

類 科：農業機械
科 目：農業機電與控制
考試時間：2 小時

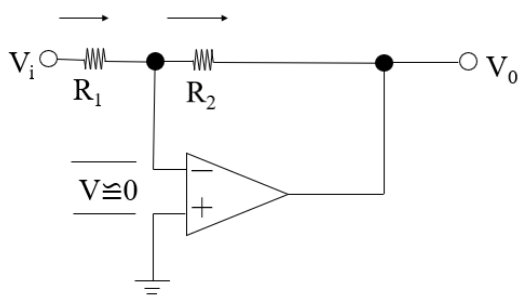
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

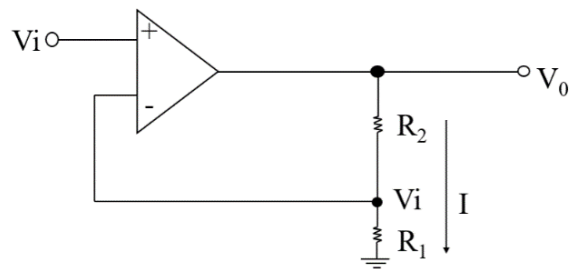
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、自我保持電路在控制系統上常被使用，請利用繼電器 (Relay) 設計一個自我保持電路。當電源開關按下後，系統電源導通，電源燈亮；當停止開關按下後系統電源切除，電源燈熄。請說明自保電路之用途，並試述其作動方式。(15 分)
- 二、運算放大器常應用於訊號處理及控制系統之設計，在回饋控制中扮演相當重要的角色，請問圖(a)和圖(b)分別為那一種放大器？若 $R_1 = R_2$ 時，則 V_i 和 V_o 之關係？若 V_i 為 1.5 V， $R_1 = 5 \text{ K}\Omega$ ， $R_2 = 20 \text{ K}\Omega$ ，則 V_o 各為多少？(15 分)



圖(a)



圖(b)

- 三、有一農場新購入了一個使用 Modbus ASCII 通訊的溫濕度感測器，感測器預設站號為 01 H。為使用感測器接入智慧環控系統，需對感測器位址 0012 H 使用單一變數寫入方式，寫入資料 0X80D0。請寫出 Modbus ASCII 標準寫入封包的組成。並計算該封包的縱式餘數查核法 LRC 值，以 16 進制表示。(15 分)
- 四、農業機電控制中，常需較高的致動精度，而螺桿搭配步進馬達是精度需求的好選擇。請問一長度為 500 mm、外徑為 20 mm、導程為 10 mm 之螺桿，透過剛性聯軸器連結一 2 相 60 框 1.8 度步進馬達，每轉一圈需要多少步數？當此步進馬達走 1200 步後，螺桿致動器之螺帽移動多少距離？(15 分)

- 五、三相 220 V 交流馬達在農業系統驅動上應用廣泛，試問有一個三相四極 220 V 同步交流馬達，使用電源頻率為 60 Hz，如何改變此交流馬達的轉向？請計算出馬達的同步運轉速度。另馬達正反轉控制常被使用，請設計出三相交流馬達之正反轉控制電路。當正轉開關按下後，馬達正轉；當反轉開關按下後，馬達反轉。(20 分)
- 六、因應極端氣候，溫室作物生產已普及，且朝向栽培自動化監控與管理。請舉例說明五種溫室水耕栽培使用之感測器種類及說明其用途。又國內因暑熱環境，常使用風扇水牆 (Fan and Pad) 蒸發冷卻降溫方式，請繪出溫室之風扇水牆配置圖並標註空氣流向。又請以乾球溫度、濕球溫度、相對濕度等三者關係，說明系統之降溫效果。(20 分)