

類 科：汽車工程

科 目：電工學

考試時間：2 小時

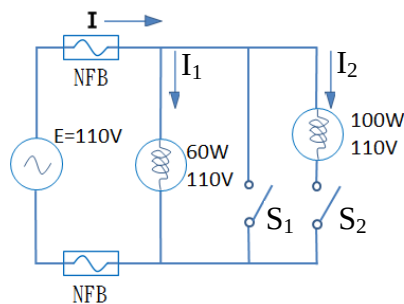
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、如圖一所示的電路中，設電源的內電阻 (R_0) 為 0，請依序回答下列問題 (請計算到小數點第二位)：

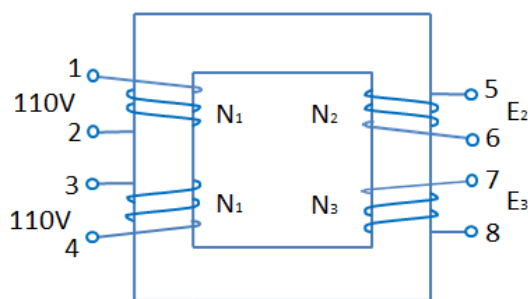
- (一)試求開關 S_2 在閉合前、後電路中的電流 I 、 I_1 、 I_2 及電源的端電壓；當 S_2 閉合時， I_1 是否被分去一些電流？(10 分)
- (二)如果電源的內阻 R_0 不能忽略不計，則閉合 S_2 時，60 W 電燈中的電流是否會有所變動？(4 分)
- (三)計算 60 W 和 100 W 電燈在 110 V 電壓下作用時的電阻，那一個電阻比較大 (需寫下計算過程)？(4 分)
- (四)100 W 的電燈每秒鐘會消耗多少電能？(2 分)
- (五)設電源的額定功率為 125 kW，端電壓為 110 V，當只接上一個 110 V，60 W 的電燈時，電燈會不會被燒毀掉？(2 分)
- (六)如果將 S_1 及 S_2 閉合時，後果會如何呢？電燈的燈絲是否會被燒斷？(3 分)



圖一

二、某多繞組變壓器如圖二所示，各繞組匝數分別為 $N_1 = 550$ 匝， $N_2 = 200$ 匝， $N_3 = 100$ 匝，兩個原繞組額定電壓均為 110 V，請依序回答下列問題 (需寫下計算過程，請計算到小數點第二位)：

- (一)若將其接在 220 V 交流電源上，則原繞組如何聯接？此時兩個副繞組輸出電壓 E_2 和 E_3 各為多少？若副繞組採用不同連接方式，其輸出總電壓各為多少？(13 分)
- (二)若將其接在 110 V 交流電源上而保持變壓器容量不變，又應如何聯接？此時 E_2 和 E_3 又為多少？若副繞組採用不同連接方式，其輸出總電壓各為多少？(12 分)



圖二

(請接背面)

類 科：汽車工程
科 目：電工學

三、請分別解說換向器在直流電動機及直流發電機中的作用。(15 分)

四、交流伺服電動機（一對極）的兩相繞組通入 400 Hz 的兩相對稱交流電流時，產生旋轉磁場，請依序回答下列問題（需寫下計算過程）：

(一)求旋轉磁場的轉速 n_0 ？(2 分)

(二)若轉子轉速 $n = 18,000$ r/min，請問轉子導條切割磁場的速度是多少？轉差率 s 和轉子電流的頻率 f_2 各為多少？若由於負載加大，轉子轉速下降為 $n = 12,000$ r/min，求此刻的轉差率和轉子電流的頻率。(10 分)

(三)若轉子轉向與靜（定）子旋轉磁場的方向相反時的轉子轉速 $n = 18,000$ r/min，請問此刻轉差率和轉子電流頻率各為多少？電磁轉矩 T 的大小和方向是否與題(二)中 $n = 18,000$ r/min 一樣呢？(8 分)

五、請解釋為何直流啟動馬達在啟動時電流會很大，而在額定轉速時電樞電流會減小？(15 分)