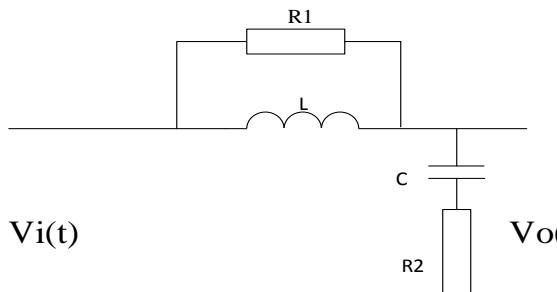
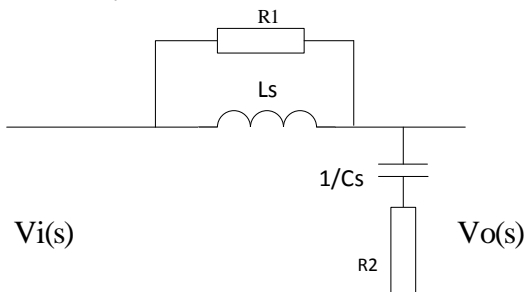


ĐÁP ÁN

Câu	Nội dung	Điểm
1	<p>Tìm hàm truyền đạt tương đương của hệ thống có sơ đồ mạch như bên dưới với tín hiệu ngõ vào là $v_i(t)$, tín hiệu ngõ ra là $v_o(t)$ và các điều kiện đầu bằng 0.</p> 	2,0
	<p>Biến đổi Laplace của mạch ta được:</p> 	0,5
	<p>Z tương đương của hệ thống: $R1//Ls$ nt $1/Cs$ nt $R2$ (SV tính theo V_{in} và V_{out} cũng được trọn vẹn số điểm này)</p> $\Rightarrow Z = \frac{R_1 L s}{R_1 + L s} + \frac{1}{C s} + R_2$ $\Rightarrow Z = \frac{R_1 L C s^2 + R_1 + L s + R_2 (R_1 + L s) C s}{(R_1 + L s) C s}$ <p>Z1 là tương đương của ngõ ra: $Z_1 = \frac{1}{C s} + R_2 = \frac{1 + R_2 C s}{C s}$</p>	0,5
	$\frac{V_i(s)}{Z} = \frac{V_o(s)}{Z_1}$ $\Rightarrow \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{Z_1}{Z}$ $\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{Z_1}{Z} = \frac{\frac{1 + R_2 C s}{C s}}{\frac{R_1 L C s^2 + R_1 + L s + R_2 (R_1 + L s) C s}{(R_1 + L s) C s}}$	0,5
	$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{(1 + R_2 C s)(R_1 + L s)}{R_1 L C s^2 + R_1 + L s + R_2 (R_1 + L s) C s}$	0,5
2	<p>Sử dụng tiêu chuẩn ổn định đại số Routh để xét tính ổn định của hệ thống <i>hồi tiếp âm đơn vị</i> có hàm truyền đạt như sau:</p>	2,0

$$G(s) = \frac{225(10s + 1)}{s(0.1s + 1)(s + 1)}$$

PTĐT của hệ thống hồi tiếp âm đơn vị: $1 + G(s) = 0$

$$1 + \frac{225(10s + 1)}{s(0.1s + 1)(s + 1)} = 0$$

PTĐT: $0.1s^3 + 1.1s^2 + 2251s + 225 = 0$

S^3	0.1	2251	0,5
S^2	1.1	225	
S^1	2230.54	0	
S^0	225		

Có một giá trị của cột 1 bằng Rough âm nên hệ thống ổn định.

