



中國鋼鐵股份有限公司

107 年新進人員甄試試題

甄試類別：師級－電機

專業科目：1.電路學及電子電路 2.電力系統及電機機械 3.控制系統

—作答注意事項—

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行核對答案卡、測驗入場通知書號碼、座位標籤號碼、甄試類別(組)等是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分，應考人不得異議。
- ② 答案卡須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改測驗入場通知書號碼及條碼，亦不得書寫應考人姓名、測驗入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面，共100分，答案卡每人一張，不得要求增補。未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用藍、黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- ④ 選擇題限用2B鉛筆作答。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用立可帶或其他修正液。
非選擇題限用黑色、藍色鋼筆或原子筆，不得使用修正液，欲更改答案時，可用立可帶修正後再行作答。
- ⑤ 本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（依考選部公告「國家考試電子計算器規格標準」規定第一類：具備 $+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$ 、 $\%$ 、 $\sqrt{\quad}$ 、MR、MC、M+、M- 運算功能，不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能），但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節以零分計；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
- ⑥ 考試結束 試題本、答案卡及簽到卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
- ⑦ 考試時間：100分鐘。

壹、選擇題—單選題 20 題(每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

1. 共射極放大器的射極電阻的用途為何：

- ①提高增益 ②穩定偏壓 ③交流耦合 ④旁路

2. 三相感應馬達，將三條電源線中任意兩條交換，會有何效果？

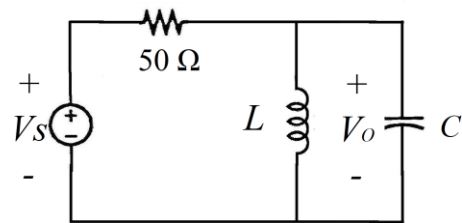
- ①轉速變慢 ②轉速加快 ③不變 ④反轉

3. 以相同的線電壓驅動三相鼠籠式感應電動機，分別以 Y 接起動與 Δ 接起動，兩者起動電流比為多少？

- ① $1/3$ ② $1/\sqrt{3}$ ③ $3/1$ ④ $\sqrt{3}/1$

4. 圖 1 中 RLC 電路為何種濾波器？

- ①低通
②高通
③帶拒
④帶通

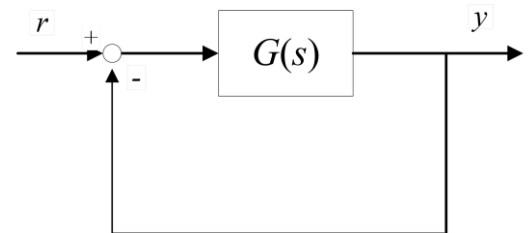


【圖 1】

5. 圖 2 回授系統的 r 為定值，當 $G(s)$ 為何時？

可使穩態誤差為零：

- ① $G(s) = \frac{s+2}{s(s+1)}$ ② $G(s) = \frac{s+2}{(s-1)(s+3)}$
③ $G(s) = \frac{-4s+3}{(s^2+1)}$ ④ $G(s) = \frac{1-2s}{s(s+1)}$



【圖 2】

6. 直流發電機轉速增大 2 倍，磁通密度減小為原來 0.5，則感應電動勢為原來幾倍？

- ① 2 ② 0.5 ③ 1 ④ 4

7. 假設回授控制系統的參考輸入為固定值，以下何種控制在系統穩定時的穩態控制誤差為零？

- ①積分控制 ②比例控制
③微分控制 ④領先落後補償器

8. 三安培的電流分流通過並聯的兩電阻，其阻值分別為 10k 及 20k 歐姆，請問通過 20k 歐姆的電流為多少：

- ① 1 ② 2 ③ 0.5 ④ 2.5 安培

9. 以下不同類型電晶體功率放大器，何者效率最差：

- ① AB 類 ② B 類 ③ A 類 ④ D 類

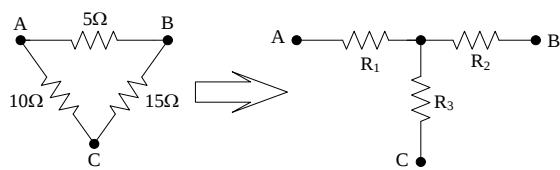
10. 如圖 3 中之等效電路轉換，請問 R_1 、 R_2 、 R_3 的電阻值下列何者正確？

