



經濟部國營事業考場限時優惠

即日起至108/11/30止，憑本人「108年國營事業准考證」預報課程即享優惠！相關課程皆有優惠，機不可失。請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠價為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

1 鐵路員級+國營事業二合一 考場優惠價 DVD 雲端 (另加押金1,000) 40,800元 45,800元	2 經濟部國營事業 機械工程、電機 考場優惠價 雙效合一價 DVD 面授 函授+雲端 (另加押金1,000) 16,800元 21,800元 25,800元	3 經濟部國營事業 儀電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 面授 函授+雲端 (另加押金1,000) 13,800元 18,800元 22,800元	4 經濟部國營事業 企管類 雲端 面授 雙效合一價 DVD 函授+雲端 (另加押金1,000) 18,800元 16,800元 24,800元 27,800元	5 台電新進人員 綜合行政 面授 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 函授+雲端 (另加押金1,000) 16,800元 18,800元 21,800元 23,800元	6 台電新進人員 配電線路、輸電變電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 函授+雲端 (另加押金1,000) 13,800元 15,800元 18,800元	7 台電新進人員 儀電機械 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 函授+雲端 (另加押金1,000) 15,800元 18,800元 22,800元	8 中華郵政 內勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 函授+雲端 (另加押金1,000) 12,800元 14,800元 15,800元	9 中華郵政 外勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 函授+雲端 (另加押金1,000) 6,800元 8,800元 9,800元
--	---	--	--	--	--	---	---	--

台北總部 台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051	雲林斗六 雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
台北站前 台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296	嘉義站前 嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
新北板橋 新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880	台南新營 台南市新營區新進路14號 06-703-0899
桃園南坎 桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612	台南中山 台南市中西區中山路91號3樓 06-703-4516
桃園站前 桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658	台南成功 台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
桃園中壢 桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001	高雄楠梓 高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
新竹站前 新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368	高雄站前 高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
台中復興 台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858	高雄鳳山 高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
台中站前 台中市西區綠川西街85號1樓 04-3707-3723	屏東光復 屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
台中逢甲 台中市西屯區青海路二段365號1樓 04-3707-4556	屏東中山 屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
彰化員林 彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188	屏東潮州 屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097

經濟部所屬事業機構 108 年新進職員甄試試題

類別：電機

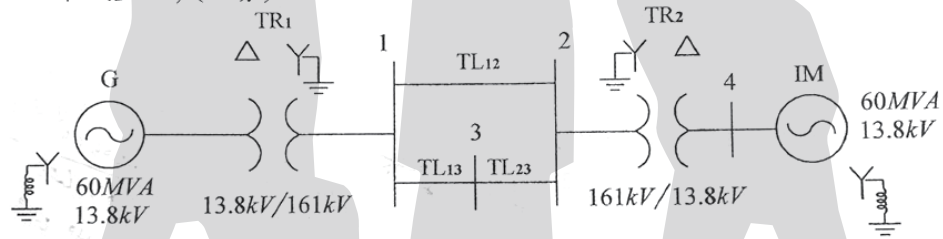
節次：第三節

科目：1. 電力系統與電機機械 2. 電磁學

注意事項

1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面试题。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、如【圖 1】所示，假設故障前電壓 $V_f = 1.05 \angle 0^\circ pu$ ，故障前負載電流及 Δ -Y 變壓器之相位移忽略不計，三相電力系統其參數值如下所述，請回答下列問題：(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入) (20 分)



【圖 1】

同步發電機：

G, 60 MVA, 13.8 kV, $X'' = 0.15 pu$, $X_2 = 0.18 pu$, $X_0 = 0.05 pu$, $X_n = 0.01 pu$