3 Vẽ biểu đồ Bode biên độ gần đúng của hệ thống sau:

$$G(s) = \frac{225(10s + 1)}{s(0.1s + 1)(s + 1)}$$

Xác định các tần số cắt:
$$\begin{cases} \omega_1 = \frac{1}{T_1} = 0.1 \Rightarrow \log(\omega_1) = -1 \\ \omega_2 = \frac{1}{T_2} = 1 \Rightarrow \log(\omega_2) = 0 \\ \omega_3 = \frac{1}{T_3} = 10 \Rightarrow \log(\omega_3) = 1 \end{cases}$$

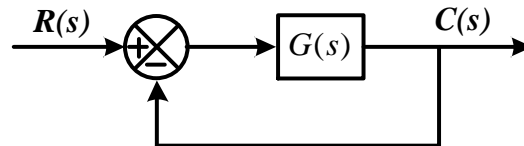
Biểu đồ Bode qua điểm A có tọa độ

$$\begin{cases} \omega_o = 0.01 \\ L(\omega_o) = 20\log(K) + (-1)20\log(\omega_o) = 87.04 \end{cases}$$

Sinh viên chỉ cần vẽ bode biên độ, có các độ dốc lần lượt là: -20dB/dec, 0dB/dec, -20dB/dec, -40dB/dec. (Sai mỗi độ dốc trừ 0.25, phải có ghi độ dốc mới đúng)

4 Cho hệ thống sau có sơ đồ khối như hình 2,

trong đó $G(s) = \frac{K(s + 2)}{s^2 + 8s + 25}$



Hình 1

Yêu cầu:

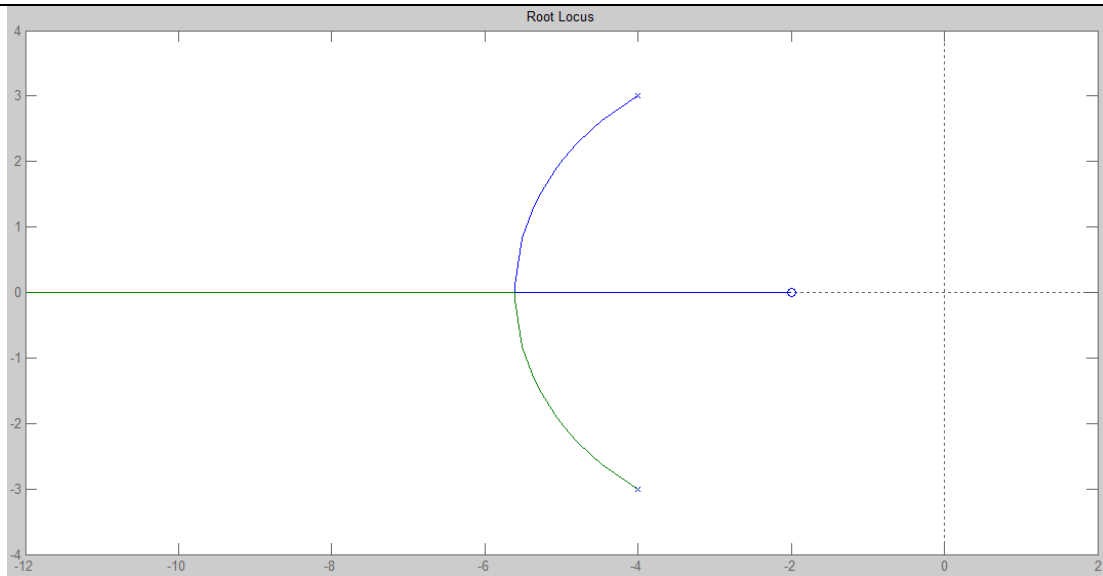
- Xác định số cực và zero, tiệm cận, góc tiệm cận, góc tiệm cận và giao điểm với trục ảo? (1.25đ)
- Xác định điểm tách nhập, góc xuất phát của QĐNS? (0.5đ)
- Vẽ QĐNS của hệ thống khi $0 < K < \infty$? (0.25đ)

Phương trình đặc trưng của hệ thống:

$$1 + G(s)H(s) = 0$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{K(s + 2)}{s^2 + 8s + 25} = 0 \quad (1)$$

