

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2次
食品技師考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：01120 全一張
(正面)

等 別：高等考試

類 科：電機工程技師

科 目：電機機械

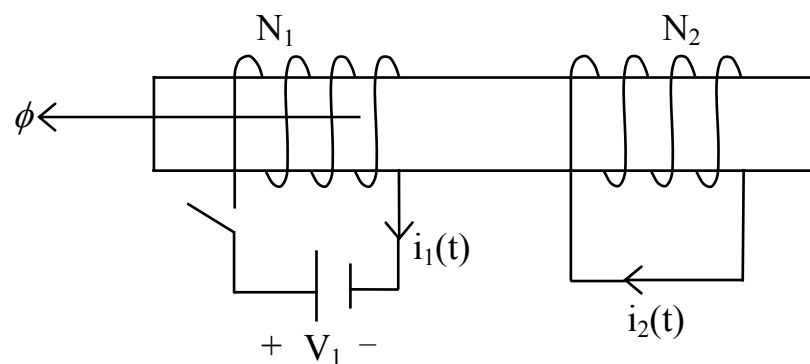
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

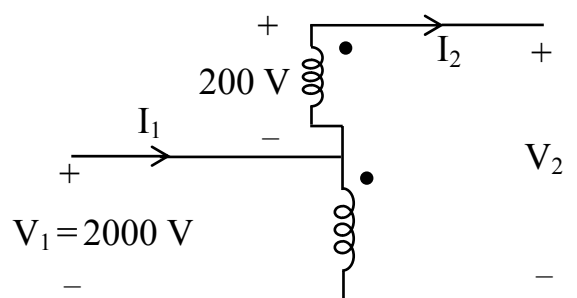
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、如圖所示常見用以說明電機械能量轉換原理之簡單電磁耦合電路，它是由兩個繞組同繞在一個鐵心組成，其中第二繞組兩端為短路連接，且於 $t=0^-$ 時， $i_1(0^-)=i_2(0^-)=0$ ；假設於 $t=0$ 時瞬間施加一直流電壓源 $V_1=25\text{ V}$ ，並已知第一繞組匝數 $N_1=1000$ ，電阻 $r_1=25\ \Omega$ ，自感 $L_1=100\text{ H}$ ，第二繞組匝數 $N_2=500$ ，電阻 $r_2=25\ \Omega$ ，自感 $L_2=25\text{ H}$ ，而兩繞組之互感值 $M=47.5\text{ H}$ ，磁飽和效應及鐵心耗損可以忽略，試寫出該耦合電路之微分方程式，並利用拉氏轉換（Laplace transform）求解出 $I_1(s)=\mathcal{L}[i_1(t)]$ 及其時域穩態值。（20分）



註：請注意圖中繞組電流方向定義及繞法。

- 二、有一台單相 60 Hz，2000/200 V，50 kVA 變壓器，將其連接成如圖所示之自耦變壓器；假設 200 V 繞組之絕緣足以耐受 2200 V 電壓，試求此自耦變壓器之額定 kVA 功率及此時輸入電流 I_1 與輸出電流 I_2 。（20分）



- 三、有一部理想它激式直流電動機，其磁飽和效應與鐵心損失及摩擦、風阻耗損均可忽略。已知該電動機在穩態時轉速為 150 rad/sec，輸出功率為 30 kW，電樞電流為 10 A，電樞電阻為 2 Ω ，試求此時該電動機之輸入電壓 V_{in} 。（20分）

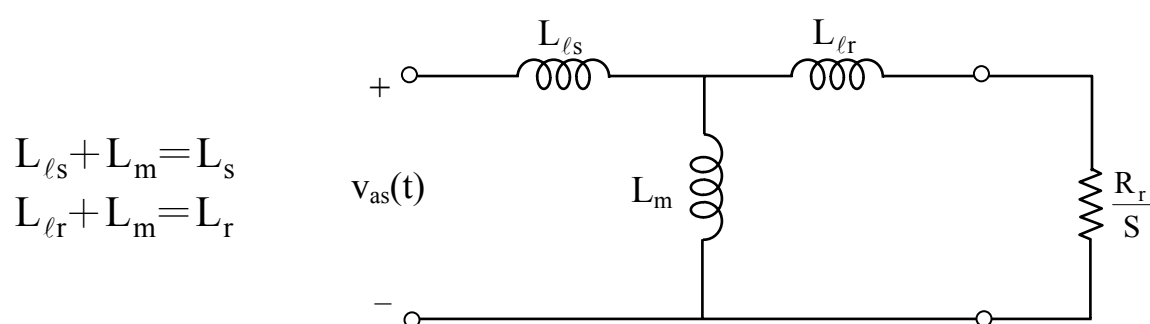
(請接背面)

等 別：高等考試

類 科：電機工程技師

科 目：電機機械

- 四、如圖所示電路為一忽略定子電阻之理想三相鼠籠式感應電動機轉換至定子側之弦波穩態單相等效電路，其磁飽和效應、鐵心損失及摩擦、風阻耗損均可忽略。已知施加正序平衡三相電壓於該電動機，其中a相電壓 $v_{as}(t)$ 為 $220\sqrt{2}\cos 377t$ (V)，而其轉子時間常數 $\tau_r = \frac{L_r}{R_r}$ ，總洩漏因數 (total leakage factor) $\sigma = 1 - \frac{L_m^2}{L_s L_r}$ ，依序分別為 1 sec 及 0.05；試求該電動機發生最大轉矩時之滑差 S_{max} 。(20 分)



- 五、有一部 60 Hz，460 V 三相圓柱形轉子之理想同步電動機，其磁飽和效應、定子電阻與鐵心損失及摩擦、風阻耗損均可忽略；已知在額定電壓 460 V 及轉子激磁電流 47 A 運轉時之線電流為 120 A，功因為 0.95 滯後，同步電抗為 1.68Ω ，
- (一)求此時該同步電動機之輸入實功率 P_{in} 。(5 分)
- (二)上小題若輸入功率與電壓維持不變，但欲輸入端功因為 1.0，則其激磁電流應調變為多少安培？(15 分)