變壓器：

TR₁, 60 MVA, 13.8 kV / 161 kV, $X_{TR1} = 0.1 pu$

TR₂, 60 MVA, 161 kV / 13.8 kV, $X_{TR2} = 0.1 pu$

輸電線路：

TL₁₂, 161 kV, $X_1 = X_2 = 0.2 pu$, $X_0 = 0.3 pu$

TL₁₃, 161 kV, $X_1 = X_2 = 0.12 pu$, $X_0 = 0.2 pu$

TL₂₃, 161 kV, $X_1 = X_2 = 0.18 pu$, $X_0 = 0.2 pu$

感應電動機：

IM, 60 MVA, 13.8 kV, $X'' = 0.2 pu$, $X_2 = 0.21 pu$, $X_0 = 0.08 pu$, $X_n = 0.05 pu$

(一)請繪出系統之序網路阻抗圖：

(1)正序網路阻抗圖 (2 分)

(2)負序網路阻抗圖 (2 分)

(3)零序網路阻抗圖 (2 分)

(二)若匯流排 4 發生 b、c 相間直接接地故障，請以 pu 表示並計算：

(1)三相之次暫態故障電流 (2 分)

(2)中性線故障電流 (2 分)

(3)電動機三相分別提供之故障電流 (5 分)

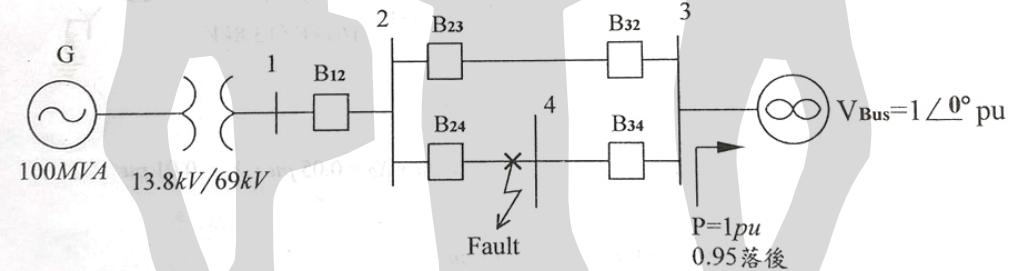
(4)輸電線路三相分別提供之故障電流 (5 分)

二、有單相變壓器 3 具，其額定為 11.95 kV/110 V, 20 kVA，以 Δ - Δ 方式連接，供給 2 台 30 HP，功率因數 0.8 滯後，效率為 0.95 之三相感應電動機，今某具變壓器因燒毀而卸下維修，請計算：(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入) (10 分)

(一)故障後每具變壓器負擔多少 kVA 負載 (5 分)

(二)電動機之負載共需降載至多少仟瓦，方可避免過載 (5 分)

三、如【圖 2】所示，一台三相四極、13.8 kV、100 MVA、Y 接同步發電機，其 $X_d' = 0.5713 \Omega$ 相，電樞電阻可忽略不計，連接 13.8 kV / 69 kV 變壓器 ($X_{TR} = 0.2 pu$) 後，經 2 條平行輸電線 ($X_{23} = 0.25 pu$, $X_{24} = 0.12 pu$, $X_{34} = 0.2 pu$) 傳送電力至無限匯流排，且無限匯流排以 0.95 落後功因取得 1 pu 實功，設匯流排 4 發生永久性三相直接短路接地故障，該故障藉斷路器 B₂₄ 及 B₃₄ 予以排除，且故障後斷路器一直保持開啟狀態，已知 H = 3 sec, P_m = 1 pu，請計算：(計算至小數點後第 4 位，以下四捨五入) (20 分)



【圖 2】

(一)發電機內電勢 (2 分)

(二)發電機輸出端電壓 (2 分)

(三)故障前發電機與無限匯流排間之功率角方程式 (3 分)

(四)故障期間發電機與無限匯流排間之功率角方程式 (3 分)

(五)故障清除後發電機與無限匯流排間之功率角方程式 (3 分)

(六)利用等面積法則，求臨界清除角 (7 分)



經濟部國營事業考場限時優惠

即日起至108/11/30止，憑本人「108年國營事業准考證」預報課程即享優惠！相關課程皆有優惠，機不可失。請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠價為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