① $R_1 = 2.5\Omega$ 、 $R_2 = 5\Omega$

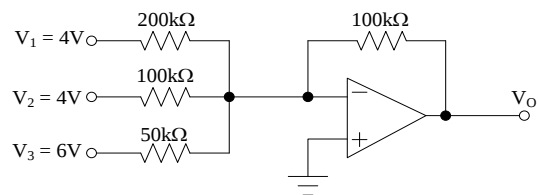
② $R_2 = 2.5\Omega$ 、 $R_3 = 10\Omega$

③ $R_1 = 2.5\Omega$ 、 $R_3 = 5\Omega$

④ $R_1 = 1.67\Omega$ 、 $R_3 = 5\Omega$



【圖 3】



【圖 4】

11. 如圖 4 中之使用理想運算放大器（op-amps）之電路，請問 V_O 的電壓值為何？

① $-18V$

② $+18V$

③ $+180V$

④ $-180V$

12. 對於理想的電壓放大器電路而言，應該具有下列哪一項特性？

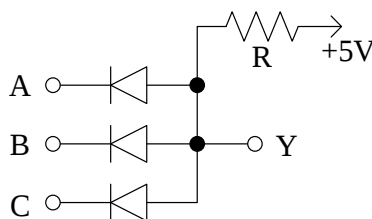
① 零輸入阻抗與無限大輸出阻抗

② 零輸入阻抗與零輸出阻抗

③ 無限大輸入阻抗與無限大輸出阻抗

④ 無限大輸入阻抗與零輸出阻抗

13. 如圖 5 所示之邏輯閘電路，請問此邏輯閘運算屬於下列何者：



【圖 5】

① $Y = A + B + C$

② $Y = \overline{A + B + C}$

③ $Y = A \cdot B \cdot C$

④ $Y = \overline{A \cdot B \cdot C}$

14. 有一 p 型通道之金氧半場效電晶體，其臨界電壓為 $-0.3V$ ，而源極電壓與基體（body）電壓均為 $5V$ ，閘極電壓為 $3V$ ，請問下列何者汲極電壓可使電晶體操作在飽和區（saturation）？

① $3V$

② $3.5V$

③ $4V$

④ $4.5V$

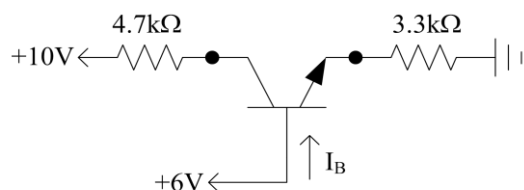
15. 如圖 6 所示之電路圖，此雙極性接面電晶體（BJT）之 V_{BE} 可近似為 $0.7V$ 。若此 BJT 操作在主動區時其 $\beta = 100$ ，若此 BJT 操作在飽和區時其 V_{CE} 可近似 $0.2V$ 。請問基極電流 I_B 近似值為何？

① $1mA$

② $0.25mA$

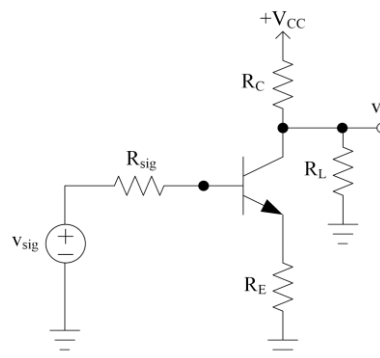
③ $0.64mA$

④ $0.88mA$



【圖 6】

16. 在共射極結構 (common emitter) 的 BJT 電壓放大器電路下，在射極處加上一電阻 R_E ，如圖 7 所示。請問此 R_E 的增加不具備下列哪一項效果？



