

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：電機工程技師

科 目：電力系統

考試時間：2 小時

座號：_____

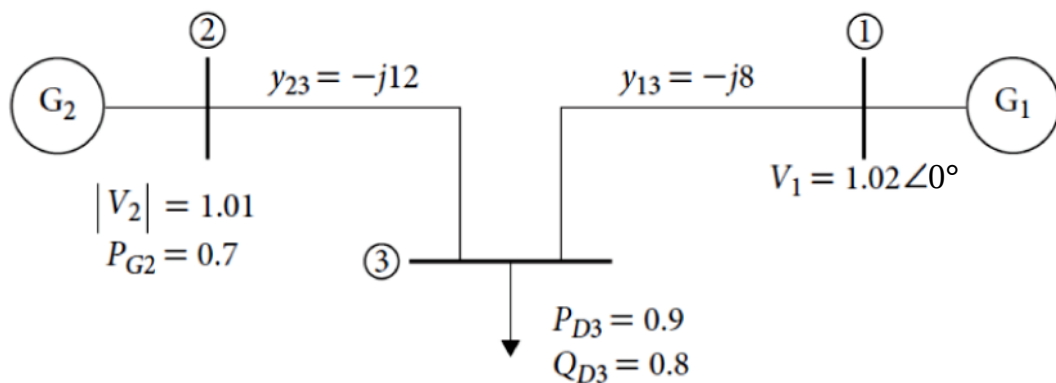
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、一台 60-Hz 三相同步發電機，忽略電樞電阻，其同步電抗為 $X_d = 1.7241$ 標么 (per unit)，並連接至一個無限匯流排。發電機的端電壓為 $1.0 \angle 0^\circ$ 標么，且發電機提供至系統的電流為 0.8 標么，0.9 落後功因。所有的標么值均以發電機的額定為基準求得。試求同步發電機內部電壓 E_i 的大小及角度，及傳送至無限匯流排的實功率 P 與無效功率 Q 。如果發電機的輸出實功率保持固定，但發電機的激磁增加 20%，試求 E_i 與匯流排側的電壓之間的角度 δ ，及發電機傳送至匯流排的無效功率 Q 。(20 分)

二、請對下圖利用快速解耦電力潮流法 (Fast decoupled power flow method) 執行二次疊代 (iteration)。圖上所標示的參數皆為標么值。(20 分)



三、兩發電機 G_1 與 G_2 分別經由變壓器 T_1 與 T_2 連接至一高壓匯流排，並供電給輸電線路。線路於遠端的 P 點因故開路。開路電壓為 515 kV。系統各主要元件的參數如下：

G_1 1000 MVA、20 kV、 $X_s = 100\%$ 、 $X_d'' = X_1 = X_2 = 10\%$ 、 $X_0 = 5\%$

G_2 800 MVA、22 kV、 $X_s = 120\%$ 、 $X_d'' = X_1 = X_2 = 15\%$ 、 $X_0 = 8\%$

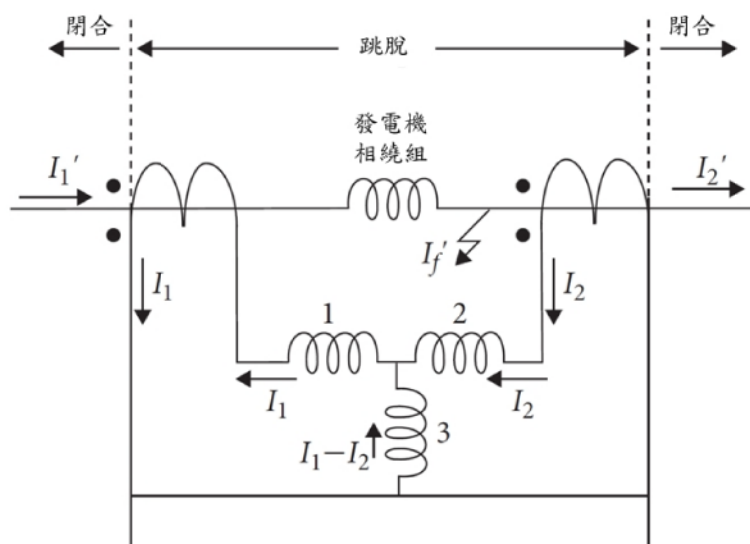
T_1 1000 MVA、500Y/20 Δ kV、 $X = 17.5\%$

T_2 800 MVA、500Y/22Y kV、 $X = 16\%$

線路 $X_1 = 15\%$ 、 $X_0 = 40\%$ 係以 1500 MVA、500 kV 為基準

G_1 的中性點直接接地， G_2 的中性點不接地。所有變壓器的高壓側及變壓器 T_2 的低壓側中性點皆直接接地，假設系統以 1000 MVA 為共同容量基準及輸電線路上以 500 kV 為基準。忽略故障前的電流，試求在 P 點發生三相故障， G_1 的 C 相次暫態電流，以及在 B 相與 C 相發生線間（line-to-line）故障， P 點的 B 相次暫態電流。（20 分）

四、如果電驛的保護區很小時，可以用電流的連續原理來作保護結構。下圖所示為發電機之一相繞組的保護區， I_f' 為故障點的故障電流。試說明發電機繞組的差動保護動作原理。（20 分）



五、下圖所示的單線圖為一部發電機經由兩條並聯的輸電線路連接至一無限匯流排。此發電機傳送 0.8 標么的功率，且端電壓及無限匯流排電壓皆為 1.0 標么。圖上所標示的數字表示在一個共同系統基準上的電抗標么值。發電機的暫態電抗為 0.2 標么，如果其中一條輸電線路，在距離線路送電端 30% 線路長度之處發生三相故障，假設發生故障時， $H = 5.0$ MJ/MVA，系統頻率為 60 Hz。如果該故障在發生後的 4.5 週期時，同時開啟故障線路兩端之斷路器而予以清除，試求功率-角度方程式 (Power-Angle Equation)。(20 分)

