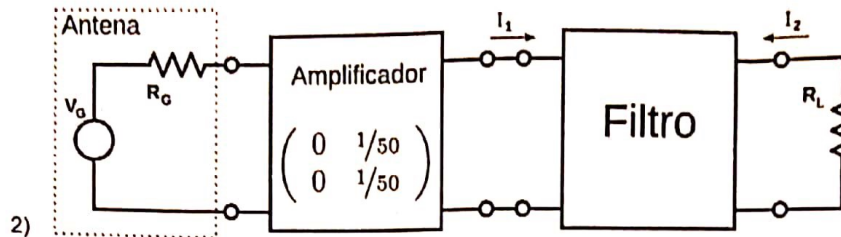




- Identifique y numere TODAS las hojas que utilice.
- Condiciones de aprobación nota  $\geq 6$

1) Se desea diseñar la etapa inicial de un sistema de recepción modelado por el siguiente esquema:



La antena receptora es modelada mediante un generador real con parámetros  $V_g$  y  $R_g$ . El módulo de amplificación cuenta con la matriz ABCD especificada por su fabricante **normalizada en impedancia**. El filtro es un cuadripolo **pasivo y no disipativo**, cargado con una resistencia  $R_L$  de valor igual a  $R_g$ , y cuya transferencia debe respetar:

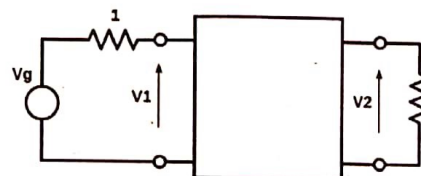
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{k \cdot s^2}{s^3 + 2s^2 + 2s + 1}$$

- (1 punto) Calcule la transferencia  $\frac{I_1}{V_g}$ .
- (1 punto) Realizar la síntesis gráfica del filtro normalizado (resistencia de generador unitaria y pulsación angular central unitaria), para determinar la topología del filtro.
- (1 punto) Calcule el valor de los componentes del filtro.
- (1 punto) Verificar la síntesis y ajustar el valor de  $k$ .

2) Para un sistema digital, se pide diseñar un filtro que elimine una señal interferente causada por el acoplamiento de la red eléctrica de 50 Hz. Calcule:

- (2 puntos) La función transferencia del filtro y su respuesta en frecuencia de módulo, fase y retardo.
- (0.5 punto) La frecuencia de muestreo a la que el sistema digital deberá operar. Si el dispositivo digital fuera implementado en un sistema de 60 Hz ¿cómo debería modificar su diseño?
- (0.5 punto) Responda justificando:
  - ¿El filtro propuesto es recursivo?
  - ¿Es estable? ¿Podría dejar de serlo?
  - ¿Es de retardo constante?

3) Dado el siguiente parámetro  $|S_{21}|^2 = \frac{\omega^4}{\omega^4 + 4}$  y sabiendo que es una red reactiva pura cargada en ambos puertos con un resistor de 1 Ohm.



- Obtener la impedancia de entrada de la red cargada.
- Obtener una red que satisfaga dicha impedancia de entrada.