【圖 7】

- ① 增加輸入阻抗
- ② 增加小訊號增益
- ③ 增加輸入訊號的非線性扭曲範圍
- ④ 改善電路的高頻響應

17. 一部三相變壓器有四種接法，哪一種作為變壓器的電路時，當供應一不平衡負載會造成變壓器的相電壓嚴重的不平衡，且此接法會造成嚴重的三次諧波電壓？

- ① Y-Y ② Y- Δ ③ Δ - Δ ④ Δ -Y

18. 一部 12 極直流電動機之電樞繞組為雙工疊繞，有八個電刷，每個距離為 2 個換向片。電樞有 84 個線圈，每個 24 匝。每極磁通為 0.039Wb，電機運轉在 400 r/min，請問感應電壓 E_A 為多少？

- ① 393.12V ② 1179.36V ③ 786.24V ④ 792.16V

19. 下列哪一個選項為穩定系統？

- ① $\frac{s-3}{(s+5)(s+10)}$ ② $\frac{s-3}{(s-5)(s+10)}$ ③ $\frac{s+3}{(s-5)(s-10)}$ ④ $\frac{s+3}{(s+5)(s-10)}$

20. 一個正弦波訊號函數輸入至濾波器 $F(s) = \frac{100}{s+100}$ ，其輸出訊號與輸入訊號在極高頻率時之相位差為多少？

- ① 0° ② -270° ③ -180° ④ -90°

貳、選擇題—複選題 8 題(每題 2.5 分，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

21. 在回授控制系統中，將控制器增益提高可能會：

- ① 產生不穩定震盪 ② 提高控制性能 ③ 提升穩定性 ④ 提高反應速度

22. 以下何者為減少直流電機產生電樞反應的方法：

- ① 裝設換相磁極 ② 裝設補償繞組
- ③ 增加磁極數目 ④ 減少電樞磁路磁阻

23. 下列對積分控制器的敘述何者正確？

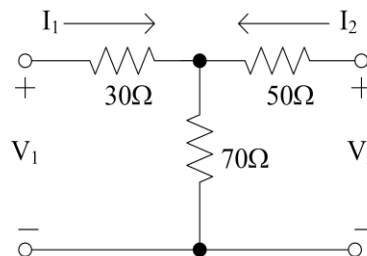
- ① 對感測雜訊敏感 ② 減少控制誤差
- ③ 控制力受限時可能發生積分飽和 ④ 降低相位裕度

24. 請問哪些不是在電機機械運行時，為了改善功率因數的做法？

- ① 減少雜散損 ② 減少渦流損 ③ 減少磁滯損 ④ 減少銅損

25. 根據圖 8 所示之兩埠電路，將阻抗轉換至 z 參數後下列敘述何者正確？

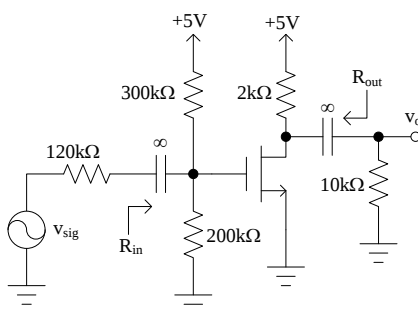
- ① $z_{11} = 70\Omega$
 ② $z_{12} = 100\Omega$
 ③ $z_{21} = 70\Omega$
 ④ $z_{22} = 120\Omega$



【圖 8】

26. 圖 9 為一使用金氧半場效電晶體之電壓放大器，電晶體的臨界電壓為 $1V$ ，且 $\mu_n C_{ox} W/L = 2mA/V^2$ ，忽略通道長度調變效應下，請問下列何者敘述正確？