① 鐵路員級+國營事業二合一 考場優惠價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 40,800元 45,800元	② 經濟部國營事業 機械工程、電機 考場優惠價 雙效合一價 DVD 面授 (另加學金1,000) 16,800元 21,800元 25,800元	③ 經濟部國營事業 儀電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 13,800元 18,800元 22,800元	④ 經濟部國營事業 企管類 雲端 面授 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 18,800元 16,800元 24,800元 27,800元	⑤ 台電新進人員 綜合行政 面授 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 16,800元 18,800元 21,800元 23,800元	⑥ 台電新進人員 配電線路、輸電變電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 13,800元 15,800元 18,800元	⑦ 台電新進人員 儀電機械 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 15,800元 18,800元 22,800元	⑧ 中華郵政 內勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 12,800元 14,800元 15,800元	⑨ 中華郵政 外勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 6,800元 8,800元 9,800元
--	--	---	--	---	---	--	--	---

台北總部 台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051
台北站前 台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296
新北板橋 新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880
桃園南崁 桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612
桃園站前 桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658
桃園中壢 桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001
新竹站前 新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368
台中復興 台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858
台中站前 台中市西區綠川西街85號1樓 04-3707-3723
台中逢甲 台中市西屯區青海路二段365號1樓 04-3707-4556
彰化員林 彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188

雲林斗六 雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
嘉義站前 嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
台南新營 台南市新營區新進路14號 06-703-0899
台南中山 台南市中西區中山路91號3樓 06-703-4516
台南成功 台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
高雄楠梓 高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
高雄站前 高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
高雄鳳山 高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
屏東光復 屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
屏東中山 屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
屏東潮州 屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097

四、如【圖 3】所示，有一無窮長送電用同軸電纜，內、外導體之半徑分別為 a 、 c ，已知 $a = 0.4 \text{ cm}$ ，兩導體間之絕緣層由兩種介電質構成，在 $a < r < b$ 間為材質 1、在 $b < r < c$ 間為材質 2；兩材質之相關參數如下：

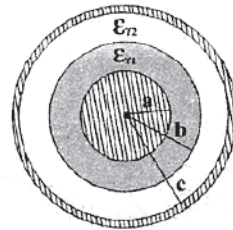
材質 1：相對介電係數 $\epsilon_{r1} = 3.0$ 、介電強度 $= 2.5 \times 10^7 \text{ V/m}$

材質 2：相對介電係數 $\epsilon_{r2} = 2.5$ 、介電強度 $= 2.0 \times 10^7 \text{ V/m}$

請計算：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (15 分)

(一)今欲設計電纜符合「工作電壓為 22 kV、兩種絕緣材質內最大電場強度不能超過該材料介電強度之 25%」需求，請分別計算兩絕緣材質之最小厚度 (10 分)

(二)假設 a 為 0.4 cm、 b 為 0.8 cm、 c 為 1.1 cm，真空中介電係數 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ，試求此電纜每單位長度之電容值為多少 pF (5 分)



【圖 3】

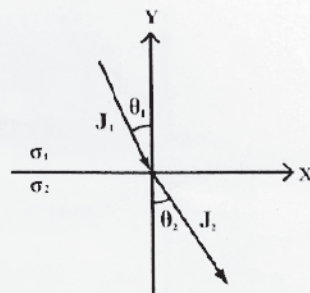
五、如【圖 4】所示，兩個有損均勻介電質，相對介電係數分別為 $\epsilon_{r1} = 2.0$ 、 $\epsilon_{r2} = 3.0$ ，導電係數分別為 $\sigma_1 = 15 \text{ mS/m}$ 、 $\sigma_2 = 10 \text{ mS/m}$ ，兩介質由 $Y = 0$ 平面隔開，已知 $Y > 0$ 區域內之電場為 $\vec{E}_1 = a_x 30 - a_y 40 \text{ V/m}$ ， $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ，請計算：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (20 分)

