



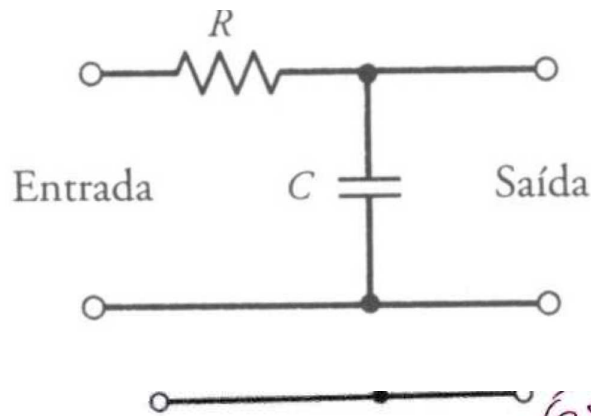
Teste 6 de PTC3405 - Processos Estocásticos - 1o semestre 2019

GABARITO

- 1) [Simon Haykin, 2009] Um processo aleatório $X(t)$ é caracterizado pela função de auto-correlação

$$R_X(\tau) = e^{-2\nu|\tau|}$$

em que ν é uma constante, é aplicado ao filtro RC passa-baixas da figura a seguir. Determine a resposta em frequência deste filtro e a DEP da saída.



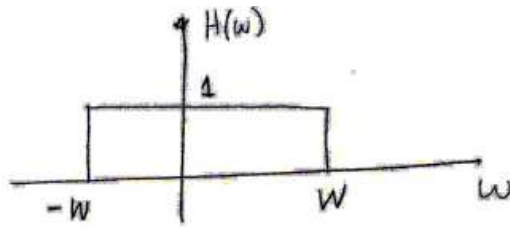
Para este filtro $H(j\omega) = \frac{1}{j\omega C} \cdot \frac{1}{R + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{1}{1 + j\omega RC}$ $|H(\omega)|^2 = \frac{1}{1 + \omega^2 R^2 C^2}$ (0,5)

$$R_{XX}(\tau) = e^{-2\nu\tau} u(\tau) + e^{2\nu\tau} u(-\tau) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_{XX}(\omega) = \frac{1}{2\nu + j\omega} + \frac{1}{2\nu - j\omega} = \frac{4\nu}{4\nu^2 + \omega^2} \quad (0,5)$$

Assim, $S_{YY}(\omega) = \frac{4\nu}{(1 + \omega^2 R^2 C^2)(4\nu^2 + \omega^2)}$ (0,5)

- 2) [Peebles, 2000] Ruído branco com densidade espectral de potência $\frac{N_0}{2} = 6 \times 10^{-6}$ W/Hz é aplicado a um filtro ideal com $H(\omega) = 1$ para $-W \leq \omega \leq W$ rad/s. Encontre W de forma que a potência média do ruído de saída seja 15 W.



$$S_{YY}(\omega) = \frac{N_0}{2}, \quad -W \leq \omega \leq W \quad (0,5)$$

$$P_{YY} = \frac{1}{2\pi} \int_{-W}^W S_{YY}(\omega) d\omega = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{N_0}{2} \cdot 2W = \frac{W}{\pi} \cdot \frac{N_0}{2} = 15 \quad (1,0)$$

$$\Rightarrow W = \frac{15\pi}{\frac{N_0}{2}} = \frac{15\pi}{6 \times 10^{-6}} = 7,854 \text{ Mrad/s} = 1,25 \text{ MHz} \quad (0,5)$$

Referências

- Peebles, P. (2000). *Probability, Random Variables, and Random Signal Principles*. McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
- Simon Haykin, M. M. (2009). *Communication Systems*. JOHN WILEY & SONS INC, 5 edition.