

ĐỀ THI HỌC KỲ 5
MÔN: LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

LỚP: CD Đ-ĐT 16Đ
Mã đề thi số: LTĐKTĐ 01

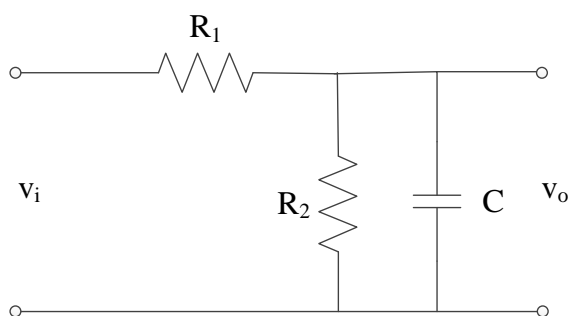
Ngày thi: 03/01/2019

Thời gian: 90 phút (Không kể thời gian chép/phát đề thi)

(Sinh viên được sử dụng tài liệu trên một tờ giấy A4)

Câu 1: (2 điểm)

Tìm hàm truyền đạt của hệ thống có mạch điện sau:



Câu 2: (2 điểm)

Cho phương trình đặc trưng của hệ thống điều khiển như sau:

$$s^4 + 20s^3 + 15s^2 + 2s + K = 0$$

Xác định giá trị K để hệ ổn định

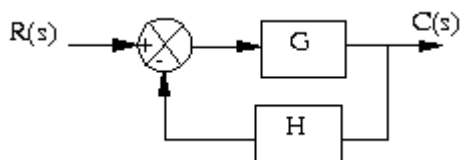
Câu 3: (2 điểm)

Vẽ biểu đồ Bode biên độ theo tiệm cận của hàm truyền sau:

$$\frac{100(0,5s + 1)^2}{s^2(2s + 10)}$$

Câu 4: (2 điểm)

Tính sai số xác lập cho hệ thống sau với đầu vào lần lượt là hàm nấc đơn vị và hàm dốc đơn vị.

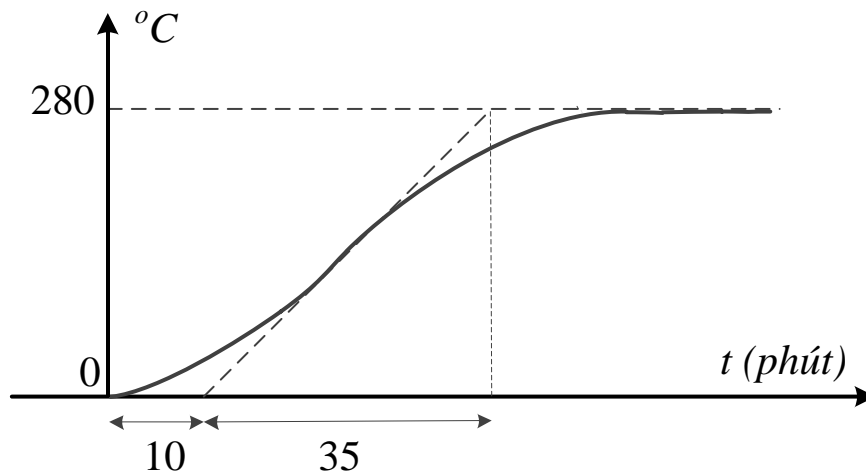


$$G(s) = \frac{6}{s(s^2 - 4s + 40)}$$

$$H(s) = 1$$

Câu 5: (2 điểm)

Cho đặc tính quá độ lò sấy thu được từ thực nghiệm có dạng:



Tìm thông số bộ điều khiển PID tính theo công thức Zeigler – Nichols và viết hàm truyền bộ điều khiển PID này.

