

類 科：電力工程

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。

一、某三相變壓器組係由三台規格完全一樣之單相變壓器所組合而成，單相變壓器之規格為：1200/120 V, 7.2 kVA, $Z=5\%$ 。假設一個每相阻抗為 $5\ \Omega$ 之三相 Y 接平衡負載，接於三相變壓器組的低壓側。請求出下列不同變壓器接法，由高壓側看入之等效 Y 接的每相阻抗（以 Ω 表示）：

(一) Y-Y 接 (10 分)

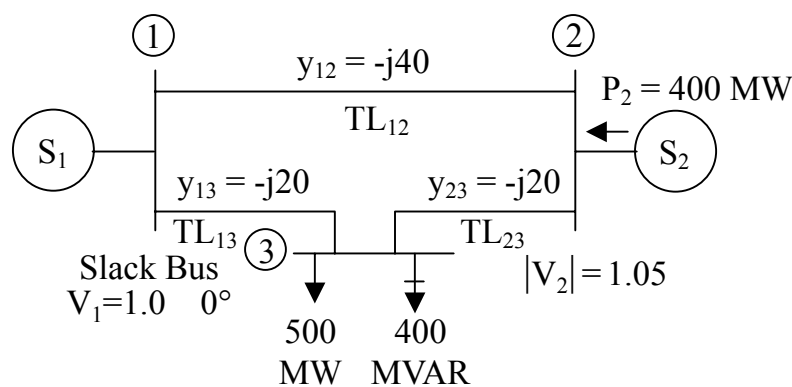
(二) -Y 接 (10 分)

二、某具有兩部發電機之三匯流排電力系統如下圖所示，匯流排 1 為參考匯流排，電壓為 $1.0\angle 0^\circ$ pu，匯流排 2 的電壓大小固定在 1.05 pu 且發電機 S_2 發出 400 MW 的有效功率，匯流排 3 所接之負載分別消耗 500 MW 之有效功率及 400 MVAR 之無效功率。圖中所標示之線路導納係以 100 MVA 為基底之 pu 值，為簡化計算，線路電阻及並聯電納皆忽略不計，

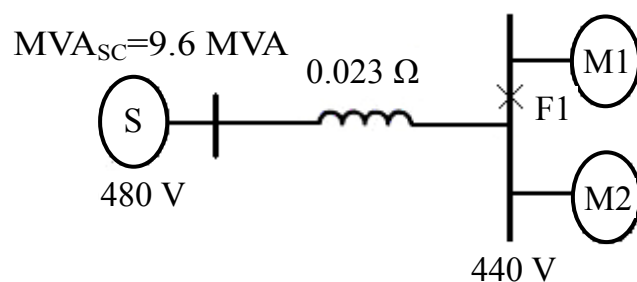
(一)請建立此系統之導納矩陣 $[Y]_{Bus}$? (5 分)

(二)為進行電力潮流分析，匯流排 $i=1,2,3$ ，在參數 V_i 、 P_i 、 Q_i 及 δ_i 中，請說明何者為已知固定之輸入變數，何者為未知待求之狀態變數（計算功率 pu 值時亦以 100 MVA 為基底）？ (5 分)

(三)請使用高斯-賽德法，以匯流排電壓初始值為 $\bar{V}_2^{(0)} = 1.05 + j0.0$ (pu), $\bar{V}_3^{(0)} = 1.0 + j0.0$ (pu), $|\bar{V}_2| = 1.05$ (pu) 進行第一次疊代，計算匯流排 2 電壓的大小與相角，以及匯流排 3 電壓的大小與相角，以 pu 表示，計算時取到小數點第四位。 (10 分)



三、某電力系統如下圖所示，圖中兩台同步電動機連接在電壓為 440 V 之電動機匯流排上，其次暫態電抗以 480 V、2000 kVA 為基底，分別為 $X''_{M1} = 80\%$ 及 $X''_{M2} = 25\%$ 。此電動機匯流排經由一條阻抗為 $0.023\ \Omega$ 之線路與系統電源相連接，系統電源的電壓為 480 V，短路容量為 9.6 MVA，當於 F1 發生三相直接短路故障，若忽略負載電流，請計算初始之對稱故障電流有效值為多少 kA？ (20 分)