(一) $Y < 0$ 區域內之電場為 \vec{E}_2 (5 分)

(二)兩介質之電流密度 \vec{J}_1 、 \vec{J}_2 (5 分)

(三) θ_1 (\vec{J}_1 與 Y 軸之夾角)及 θ_2 (\vec{J}_2 與 Y 軸之夾角) (5 分)

(四)在 $Y = 0$ 處之表面電荷密度 (ρ_s) (以科學記號表示) (5 分)

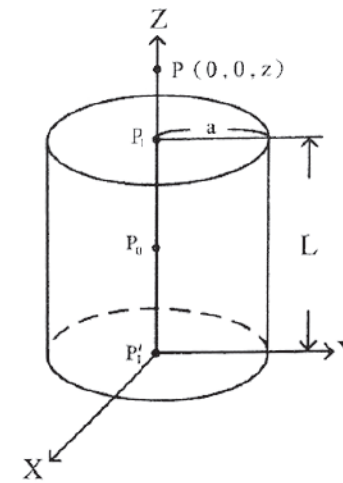


【圖 4】

六、如【圖 5】所示，有一均勻磁化的圓柱狀磁棒，其半徑為 a ，長度為 L ，軸向磁化向量 $\vec{M} = a_z M_0$ ，請回答下列問題：(15 分)

(一) Z 軸上任一點(P)之磁通密度 (10 分)

(二)證明磁棒中心點(P_0)之磁通密度大於磁棒兩端(P_1 、 P_1')之磁通密度 (5 分)



【圖 5】



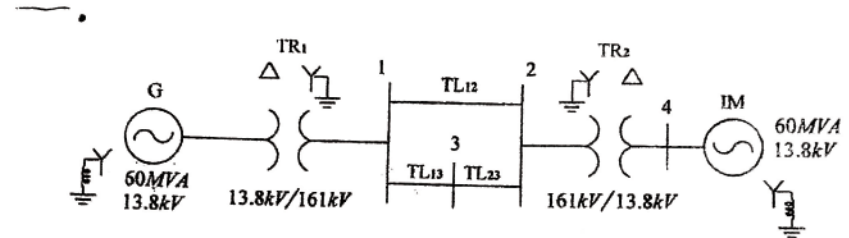
經濟部國營事業考場限時優惠

即日起至108/11/30止，憑本人「108年國營事業准考證」預報課程即享優惠！相關課程皆有優惠，機不可失。請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠價為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

1 鐵路員級+國營事業二合一 考場優惠價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 40,800元 45,800元	2 經濟部國營事業 機械工程、電機 考場優惠價 雙效合一價 DVD 面授 (另加學金1,000) 函授+雲端 16,800元 21,800元 25,800元	3 經濟部國營事業 儀電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 函授+雲端 13,800元 18,800元 22,800元	4 經濟部國營事業 企管類 雲端 面授 雙效合一價 DVD 函授+雲端 (另加學金1,000) 18,800元 16,800元 24,800元 27,800元	5 台電新進人員 綜合行政 面授 考場優惠價 雙效合一價 DVD 函授+雲端 (另加學金1,000) 16,800元 18,800元 21,800元 23,800元	6 台電新進人員 配電線路、輸電變電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 函授+雲端 13,800元 15,800元 18,800元	7 台電新進人員 儀電機械 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 函授+雲端 15,800元 18,800元 22,800元	8 中華郵政 內勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 函授+雲端 12,800元 14,800元 15,800元	9 中華郵政 外勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 (另加學金1,000) 函授+雲端 6,800元 8,800元 9,800元
---	--	---	---	--	---	--	--	---

