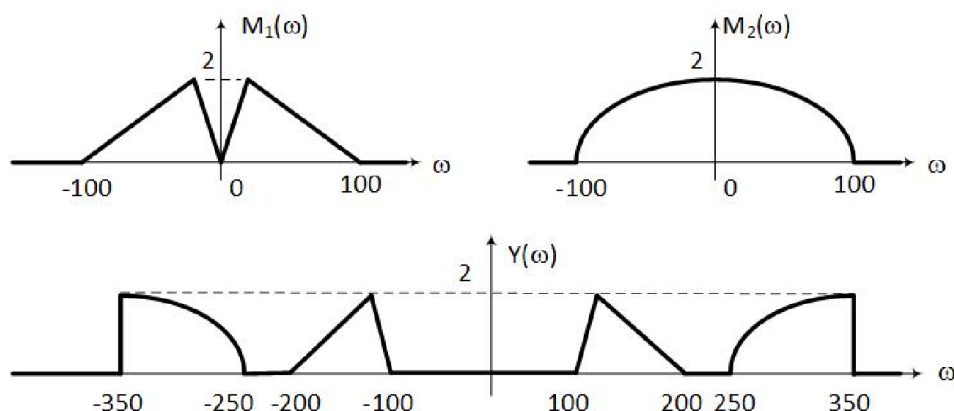


ĐỀ THI HỌC KỲ 3/2013-2014

Môn: Tín hiệu và hệ thống – ngày thi: 31/8/2014

Thời gian: 110 phút không kể chép đề

Bài 1. (2 điểm) Cho tín hiệu $m_1(t)$, $m_2(t)$ và $y(t)$ có phổ trên **H.1**. (a) Hãy xác định và vẽ sơ đồ khối hệ thống có ngõ vào là $m_1(t)$, $m_2(t)$ và ngõ ra là $y(t)$; (b) Hãy xác định và vẽ sơ đồ khối hệ thống có ngõ vào là $y(t)$ ngõ ra là $m_1(t)$ và $m_2(t)$.



H.1

Bài 2. (1.5 điểm) Tín hiệu $m_1(t)$ có phổ $M_1(\omega)$ trên **H.1** được lấy mẫu bằng chuỗi xung đơn vị $p(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - kT_s)$ để tạo ra $y(t) = m_1(t)p(t)$. Hãy xác định giá trị lớn nhất của T_s (T_{smax}) để có thể khôi phục $m_1(t)$ từ $y(t)$ bằng bộ lọc thông thấp. Vẽ phổ của tín hiệu $y(t)$ khi chọn $T_s = T_{smax}/2$.

Bài 3. (1.5 điểm) Cấp tín hiệu $f(t) = e^{-2t}u(t)$ vào ngõ vào của một hệ thống tuyến tính bất biến (LTI) người ta đo được ngõ ra là $y(t) = [2e^{-4t} + (t+1)e^{-2t}]u(t)$. Hãy xác định hàm truyền, đáp ứng xung và tính ổn định của hệ thống trên.

Bài 4. (2 điểm) Hãy vẽ sơ đồ khối và từ đó vẽ mạch điện dùng Op-amp để thực hiện hệ thống LTI có hàm truyền $H(s) = \frac{s^2 + 10}{s^2 + 2s + 10}$

Bài 5. (1.5 điểm) Hãy vẽ đáp ứng tần số (đáp ứng biên độ và đáp ứng pha) của hệ thống LTI có hàm truyền $H(s) = \frac{4 \cdot 10^6 (s+50)^2 (s+10^3)}{s^2 (s+100)(s^2 + 10^4 s + 10^8)}$

Bài 6. (1.5 điểm) Hãy xác định hàm truyền (dạng thừa số) của bộ lọc thông thấp thỏa mãn các yêu cầu sau: độ lợi trong dải thông ($0-10^5 \text{ rad/s}$) không nhỏ hơn -2dB, độ lợi trong dải chắn (từ $3 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$) không lớn hơn -60dB.

