

元智大學 102 學年度研究所 碩士班 招生試題卷

系(所)別: 機械工程學系碩士班

組別: 丙組

科目: 自動控制

用紙第 / 頁共 / 頁

●不可使用電子計算機

- 一. 請根據圖 1, 計算從輸入電壓 $v_1(t)$ 到電阻電壓 $v_2(t)$ 的 transfer function $G(s) = V_2(s)/V_1(s)$; 並計算當輸入電壓 $v_1(t) = u(t)$, $u(t)$ 是 unit-step function 時, 電阻電壓的時間函數 $v_2(t)$? (25%)

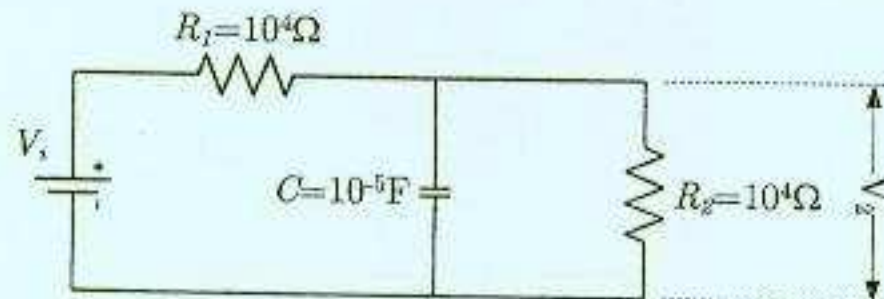


圖 1 電路圖

- 二. 閉路系統: $T(s) = \frac{KG}{1+KG(s)}$, $G(s) = \frac{5}{s(s+2)(s+10)}$ (圖 2)。假設 $K > 0$, 請問在維持閉路系統 $T(s)$ 穩定的條件下, 變數 K 的最大值為何? (15%)

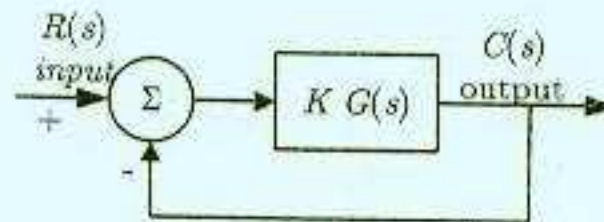


圖 2 閉路控制系統

- 三. 畫出閉路系統: $T(s) = \frac{KG(s)}{1+KG(s)}$, $G(s) = \frac{(s^2+4s+20)}{(s+4)(s+8)}$ 的根軌跡圖(圖 2)。並求出該軌跡的分歧點位置 (break-away point) 與進入零點的進入角度 (angle of arrival)。 (20%)
- 四. 假設 transfer function 為 $G(s) = \frac{s+4}{s(s^2+4s+20)}$ 的動態系統, 當輸入信號: $u(t) = M_1 \cdot \sin \omega t$ 的頻率 ω 趨近無窮大時 ($\omega \rightarrow \infty$), 其輸出信號的相位角度 (phase angle) 為何? 而其 Bode diagram 的 magnitude (gain) vs. frequency 頻率響應圖在 $\omega \rightarrow \infty$ 時的斜率為何? (20%)
- 五. 求出一個 PD 控制器: $C(s) = K(s+z)$ 的 K 與 z 值, 使閉路系統(圖 3)的極點成為 $s_{1,2} = -5 \pm j3$, ($j \equiv \sqrt{-1}$), 並求出輸入信號: $r(t) = u(t)$, $d(t) = u(t)$ 時, $u(t)$ 為 unit-step function 時, 此閉路系統的 steady-state error: e_∞ 。 (20%)

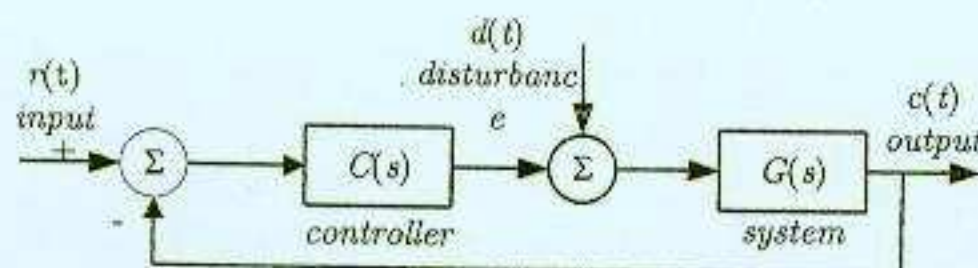


圖 3 閉路控制系統與干擾輸入

102039