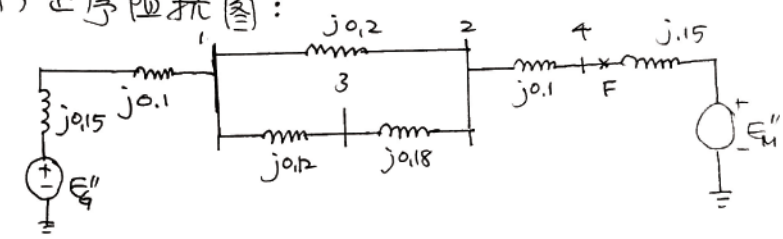
- 台北總部 | 台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051
- 台北站前 | 台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296
- 新北板橋 | 新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880
- 桃園南崁 | 桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612
- 桃園站前 | 桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658
- 桃園中壢 | 桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001
- 新竹站前 | 新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368
- 台中復興 | 台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858
- 台中站前 | 台中市區綠川西街85號1樓 04-3707-3723
- 台中逢甲 | 台中市西屯區青海路二段365號1樓 04-3707-4556
- 彰化員林 | 彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188

- 雲林斗六 | 雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
- 嘉義站前 | 嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
- 台南新營 | 台南市新營區新進路14號 06-703-0899
- 台南中山 | 台南市中西區中山路91號3樓 06-703-4516
- 台南成功 | 台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
- 高雄楠梓 | 高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
- 高雄站前 | 高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
- 高雄鳳山 | 高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
- 屏東光復 | 屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
- 屏東中山 | 屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
- 屏東潮州 | 屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097

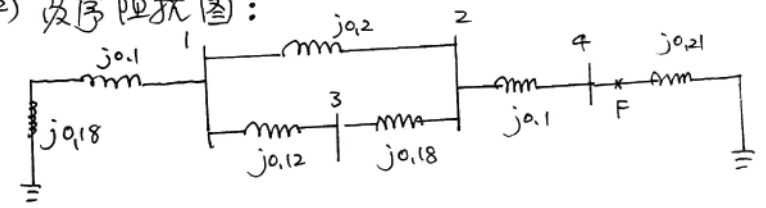


(一) 繪出系統之序網路阻抗圖:

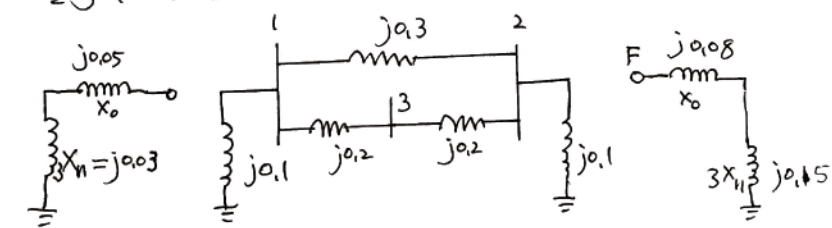
(1) 正序阻抗圖:



(2) 負序阻抗圖:



(3) 零序阻抗圖:



(二) 若滙流排4發生b.c相間直接接地

(1) 三相之次暫態故障電流

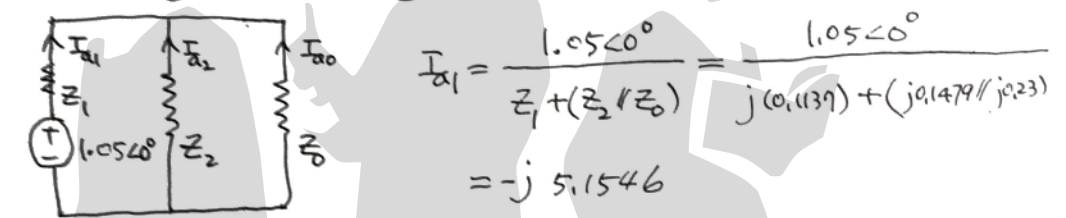
$$Z_{TH} = X_M'' \parallel (j0.1 + j0.2 \parallel j0.3) + j0.25 = j0.15 \parallel j0.47 = j0.1137$$

$$\therefore \text{次暫態故障電流} = \frac{1.05 \angle 0^\circ}{j0.1137} = -j9.248 \text{ pu} *$$

