

等 別：高考一級
類 科：電力工程
科 目：電力系統研究
考試時間：3 小時

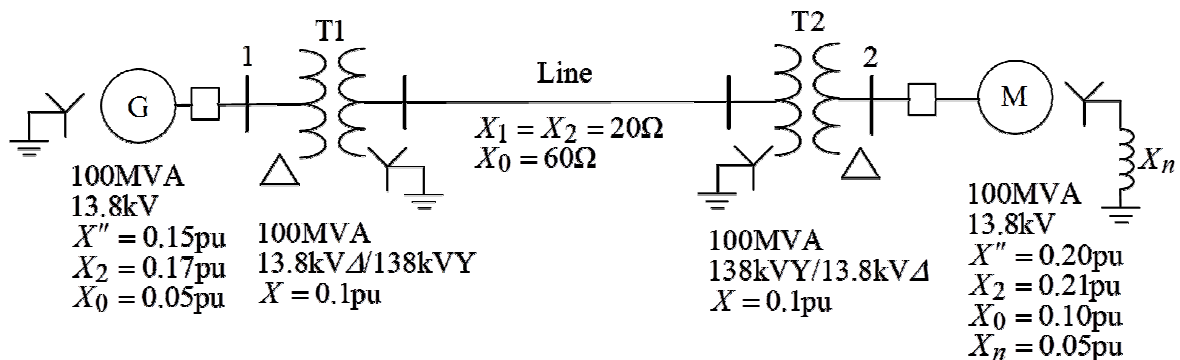
座號：_____

※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、一電力系統之單線圖如圖示，發電機及變壓器之中性點直接接地，馬達之中性點經電感 $X_n = 0.05 \text{ pu}$ 接地。故障發生前之電壓為 $V_F = 1.05 \angle 0^\circ \text{ pu}$ ，以 $(100 \text{ MVA}, 13.8 \text{ kV})$ 為基底，求算並繪出標么零序、正序、負序等效網路。(15 分)



- 二、三相完全换位之單迴路輸電線，線長為 l (m)，單位長度串聯阻抗為 $z = R' + j\omega L'/\text{m}$ ，單位長度並聯導納為 $y = j\omega C'/\text{S/m}$ 。
- (一)寫出線之下列特性參數表示式：傳播常數 (Propagation constant) γ ，特性阻抗 Z_c ，突波阻抗 (Surge impedance) Z_s 。(6 分)
- (二)分別繪出下列之相等效電路 (標示組成參數)：短程輸電線、中程輸電線標稱- π (Nominal- π)、長程輸電線等值- π (Equivalent- π)。(10 分)

三、三相同步發電機之額定為 50 MVA，15 kV，60 Hz，此發電機具下列參數： $X_d = 0.9 \text{ pu}$ ， $X'_d = 0.4 \text{ pu}$ ， $X''_d = 0.2 \text{ pu}$ ， $T'_{d0} = 4 \text{ sec}$ ， $T''_{d0} = 0.6 \text{ sec}$ ， $T_a = 0.2 \text{ sec}$ 。此發電機供給功因 0.9 落後之滿載功率至無窮匯流排。三相短路故障突然發生在發電機之端點，求：

(一)故障發生前，各電抗前之電壓： E_i ， E'_i ， E''_i 。(9 分)

(二)故障發生之初，最大直流偏移故障電流 $I_{dc0(\max)}$ (pu)。(6 分)

四、如圖示之市電單相 60 Hz 交流供電交流馬達驅動系統：

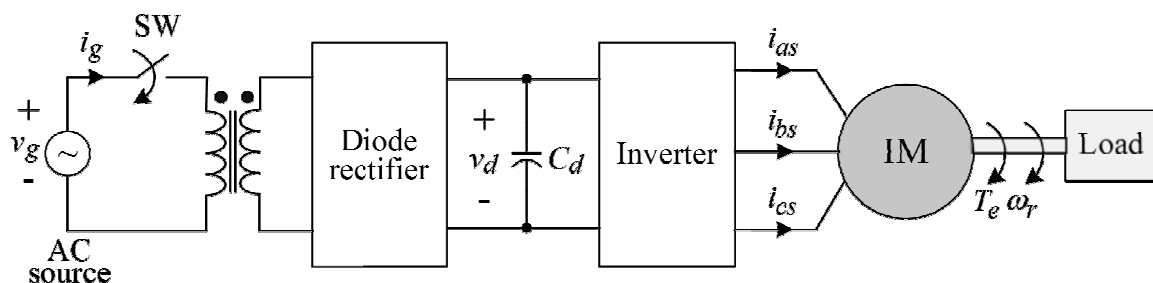
(一)試述開關 SW 投入 (Turn-on) 及切離 (Turn-off) 之暫態現象及保護措施。(6 分)

(二)直流鏈電壓 v_d 之紋波主要頻率為何？(3 分)

(三)如機械負載為幫浦 (Pump)，試述變頻供電馬達驅動系統之主要優點。(3 分)

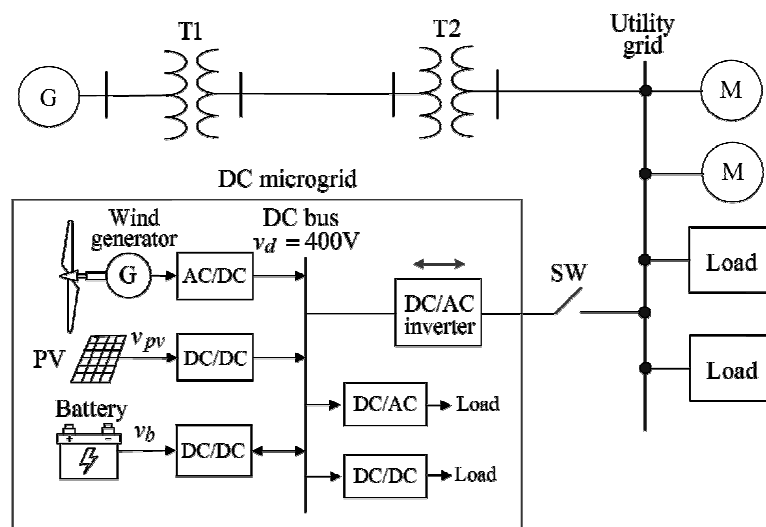
(四)如機械負載為高轉動慣量 (High inertia load)，試述如何從事再生煞車能量回送之保護措施。(5 分)

(五)試述變頻器輸出諧波成分對馬達之影響。(3 分)



五、如圖示之微電網與傳統電網之互聯系統組成示意圖：

- (一)試述微電網至傳統電網投入及切離暫態保護實務。(6 分)
- (二)如微電網之直流鏈電壓為 400 V，蓄電池電壓及太陽電池電壓均為 150 V，繪出兩者之 DC/DC 介面轉換器電路，並試述兩者之基本差異。(6 分)
- (三)對於風力發電機，試述感應發電機與同步發電機兩者之結構差異及比較優缺點。(8 分)
- (四)對於激磁凸極式 (Salient-pole) 及隱極式 (Non-salient pole) 同步發電機，其同步電抗及產生功率有何差異？(6 分)



六、設一負載之端電壓為 $v(t) = 10 + 20 \cos(2\pi 60t - 25^\circ) + 30 \cos(2\pi 120t + 20^\circ)$ ，引入電流為： $i(t) = 2 + 2.65 \cos(2\pi 60t - 73.5^\circ) + 2.43 \cos(2\pi 120t - 46.2^\circ)$ ，求其總負載功率及功因。(8 分)