

等 別：二級考試

類 科：電力工程

科 目：控制系統

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、有一動態系統若採狀態空間描述法，其表示式如下：

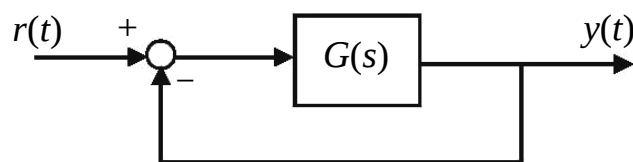
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \dot{x}_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \\ -4 & 7 & -7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot u(t)$$
$$y(t) = x_1(t)$$

其中輸入為 $u(t)$ ，輸出為 $y(t)$ ，狀態變數為 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 與 $x_3(t)$ ，則：

(一)此系統之轉移函數 (transfer function) 為何？(15 分)

(二)此系統之脈衝響應 (impulse response) 為何？(10 分)

二、考慮一動態系統如下：

其中開迴路轉移函數為 $G(s) = \frac{K(s+4)}{(s+1)(s^2+2s+2)}$ ， $K \geq 0$ 則：(一)當系統穩定時， K 的範圍為何？(10 分)(二)畫出 $K \geq 0$ 時之根值軌跡圖 (root locus)。(15 分)

三、有一數位系統之差分方程式表示如下：

$$y[k] + ay[k-1] - \frac{1}{24}y[k-2] + \frac{1}{24}y[k-3] = 2u[k-1] + u[k-3]$$

若所有的初值皆為0，且輸入 $u[k]=1$ ， $k=0,1,2,\dots$ ，則：(一)已知此系統具有一特徵根 -0.25 ，求 $a=?$ (5 分)

(二)此系統是否為一穩定系統？(5 分)

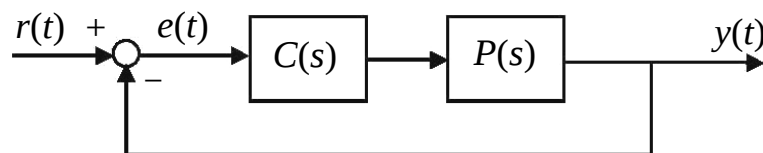
(三)此系統之輸出 $y[k]$ 為何？(15 分)

(請接背面)

等 別：二級考試

類 科：電力工程

科 目：控制系統

四、當 $t \geq 0$ 時，考慮一動態系統如下：

其中受控系統為 $P(s) = \frac{s+1}{s^2+4s-5}$ ，固定輸入為 $r(t)=4$ ，輸出為 $y(t)$ ，誤差量為

$e(t) = r(t) - y(t)$ ，控制器為 $C(s)$ ，則：

(一)當 $C(s) = K_p$ 時，為滿足 $|e(\infty)| \leq 1$ ，求 K_p 的最小值為何？(10分)

(二)當 $C(s) = K_p + \frac{K_I}{s}$ 時，為使系統穩定，選定閉迴路系統的三個特徵根為 -2 、 -3

與 $-a$ ，求：

1. K_p 、 K_I 與 a 各為何？(10分)

2. 穩態誤差 $e(\infty)$ 為何？(5分)