_{PEP[W]}) = 46,65dBW$$