<p>Cực: (n = 2)</p> $\begin{cases} p_1 = -4 - 3j \\ p_2 = -4 + 3j \end{cases}$ <p>Zero: (m = 1)</p> <p>Z = -2</p>	0,25
<p>Góc tiệm cận:</p> $\alpha = \frac{(2l+1)\pi}{n-m} \Rightarrow \alpha = \frac{(2l+1)\pi}{2-1} = \begin{cases} \pi, & l=0 \\ -\pi, & l=-1 \end{cases}$	0,25
<p>Tiệm cận: $OA = \frac{\sum Pole - \sum Zero}{n-m} \Rightarrow OA = \frac{[-4-3j + (-4+3j) - (-2)]}{2-1} = -6$</p>	0,25
<p>Điểm tách nhập:</p> $(1) \Rightarrow K = -\frac{s^2 + 8s + 25}{s + 2} = -\left[s + 6 + \frac{13}{s + 2}\right]$ $\frac{dK}{ds} = -\left[\frac{s^2 + 4s - 9}{(s + 2)^2}\right]$ $\Leftrightarrow \begin{cases} s = -5.61 \\ s = 1.61 \end{cases}$ <p>Theo quy tắc 4, hệ thống có 1 điểm tách nhập là -5.61</p>	0,25
<p>Giao điểm của QĐNS với trục ảo:</p> $(1) \Leftrightarrow s^2 + (8 + K)s + 25 + 2K = 0 \quad (2)$ <p>Thay $s = j\omega$ vào phương trình (2), ta được:</p> $(j\omega)^2 + (8 + K)(j\omega) + 25 + 2K = 0$ $-\omega^2 + (8 + K)j\omega + 25 + 2K = 0$ $\Leftrightarrow \begin{cases} -\omega^2 + 25 + 2K = 0 \\ (8 + K)\omega = 0 \end{cases}$	0,25
$\Leftrightarrow \left[\begin{cases} \omega = 0 \\ K = 0 \end{cases} \text{ hoặc } \left[\begin{cases} \omega = \pm\sqrt{9} = \pm 3 \\ K = -8 \end{cases} \right. \right.$ <p>Giá trị này thì QĐNS sẽ không đi qua được, vì số nhánh không cho phép đi qua, nhưng sinh viên tính ra được cũng được trọn vẹn số điểm.</p> <p>Góc xuất phát:</p> $\theta = 180 - \arg(-4 + 3j + 4 + 3j) + \arg(-4 + 3j + 2)$ $\Rightarrow \theta \sim 213^\circ$	0,25
<p>Vẽ QĐNS:</p>	0,25



5	Câu 5 (2 điểm). Đúng đáp án được điểm, sai đáp án không tính điểm	2,0
$E_{xl}(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{sR(s)}{G(s)} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{sR(s)}{\frac{225(10s+1)}{s(0.1s+1)(s+1)}}$		
<p>TH1: $R(s) = \frac{22}{s}$</p> $\Rightarrow E_{xl}(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s \frac{22}{s}}{\frac{225(10s+1)}{s(0.1s+1)(s+1)}} = 0$		0,5
<p>TH2: $R(s) = \frac{5}{s^2}$</p> $\Rightarrow E_{xl}(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s \frac{5}{s^2}}{\frac{225(10s+1)}{s(0.1s+1)(s+1)}} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{5}{s \frac{225(10s+1)}{s(0.1s+1)(s+1)}} = \frac{5}{225}$		0,5
<p>TH3: $R(s) = \frac{20}{s^3}$</p> $E_{xl}(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s \frac{20}{s^3}}{\frac{225(10s+1)}{s(0.1s+1)(s+1)}} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{20}{s^2 \frac{225(10s+1)}{s(0.1s+1)(s+1)}} = \infty$		0,5
<p>TH4: $R(s) = \frac{19}{s^4}$</p> $E_{xl}(s) = \infty$		0,5

Hết

Cao Thắng, ngày 27 tháng 05 năm 2019

Trưởng Bộ môn

GV ra đề

