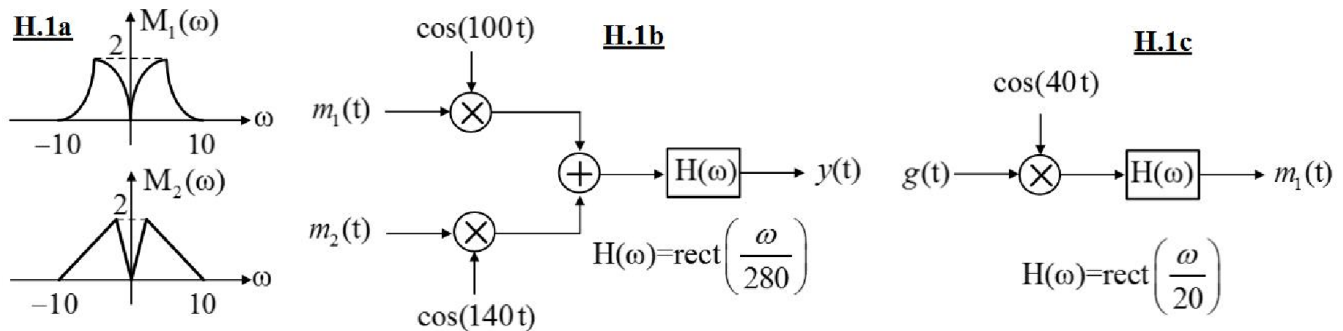


ĐỀ THI HỌC KỲ 1/2014-2015 – dự thính

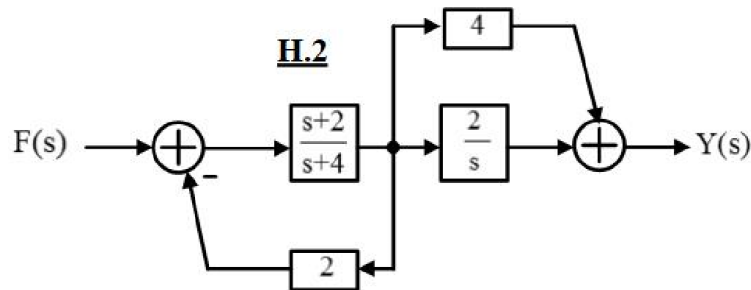
Môn: Tín hiệu và hệ thống – ngày thi: 31/12/2014 - Thời gian: 110 phút không kể chép đề

Bài 1. (1.5 điểm) Cho $f(t)$ là ngõ vào, $y(t)$ là ngõ ra của hệ thống tuyến tính bất biến (LTI) có đáp ứng xung $h(t) = \frac{40}{\pi} \text{sinc}(10t)$. Nếu $f(t) = 1 + \frac{10}{\pi} \text{sinc}^2(10t)$. (a) hãy xác định và vẽ phổ của ngõ ra $y(t)$, từ đó suy ra $y(t)$; (b) Xác định chu kỳ lấy mẫu lớn nhất của tín hiệu $y(t)$; (c) nếu thay đổi $f(t)$ thì chu kỳ lấy mẫu lớn nhất có thay đổi không, tại sao?

Bài 2. (2 điểm) Cho tín hiệu $m_1(t)$ và $m_2(t)$ có phổ trên **H.1a**. (a) Hãy xác định và vẽ phổ của ngõ ra ($Y(\omega)$) của hệ thống trên **H.1b**; (b) Hãy xác định và vẽ phổ $G(\omega)$ là ngõ vào của hệ thống trên **H.1c** sao cho ngõ ra của nó là $m_1(t)$, từ đó xác định sơ đồ khối của một hệ thống có ngõ vào là $y(t)$ ngõ ra là $g(t)$.



Bài 3. (1.5 điểm) Cho hệ thống LTI có sơ đồ khối như **H.2**. Hãy xác định: (a) hàm truyền của hệ thống; (b) Tính ổn định của hệ thống; (c) đáp ứng $y(t)$ của hệ thống với ngõ vào $f(t) = e^{-2t}u(t)$



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 $H(s) = \frac{2s^2 + 60s + 400}{s^2 + 90s + 2000}$

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 $H(s) = \frac{2000(s^2 + 50s)(s + 100)}{(s + 10^4)(s^2 + 1010s + 10^4)}$

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 ($0 \leq \omega \leq 5000 \text{ rad/s}$) không nhỏ hơn 0.8, độ lợi trong dải chặn ($\omega \geq 7000 \text{ rad/s}$) không lớn hơn 0.1.

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:

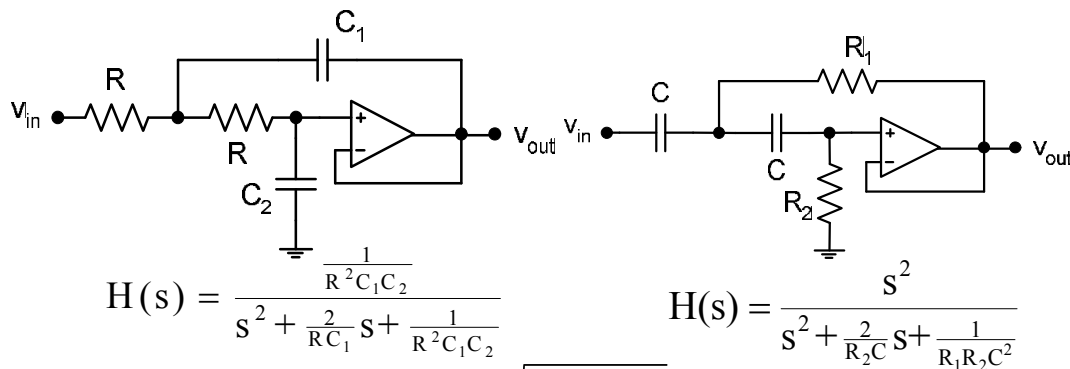
A. Các cặp biến đổi Fourier thông dụng:

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

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	$-0.40 \pm j0.81$	$-0.30; -0.15 \pm j0.90$	$-0.14 \pm j0.98; -0.34 \pm j0.40$