

國立成功大學

111學年度碩士班招生考試試題

編 號：175

系 所：電機工程學系

科 目：電機與控制概論（專班）

日 期：0219

節 次：第 3 節

備 註：不可使用計算機

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. 若一系統之狀態空間表示法(state space representation)為

$$\frac{dx(t)}{dt} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & -11 & -6 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t); \quad y(t) = [1 \ 0 \ 0] x(t)$$

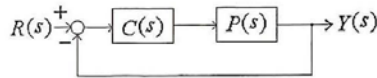
其中  $x(t)$  為  $3 \times 1$  狀態向量、 $u(t)$  為  $1 \times 1$  輸入、 $y(t)$  為  $1 \times 1$  輸出。

(a). 討論該系統之狀態可控制性(controllability) (b). 討論該系統之狀態可觀測性 (observability),

(c). 計算矩陣  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -6 & -11 & -6 \end{bmatrix}$  之 eigenvalue. (15%)

2. 假設一閉迴路控制系統之轉移函數為  $\frac{1}{s^4 + 2s^3 + s^2 + 2s + 1}$ ，試決定該系統之穩定性。 (10%)

3. 圖一中閉迴路控制系統之受控體  $P(s) = \frac{1}{s+10}$  及控制器  $C(s) = \frac{1000}{s}$ 。  $R(s)$  及  $Y(s)$  分別為輸入及輸出的 Laplace transform。假設輸入為  $tu(t)$  (其中  $u(t)$  為單位步階函數)，試決定系統之穩態誤差。 (10%)

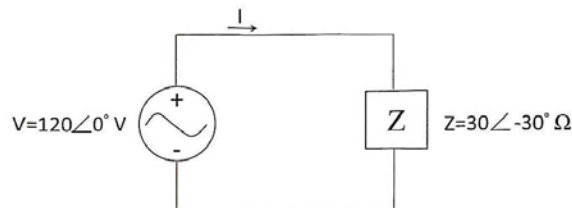


圖一

4. 解釋下列 5 個控制系統專有名詞 (必要時可畫圖) (15%)

(a). settling time (b). gain margin (c). phase margin (d). signal flow diagram (e). root locus

5. 請就圖二計算下列項目：(a) 電流；(b) 實功；(c) 虛功；(d) 視在功率；(e) 複數功率；(f) 功率因數。 (20%)



圖二

編號：175

國立成功大學 111 學年度碩士班招生考試試題

系 所：電機工程學系

考試科目：電機與控制概論（專班）

考試日期：0219，節次：3

第2頁，共2頁

6. 請列出並詳細說明變壓器的損失有哪些？畫出實際的變壓器等效電路(非理想模型)，並指出這些損失發生在等效電路何處。(14%)

7. 一感應馬達銘牌之部分資訊如下表所示，假設  $1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$ ，請回答下列項目：(16%)

(a) 功率因數

(b) 滿載滑差

感應馬達銘牌	
Volts. 220	Phase. 3
Amps. 48.6	Freq. 60 Hz
Efficiency. 0.9	hp. 20
P.F. (a)	RPM. 1746
	Poles. 4