



成績：_____

實驗名稱：實驗三 時間響應分析設計

組別：_____

班級：_____

學號：_____

姓名：_____

日期：____年__月__日

實驗三 時間響應分析設計

目的：分析控制系統的時間響應，並觀察時間響應與自然無阻尼頻率及阻尼比的關係；另一方面，在系統加入極、零點時觀察時間響應與入極、零點的關係，而且練習 MATLAB 的操作及熟悉其應用，應用於解控制相關的問題可作為日後控制系統設計及分析的參考。

使用設備：PC 及 MATLAB 模擬軟體。

實驗步驟：1.開機後進入視窗，找 MATLAB 點兩下進入系統。

2.逐項做實驗項目，並記錄結果。

3.做完各實驗項目後關閉 MATLAB 系統，再按關機程序關機，最後關電腦電源。

實驗項目如下（以 MATLAB 做即可）

（題中的未知數 C 等於組別，例如：第 5 組則 C=5）

1.請寫出圖 1.系統的動態方程式並求轉移函數 $\frac{Y(S)}{V(S)}$ ，其中電感電流為 $x_1(t)$ 、電容電壓為 $x_2(t)$ ，輸出 $y(t)$ 為電容端電壓，電容值為 $C\mu f$

答：動態方程式

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{R_1}{L} & \frac{1}{L} \\ \frac{1}{C} & -\frac{R_2}{C} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L} \\ 0 \end{bmatrix} v(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} v(t)$$

轉移函數

$$\frac{Y(S)}{V(S)} = \frac{1}{s^2 + \frac{R_1}{L}s + \frac{R_2}{C}}$$

2. 如圖 1.的系統，(a)若 $V(t)=100V$ 的單位步階訊號請設計電容耐壓、

電感耐流、R1 及 R2 電阻的瓦特值？(b) 若 $V(t)=12V$ 的單位步階

訊號請設計電容耐壓、電感耐流、R1 及 R2 電阻的瓦特值？

答：

(a) 電容耐壓 _____ V、電感耐流 _____ A、R1 的瓦特值 _____ W、R2 的瓦特值 _____ W

(b) 電容耐壓 _____ V、電感耐流 _____ A、R1 的瓦特值 _____ W、R2 的瓦特值 _____ W

3. 求下列二階系統的 ζ 、 ω_n 、 T_s 、 T_p 、%OS (a)

$$T(S) = \frac{121}{S^2 + CS + 121} \quad (b) \quad T(S) = \frac{0.04}{S^2 + CS + 0.04} \quad (c)$$

$$T(S) = \frac{1.05 \times 10^7}{S^2 + C \times 10^3 S + 1.05 \times 10^7}$$

答：

(a) $\zeta =$ _____、 $\omega_n =$ _____、 $T_s =$ _____、 $T_p =$ _____、
%OS = _____

(b) $\zeta =$ _____、 $\omega_n =$ _____、 $T_s =$ _____、 $T_p =$ _____、
%OS = _____

(c) $\zeta =$ _____、 $\omega_n =$ _____、 $T_s =$ _____、 $T_p =$ _____、
%OS = _____

4. 如圖 2. 的系統，其中電感 $L=10\text{mH}$ ，電容 $=C \text{ uf}$ ，請設計電阻 R 的值使系統步階響應時的輸出 $V_c(t)$ 最大超越量為 3%。

答：R = _____ Ω

5. 比較以下三系統，何者安定時間 T_s 較快、超越量百分比 %OS 較少？

(a) $T_1(S) = \frac{24.542C}{S^2 + 4S + 24.542C}$

$$(b) T_2(S) = \frac{245.42C}{(S^2 + 4S + 24.542)(S + 10C)}$$

$$(c) T_3(S) = \frac{24.542C}{(S^2 + 4S + 24.542)(S + C)}$$

答：

何者安定時間 T_s 較快 _____、何者超越量百分比 %OS 較少

_____ %OS = _____

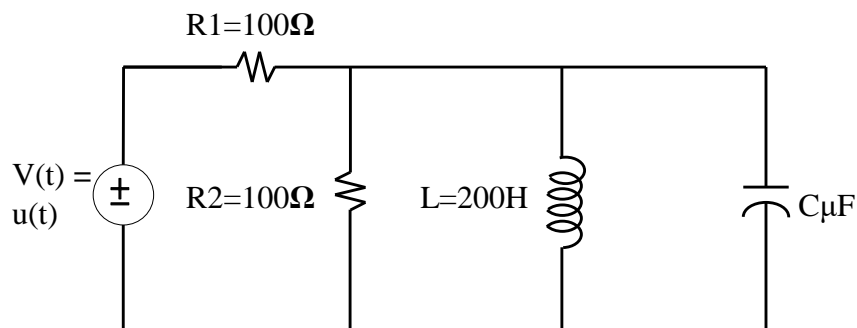


圖 1

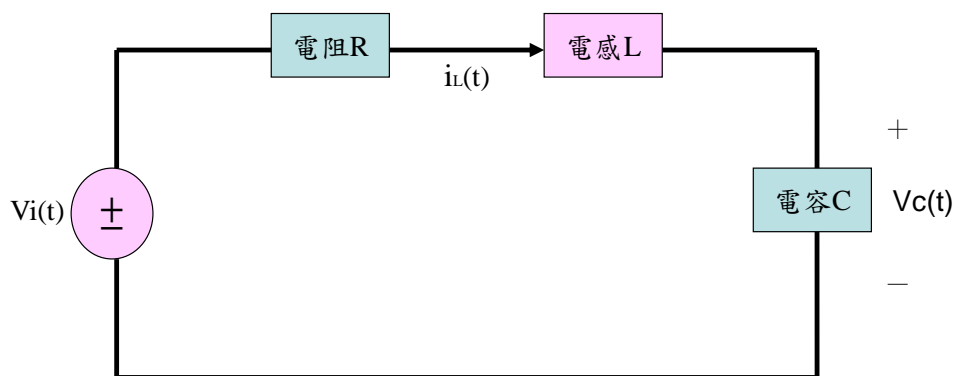


圖 2.