(2) 中性線故障電流

$$Z_1 = j0.1137, \quad Z_0 = j0.23$$

$$Z_2 = j0.21 \parallel [j0.1 + (j0.2 \parallel j0.3) + j0.1 + j0.18] = j0.21 \parallel j0.5 = j0.1479$$



$$I_{a1} = \frac{1.05 \angle 0^\circ}{Z_1 + (Z_2 \parallel Z_0)} = \frac{1.05 \angle 0^\circ}{j(0.1137) + (j0.1479 \parallel j0.23)} = -j5.1546$$

$$I_{a2} = -I_{a1} \frac{Z_0}{Z_2 + Z_0} = j5.1546 \frac{j0.23}{j0.1479 + j0.23} = j3.1372$$

$$I_{a0} = -I_{a1} \frac{Z_2}{Z_2 + Z_0} = j5.1546 \frac{j0.1479}{j0.1479 + j0.23} = j2.0174$$

$$\begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a^0 \\ I_a^1 \\ I_a^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -7.1809 + j3.0261 \\ 7.1809 + j3.0261 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 7.8 \angle 157.149^\circ \\ 7.8 \angle 22.851^\circ \end{bmatrix} \text{ p.u.}$$

$$I_n = I_b + I_c = 3I_a^0 = 3 \cdot j2.0174 = j6.0522$$

(3) 電動機三相分別提供的故障電流

$$I_M^1 = -j5.1546 \frac{j0.47}{j0.15 + j0.47} = -j3.9075$$

$$I_M^2 = j3.1372 \frac{0.5}{j0.21 + j0.5} = j2.2093$$

$$I_M^0 = j2.0174$$



經濟部國營事業考場限時優惠

即日起至108/11/30止，憑本人「108年國營事業准考證」預報課程即享優惠！相關課程皆有優惠，機不可失。請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠僅為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

① 鐵路員級+國營事業二合一		② 經濟部國營事業 機械工程、電機			③ 經濟部國營事業 儀電			④ 經濟部國營事業 企管類			⑤ 台電新進人員 綜合行政			⑥ 台電新進人員 配電線路、輸電變電			⑦ 台電新進人員 儀電機械			⑧ 中華郵政 內勤			⑨ 中華郵政 外勤					
考場優惠價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD	雲端	面授	雙效合一價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD	考場優惠價	雙效合一價	DVD		
實際	(另加學金1,000)	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)	實際	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)	實際	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)	實際	實際	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)	實際	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)	實際	實際	實際+書卷	(另加學金1,000)
40,800元	45,800元	16,800元	21,800元	25,800元	13,800元	18,800元	22,800元	18,800元	16,800元	24,800元	27,800元	16,800元	18,800元	21,800元	23,800元	13,800元	15,800元	18,800元	15,800元	18,800元	22,800元	12,800元	14,800元	15,800元	6,800元	8,800元	9,800元	

- 台北總部 | 台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051
- 台北站前 | 台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296
- 新北板橋 | 新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880
- 桃園南坎 | 桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612
- 桃園站前 | 桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658
- 桃園中壢 | 桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001
- 新竹站前 | 新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368
- 台中復興 | 台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858
- 台中站前 | 台中市西區綠川西街85號1樓 04-3707-3723
- 台中逢甲 | 台中市西屯區青海路二段365號1樓 04-3707-4556
- 彰化員林 | 彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188

- 雲林斗六 | 雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
- 嘉義站前 | 嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
- 台南新營 | 台南市新營區新進路14號 06-703-0899
- 台南中山 | 台南市中西區中山路91號3樓 06-703-4516
- 台南成功 | 台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
- 高雄楠梓 | 高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
- 高雄站前 | 高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
- 高雄鳳山 | 高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
- 屏東光復 | 屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
- 屏東中山 | 屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
- 屏東潮州 | 屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097

$$\begin{bmatrix} I_{Ia} \\ I_{Ib} \\ I_{Ic} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} j2.0174 \\ -j3.9075 \\ j2.0174 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} j0.1273 \\ -5.1311 + j2.9625 \\ 5.1311 + j2.9625 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.1273 \angle 90^\circ \\ 5.9245 \angle 150^\circ \\ 5.9245 \angle 30^\circ \end{bmatrix}$$