Ghi chú: - Sinh viên **không** được sử dụng tài liệu, **được** xem bảng CT ở mặt sau của đề thi.
- Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi

Cho biết:

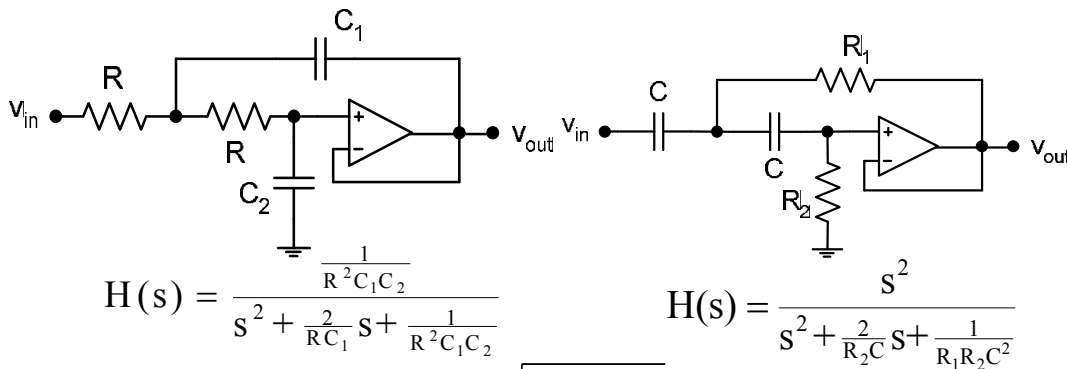
A. Các cặp biến đổi Fourier thông dụng:

$\delta(t) \leftrightarrow 1$	$\text{rect}\left(\frac{t}{T}\right) \leftrightarrow T \text{sinc}\left(\frac{\omega T}{2}\right)$	$\Delta\left(\frac{t}{T}\right) \leftrightarrow \frac{T}{2} \text{sinc}^2\left(\frac{\omega T}{4}\right)$
$\cos \omega_0 t \leftrightarrow \pi[\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$		$\sin(\omega_0 t) \leftrightarrow j\pi[\delta(\omega + \omega_0) - \delta(\omega - \omega_0)]$

B. Các cặp biến đổi Laplace thông dụng:

$\delta(t) \leftrightarrow 1$	$u(t) \leftrightarrow \frac{1}{s}$	$e^{-at}u(t) \leftrightarrow \frac{1}{s+a}$	$\cos(bt)u(t) \leftrightarrow \frac{s}{s^2+b^2}$	$\sin(bt)u(t) \leftrightarrow \frac{b}{s^2+b^2}$
-------------------------------	------------------------------------	---	--	--

C. Các mạch bậc 2 cơ bản dùng Op-amp:



D. Bộ lọc Butterworth: $|H(j\omega)| = 1 / \sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)^{2n}}$

N	$B_n(s)$	N	$B_n(s)$
2	$s^2 + 1.41s + 1$	5	$(s+1)(s^2 + 0.62s + 1)(s^2 + 1.93s + 1)$
3	$(s+1)(s^2 + s + 1)$	6	$(s^2 + 0.52s + 1)(s^2 + 1.41s + 1)(s^2 + 1.93s + 1)$
4	$(s^2 + 0.76s + 1)(s^2 + 1.84s + 1)$	7	$(s+1)(s^2 + 0.44s + 1)(s^2 + 1.24s + 1)(s^2 + 1.80s + 1)$

E. Bộ lọc Chebyshev: $|H(j\omega)| = 1 / \sqrt{1 + \varepsilon^2 C_n^2\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)}$; $C_n\left(\frac{\omega}{\omega_c}\right) = \begin{cases} \cosh[n \cosh^{-1}(\frac{\omega}{\omega_c})]; & \omega > \omega_c \\ \cos[n \cos^{-1}(\frac{\omega}{\omega_c})]; & \omega < \omega_c \end{cases}$

N	1	2	3	4
r=0.5dB	-2.86	$-0.71 \pm j1.00$	$-0.62; -0.31 \pm j1.02$	$-0.17 \pm j1.01; -0.42 \pm j0.42$
r=1dB	-1.96	$-0.54 \pm j0.89$	$-0.49; -0.24 \pm j0.96$	$-0.14 \pm j0.98; -0.34 \pm j0.40$
r=2dB	-1.30	$-0.40 \pm j0.81$	$-0.30; -0.15 \pm j0.90$	$-0.14 \pm j0.98; -0.34 \pm j0.40$