- ① 電晶體的 $g_m = 2mA/V$ ② 訊號增益值 $v_o/v_{sig} = 1.66V/V$
 ③ 輸入阻抗 $R_{in} = 120k\Omega$ ④ 輸出阻抗 $R_{out} = 2k\Omega$



【圖 9】

27. 對於 p-n 接面二極體而言，請問下列何者敘述正確？

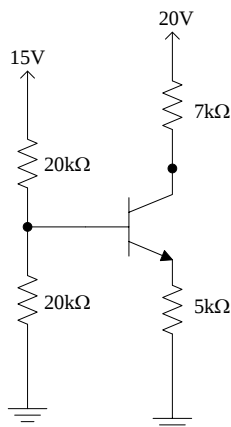
- ① 操作溫度越高，逆向偏壓飽和漏電流越大
 ② 操作溫度越高，在固定順向偏壓下導通電流越大
 ③ 逆向偏壓越大，二極體的接面電容值越大
 ④ p-n 的摻雜濃度越高，在固定逆向偏壓下二極體的接面電容值越小

28. 一部兩極、60Hz 同步發電機，額定功率為 250MVA，功率因數 (power factor) 0.8 落後，在同步速度時發電機的動能為 1080MJ，在電工角 12 度下送出 60MW 至負載。假設所計算之發電機加速度在 15 週期內為定值，試求在這段時間終點時之電力角 $\delta(t)$ 及發電機常數 H 為多少？

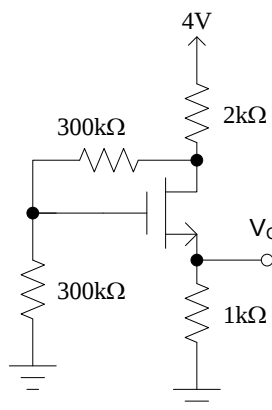
- ① $\delta(t) = 24^\circ$ ② $H = 4.32sec$ ③ $\delta(t) = 30.75^\circ$ ④ $H = 2.16sec$

參、填充題 12 題(每題 2.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

- 六極永磁同步馬達，三相驅動電流為 120 Hz，馬達轉速為幾 Hz？_____。
- 回饋或前饋控制，何者可能使不穩定的系統變成穩定？_____。
- 交流電 $100V_{rms}$ 、 $10 A_{rms}$ 供應給負載，平均消耗功率為 500 瓦，功率因素為多少？_____。
- 一個 $1\mu F$ 的電容與一個 $10mH$ 的電感並接，假設電容的初始電壓為 10 伏特，而電感初始電流為零，則觀察電容電壓會是頻率為多少 rad/s 的弦波？_____。
- RC 低通濾波電路，假設時間常數 $RC=0.01$ ，高頻截止頻率為多少 rad/s？_____。
- 三相交流發電機，容量為 173kVA，60Hz，額定電壓為 $500V_{rms}$ ，額定方均根電流為多少安培？_____。 $(\sqrt{3} \cong 1.73)$