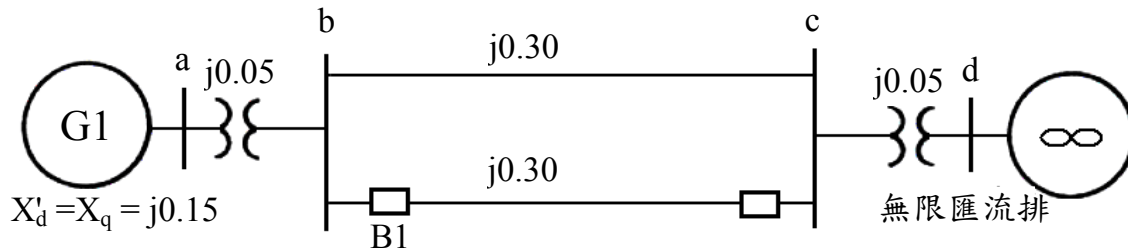
(請接背面)

類 科：電力工程
科 目：電力系統

四、某電力系統如下圖所示，圖中所表示之阻抗皆為 pu 值，假設無限匯流排 d 的電壓為 $\bar{V}_d = 1.0 \angle 0^\circ$ pu，且無限匯流排所吸收之功率為 $\bar{S} = 1.0 + j0.2$ pu，

(一)請計算在正常運轉時，發電機 G1 內部暫態內電勢 E'_q 及功率角 δ ？(10 分)

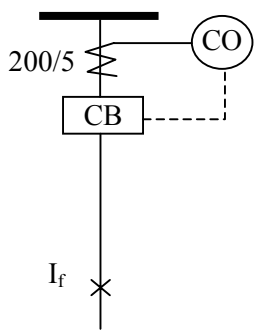
(二)假設斷路器 B1 因故意外跳脫，請計算在匯流排 a 的發電機 G1，其最大之轉子搖擺角度 (rotor swing angle) δ 為多少度？(10 分)



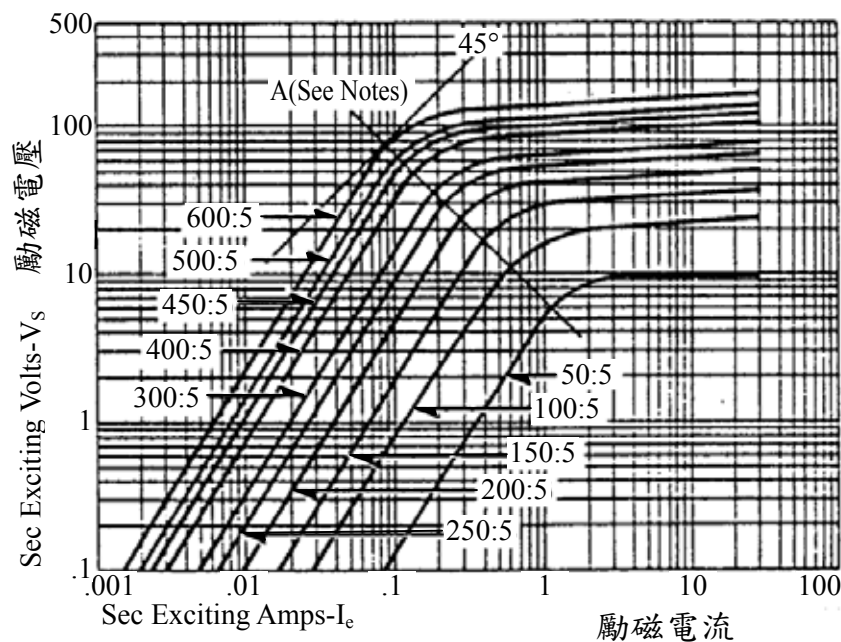
五、一過電流電驛 (CO) 連接於比流器 (CT) 之二次側用於饋線保護，如下圖(a)所示，CT 為 ANSI 等級之多比值絕緣套管比流器，本題選擇 200/5 的抽頭，其勵磁電壓-勵磁電流特性曲線及二次側阻抗值如下圖(b)所示，假設 CO 設定在 10 A 動作，請計算：

(一)當 CT 負擔為 1.0Ω 時，CO 所能偵測之最小故障電流？(10 分)

(二)當 CT 負擔為 5.0Ω 時，CO 所能偵測之最小故障電流？(10 分)



圖(a)



圖(b)

CT	
變流比	二次側阻抗 (Ω)
50/5	0.061
100/5	0.082
150/5	0.104
200/5	0.125
250/5	0.146
300/5	0.168
400/5	0.211
450/5	0.230
500/5	0.242
600/5	0.296