TP. HCM, Ngày 26 Tháng 12 Năm 2018

BỘ MÔN TỰ ĐỘNG

GIÁO VIÊN RA ĐỀ

TS. Đặng Đức Chi

Th.S Nguyễn Thủy Đăng Thanh

ĐÁP ÁN ĐỀ THI HỌC KỲ 5

MÔN: LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

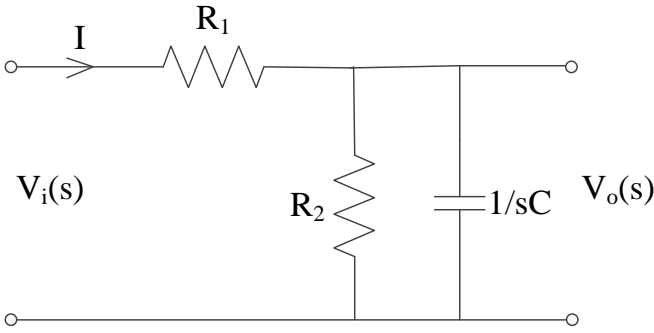
LỚP: CĐ Đ-ĐT16Đ

Mã đề thi số: LTĐKTĐ 01

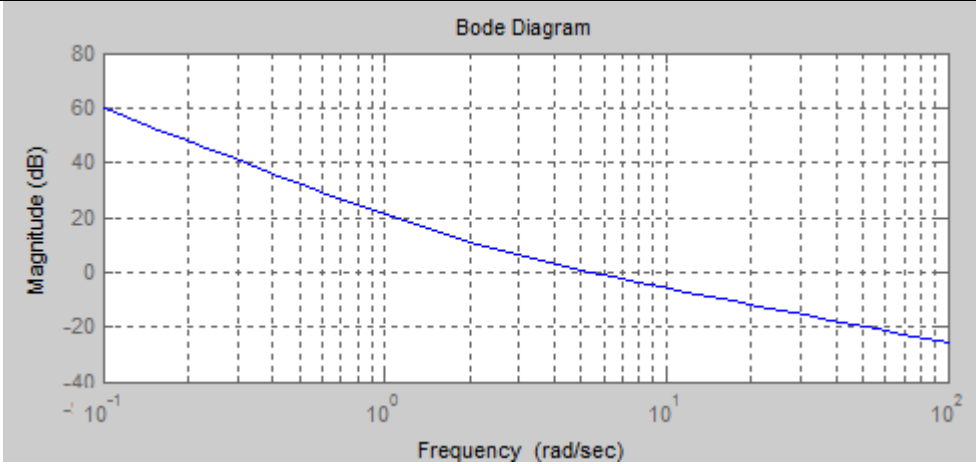
Ngày thi: 3/01/2019

Thời gian: 90 phút (Không kể thời gian chép/phát đề thi)

(Thang điểm: 10)

Câu	Nội dung	Điểm
1	Tìm hàm truyền đạt của hệ thống	2
		0.5
	$V_i = \left(R_1 + \frac{R_2 \cdot \frac{1}{sC}}{R_2 + \frac{1}{sC}} \right) I = \left(R_1 + \frac{R_2}{R_2Cs + 1} \right) I$ $V_o = \left(\frac{R_2 \cdot \frac{1}{sC}}{R_2 + \frac{1}{sC}} \right) I = \left(\frac{R_2}{R_2Cs + 1} \right) I$ $G(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{\frac{R_2}{R_2Cs + 1}}{R_1 + \frac{R_2}{R_2Cs + 1}} = \frac{R_2}{R_1(R_2Cs + 1) + R_2} = \frac{R_2}{R_1R_2Cs + R_1 + R_2}$	1.5
2	Xác định giá trị K để hệ ổn định	2

	<p>Lập bảng Routh như sau:</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>S^4</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>S^3</td> <td>20</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S^2</td> <td>$15 - \frac{1}{20} \cdot 2 = \frac{149}{10}$</td> <td>K</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S^1</td> <td>$2 - \frac{200}{149} K$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>S^0</td> <td>K</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	S^4	1	15	K	S^3	20	2		S^2	$15 - \frac{1}{20} \cdot 2 = \frac{149}{10}$	K		S^1	$2 - \frac{200}{149} K$			S^0	K			1
S^4	1	15	K																			
S^3	20	2																				
S^2	$15 - \frac{1}{20} \cdot 2 = \frac{149}{10}$	K																				
S^1	$2 - \frac{200}{149} K$																					
S^0	K																					
	<p>Điều kiện để hệ ổn định là:</p> $\begin{cases} 2 - \frac{200}{149} K > 0 \\ K > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} K < 1.49 \\ K > 0 \end{cases}$ <p style="text-align: center;">$\Rightarrow 0 < K < 1.49$</p>	1																				
3	Vẽ biểu đồ Bode	2																				
	<p>Vẽ biểu đồ Bode biên độ theo tiệm cận của hàm truyền sau:</p> $\frac{100(0,5s + 1)^2}{s^2(2s + 10)} = \frac{10(0,5s + 1)^2}{s^2(0,2s + 1)}$ <p>Tần số cắt $\omega_1 = 1/0,5 = 2$ $\omega_2 = 1/0,2 = 5$</p> <p>A có tọa độ $\begin{cases} \omega_0 = 1 \\ L_A = 20 \lg K = 20 \text{dB} \end{cases}$</p>	1																				
	<p>Độ dốc đầu tiên là: -40dB</p> <p>Tại $\omega_1 = 2$ thay đổi độ dốc 1 lượng +40dB \Rightarrow có độ dốc là 0dB</p> <p>Tại $\omega_1 = 5$ thay đổi độ dốc 1 lượng -20dB \Rightarrow có độ dốc là -20dB</p>	1																				

		
4	Tính sai số xác lập cho hệ thống sau với đầu vào lần lượt là hàm nấc đơn vị và hàm dốc đơn vị.	2
	Đối với ngõ vào hàm nấc đơn vị: $K_P = \lim_{s \rightarrow 0} G(s).H(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{6}{s(s^2 - 4s + 40)} = \infty$ $e_{xl} = \frac{1}{1 + \infty} \rightarrow 0$	1
	Đối với ngõ vào là hàm dốc đơn vị: $K_V = \lim_{s \rightarrow 0} sG(s).H(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{6s}{s(s^2 - 4s + 40)} = \frac{6}{40} = \frac{3}{20}$ $e_{xl} = \frac{1}{K_V} = \frac{20}{3} = 6.67$	1
5	Tìm thông số bộ điều khiển PID tính theo công thức Zeigler – Nichols và viết hàm truyền bộ điều khiển PID này	2
	Từ đặc tính quá độ lò sậy ta suy ra: $K = 280, T_1 = 10 \text{ phút} = 600 \text{ s}, T_2 = 35 \text{ phút} = 2100 \text{ s}$	0.5
	Thông số bộ điều khiển PID tính theo công thức Zeigler - Nichols là : $K_P = 1.2 \frac{T_2}{T_1 K} = 0.015$ $T_I = 2. T_1 = 1200$ $T_D = 0.5 T_1 = 300$	1
	$G(s) = K_P \left(1 + \frac{1}{T_I s} + T_D s \right) = 0.015 \left(1 + \frac{1}{1200s} + 300s \right)$	0.5

TP. HCM, Ngày 26 Tháng 12 Năm 2018

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIÁO VIÊN RA ĐỀ

TS. Đặng Đức Chi

Th.S Nguyễn Thủy Đăng Thanh