

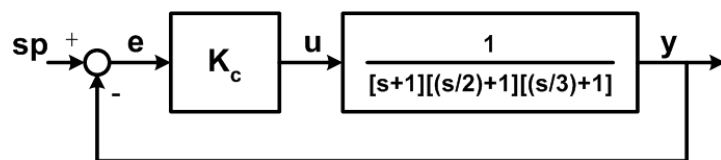
等 別：高等考試  
類 科：化學工程技師  
科 目：程序控制  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

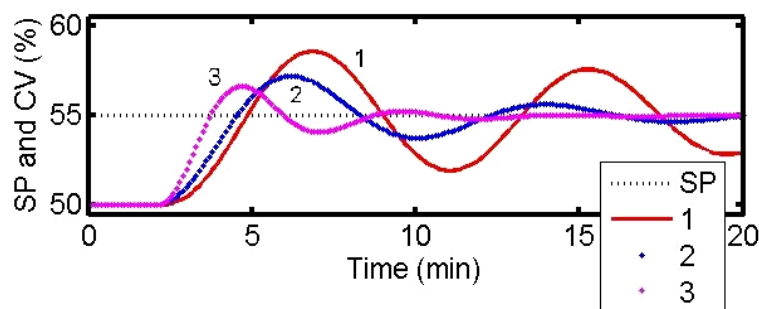
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、如圖一之閉環控制系統，試透過羅氏穩定準則 (Routh Stability Criteria) 判定能維持閉環控制系統穩定之  $K_c(\%/%)$  值範圍。(15分)



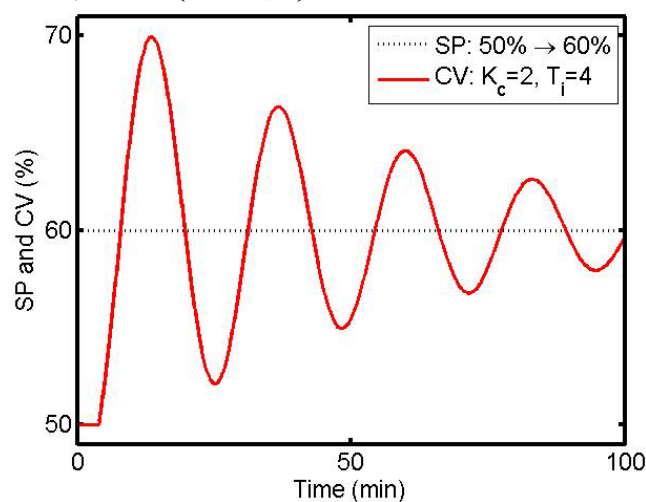
圖一

- 二、圖二為某一閉環控制系統使用三組比例、積分、微分控制器參數之伺服響應，已知此三組比例、積分、微分控制器參數分別為(一) $K_c=6, T_i=5, T_d=1$ ；(二) $K_c=5, T_i=5, T_d=1$ ；(三) $K_c=5, T_i=5, T_d=0$ ，試判斷此三個響應分別使用那一組控制參數，並請說明判斷的理由。(15分)



圖二

- 三、某一閉環控制系統使用比例積分控制器( $K_c=2\%/%$ ,  $T_i=4$  min)，在時間為 0 時，設定點由原穩態值 50%調整為 60%，其伺服響應如圖三所示，試大略估計此一響應之震盪週期  $P(\text{min})$ 。假設你的主管告訴你，震盪週期  $P(\text{min})$ 與積分控制參數值 ( $T_i=4$  min)之比應約略介於 1.5 至 2 之間較合理。依你的觀察，此一響應是否符合此一性能評估標準？在不改變比例控制參數值的前提之下，試根據此一指示，建議一個恰當的積分控制參數值。(15分)

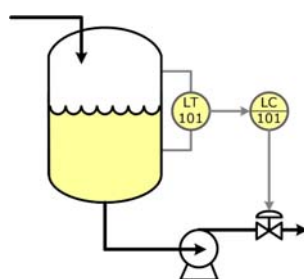


圖三

(請接背面)

等 別：高等考試  
類 科：化學工程技師  
科 目：程序控制

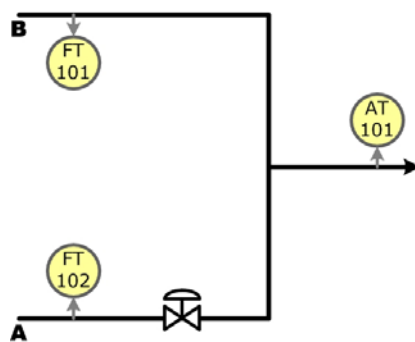
- 四、某一液位控制系統如圖四所示，操作人員表示此一控制閥呈現明顯的非線性特性，已造成操作上的困擾。你如何解決這個問題？請將設計繪在試卷上並附說明。(15分)



圖四

- 五、如圖五所示，某一製程需要依一定比例混合 A 及 B 兩股進料 (亦即  $A/B=R$ )，其中進料 B 受上游單元影響，流量經常有小幅度的變動，另外，假設混合後之進料成分可量測 (如圖五中之 AT-101)。

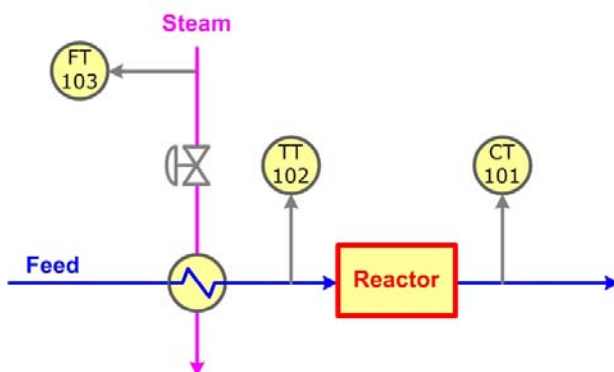
- (一)試為其設計一個比例控制及串級控制系統，以儘可能控制混合後之進料成分。(10分)  
(二)請分析其靈敏度 (即 B 股進料有一單位變動量時，A 股進料之變動量)。(10分)



圖五

- 六、如圖六所示，反應物進料使用蒸汽加溫之後進入反應器，假設反應器主要的受控變數為反應器出口組成，由於組成量測通常需時較長，而且此一製程的外界干擾可能相當多，因此，常使用串級控制方式提升控制效果。

- (一)試利用圖六中已標註之量測資料 (CT-101, TT-102, FT-103)，於試卷上繪出你所設計的串級控制系統 (示意圖即可)，設計圖中需包括所謂的 External Reset Feedback (ERF)，並說明 ERF 在串級控制系統中的作用。(10分)  
(二)此一控制閥應選用空氣失調時開 (Air Failure Open, FO) 或空氣失調時關 (Air Failure Close, FC)？你所搭配的控制器分別應選用正作用 (Direct or Positive Action) 型或反作用 (Reverse or Negative Action) 型？請敘述理由。(10分)



圖六