

等 別：三等考試
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、一電力系統，除了參考匯流排之外有 2 個匯流排，依照匯流排①與匯流排②的順序，得知該系統之匯流排阻抗矩陣 Z_{bus} 如下：(每小題 5 分，共 10 分)

(一)現在由匯流排①經一個阻抗為 $j2$ 標么的分支延伸到新的匯流排③，依照匯流排①、匯流排②與匯流排③的順序，寫出新的匯流排阻抗矩陣 $Z_{bus(3)}$ 。

(二)假設(一)的擴建計畫因為土地無法徵收而放棄，改為由參考匯流排經一個阻抗為 $j2$ 標么的分支延伸到新的匯流排④，依照匯流排①、匯流排②與匯流排④的順序，寫出新的匯流排阻抗矩陣 $Z_{bus(4)}$ 。

$$Z_{bus} = \begin{matrix} & \begin{matrix} \textcircled{1} & \textcircled{2} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \end{matrix} & \begin{bmatrix} j3 & j2 \\ j2 & j5 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (\text{標么})$$

二、有一條輸電線，特性阻抗 100Ω ，電源電壓 100 V ，忽略電源內部阻抗，輸電線末端負載阻抗 100Ω ，假設電波由輸電線一端傳到另一端所需的時間為 T ：

(每小題 5 分，共 10 分)

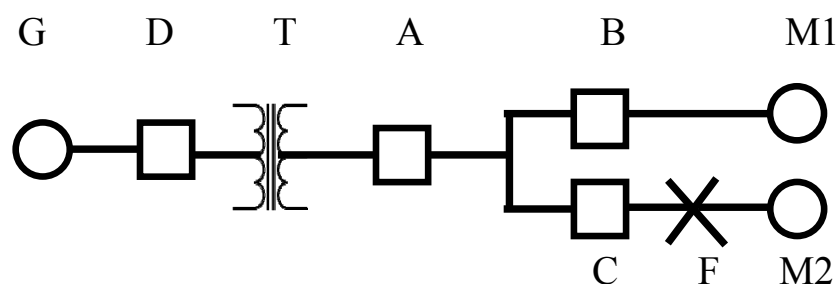
(一)假設在 $t=0$ 時，此電源加到此輸電線上，求 $t=1.5T$ 時負載端的電壓值。

(二)假設故障導致此輸電線兩端的斷路器都跳脫，在 $t=0$ 時電源端的斷路器成功復閉，但負載端的斷路器卻壞掉無法復閉，求 $t=1.5T$ 時負載端的電壓值。

三、某電力系統如圖一，由發電機 G 經由變壓器 T 供電給電動機 $M1$ 與 $M2$ ，如果在 F 發生接地故障：(每小題 5 分，共 10 分)

(一)比較故障點 F 與斷路器 C 流過的故障電流大小並說明原因。

(二)假設由斷路器 C 動作必須切斷的故障電流為 I_c ，若是由斷路器 A 動作必須切斷的故障電流為 I_A ，比較 I_A 與 I_c 的大小，並說明原因。



圖一

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：電力工程
科 目：電力系統

四、某一條一般線路常數為 A_1 、 B_1 、 C_1 、 D_1 的輸電線，在其末端串接另一條一般線路常數為 A_2 、 B_2 、 C_2 、 D_2 的輸電線，求串接後整體等效一般線路常數的：

(每小題 5 分，共 10 分)

(一) A 參數。

(二) B 參數。

五、用牛頓勞福森 (Newton-Raphson) 法解 $X^2 + Y^2 - \frac{1}{2} = 0$ ， $X+Y=0$ ，初始值 $X(0)=1$ ，

$Y(0)=-1$ ：(每小題 10 分，共 20 分)

(一) 第 1 次疊代。

(二) 第 2 次疊代。

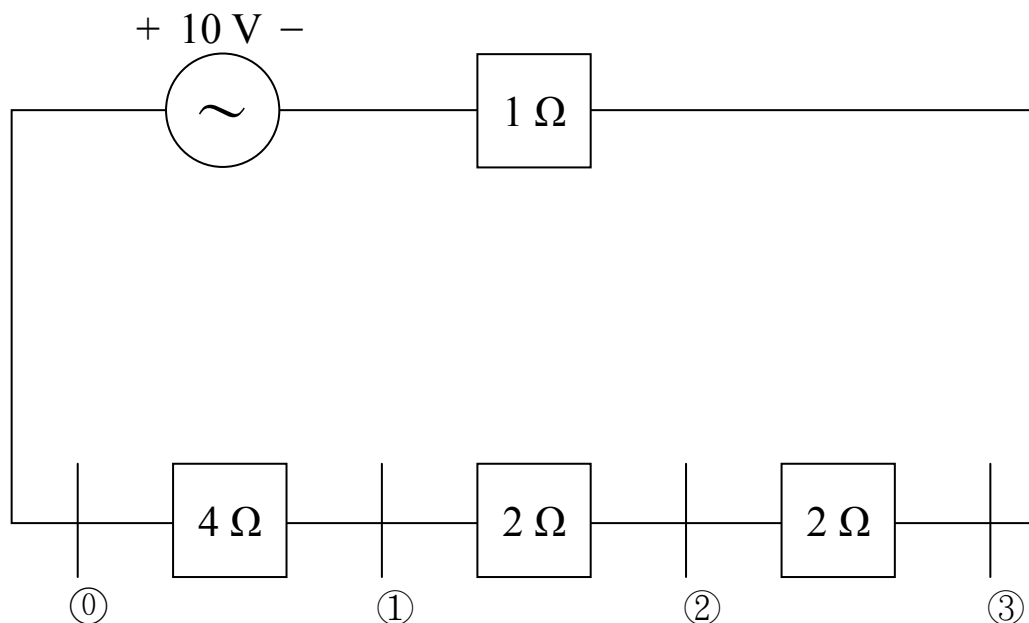
(過程與答案限制只能以分數表示)

六、(一)寫出圖二電力系統的 $YV=I$ ，其中①為參考匯流排， V 矩陣由 V_1 、 V_2 、 V_3 組成，分別代表匯流排①②③與參考匯流排之間的電壓差，求 Y 矩陣及 I 矩陣。(10 分)

(二) 求出 Y 矩陣的下三角矩陣 L 以及上三角矩陣 U ，使 $Y=LU$ 。(10 分)

(三) 利用 L 與 U 解出 V_1 、 V_2 、 V_3 。(10 分)

(過程與答案限制只能以分數表示)



圖二

七、某三相同步發電機可輸出最大功率為 3 標么，慣性常數 $H=8$ (百萬焦耳/百萬伏安)，經由純電抗網路輸送 1.5 標么的功率到無限匯流排，不幸發生故障導致輸出降為零：

(每小題 5 分，共 10 分)

(一) 在故障發生後 0.1 秒清除故障使系統恢復原來的運轉情況，求臨界清除角。

(二) 求臨界清除時間。