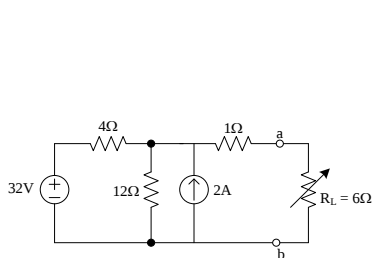


【圖 10】

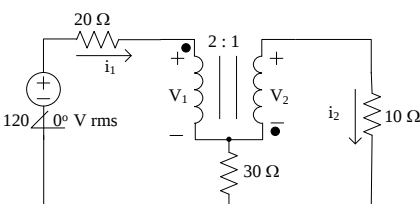


【圖 11】

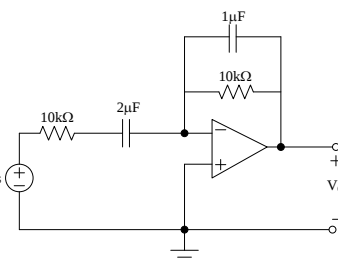
- 有一雙極性接面電晶體 (BJT) 之電路如圖 10 所示，其 $\beta = 100$ 且 V_{BE} 跨壓可近似為 0.7V，請問其集極 (collector) 電壓為何？_____。
- 有一金氧半場效電晶體 (MOSFET) 之電路如圖 11 所示，電晶體的臨界電壓為 1V，且 $\mu_n C_{ox} W/L = 2mA/V^2$ ，忽略通道長度調變效應下，請問其汲極 (drain) 電流為何？_____。



【圖 12】



【圖 13】



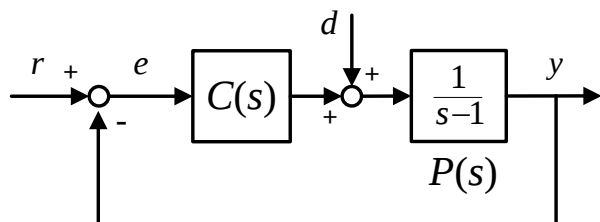
【圖 14】

- 求出圖 12 電路圖中流經 $R_L = 6\Omega$ 的電流值為何？_____。

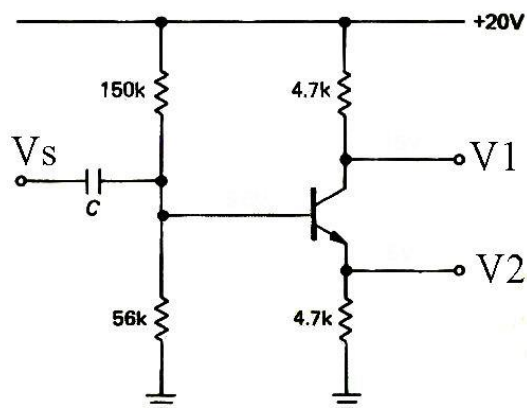
10. 計算在圖 13 中理想變壓器電路中提供給 10Ω 電阻的功率為何？_____。
11. 如圖 14 所示，訊號源 V_s 的 $\omega = 200 \text{ rad/s}$ ，計算此電路的閉迴路增益（請以 $A \angle B^\circ$ 表示）為何？_____。
12. 某個單位負回授系統其開迴路轉移函數為 $F(s) = \frac{k}{s(s+6)}$ ，欲使閉迴路系統之極點為 $s = -3 \pm j3$ ，請問 k 值應該為多少？_____。

肆、計算問答題 4 題(每題 5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

1. 圖 15 的回授控制系統採用比例積分控制器 $C(s)=1+1/s$ ，計算閉迴路極點並判斷穩定性。
2. 見圖 16，當輸入 V_s 為振幅為 1 伏特弦波時， V_1 及 V_2 端小信號振幅約為幾伏特弦波？

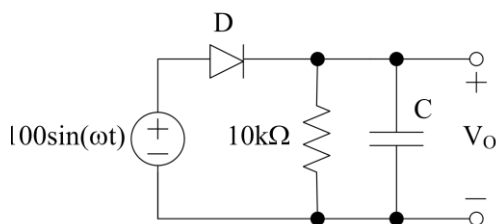


【圖 15】



【圖 16】

3. 圖 17 為一使用理想二極體 D 之峰值整流器電路圖，輸入訊號的最大振幅為 100V ，頻率為 60Hz ，電路中之電阻為 $10\text{k}\Omega$ ，若要在輸出端獲得 2V 的 peak-to-peak ripple 結果，請問電容 C 的電容值為多少？



【圖 17】

4. 一部 Y 接感應電動機（ 208V 、 10hp 、 8 極、 40Hz ），滿載轉差率是 10% ，請問此電動機在額定負載時之轉子速度為何？