(4) 輸電線路三相分別提供之故障電流

$$I_L^1 = -j5.146 \frac{j0.15}{j0.15 + j0.47} = -j1.2471$$

$$I_L^2 = j3.1372 \frac{a21}{j0.21 + j0.5} = j0.9279$$

$$I_L^0 = 0$$

$$\begin{bmatrix} I_{La} \\ I_{Lb} \\ I_{Lc} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ -j1.2471 \\ j0.9279 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -j0.3192 \\ -1.883 + j0.16 \\ 1.8836 + j0.1596 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3192 \angle -90^\circ \\ 1.8898 \angle 175.1432^\circ \\ 1.8903 \angle 4.8432^\circ \end{bmatrix}$$



=.

$$\frac{30^{HP} \times 746^W}{0.8 \cdot 0.95} \times 2^{\frac{1}{2}} = 58.895 \text{ kVA}$$

(一) 故障後每具變壓器負擔 kVA 為

$$\frac{58.895}{2} = 29.448 \text{ kVA}$$

(二) 故障後總容量為: $S = \sqrt{3} \cdot 20^{\text{kVA}} = 34.641 \text{ kVA}$

$$\text{超載共 } 58.895^{\text{kVA}} - 34.641^{\text{kVA}} = 24.254 \text{ kVA}$$

故電動機共需降載

$$24.254^{\text{kVA}} \times 0.8 \times 0.95 = 18.433 \text{ 仟瓦}^{\#}$$





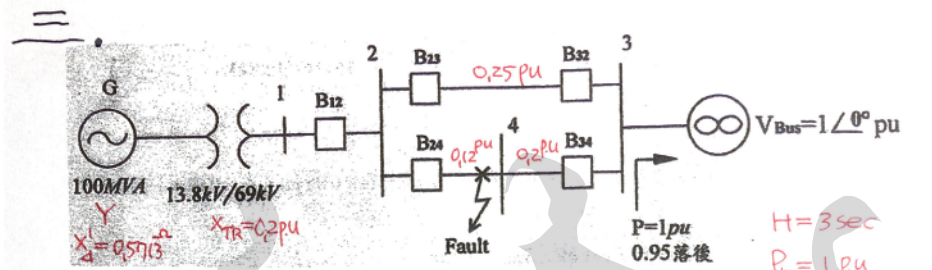
經濟部國營事業考場限時優惠

即日起至108/11/30止，憑本人「108年國營事業准考證」預報課程即享優惠！相關課程皆有優惠，機不可失。請速洽全國三民輔考(本活動之雙效課程優惠價為台北地區，台北以外地區請洽服務人員)

1 鐵路員級+國營事業 二合一 考場優惠價 DVD 雲端 (另加押金1,000) 40,800元 面授+雲端 (另加押金1,000) 45,800元	2 經濟部國營事業 機械工程、電機 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 16,800元 21,800元 25,800元	3 經濟部國營事業 儀電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 13,800元 18,800元 22,800元	4 經濟部國營事業 企管類 雲端 面授 雙效合一價 DVD 面授+雲端 (另加押金1,000) 18,800元 16,800元 24,800元 27,800元	5 台電新進人員 綜合行政 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 16,800元 18,800元 21,800元 23,800元	6 台電新進人員 配電線路、輸電變電 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 13,800元 15,800元 18,800元	7 台電新進人員 儀電機械 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 15,800元 18,800元 22,800元	8 中華郵政 內勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 12,800元 14,800元 15,800元	9 中華郵政 外勤 考場優惠價 雙效合一價 DVD 雲端 面授+雲端 (另加押金1,000) 6,800元 8,800元 9,800元
---	---	--	--	---	--	---	---	--

- 台北總部 | 台北市中正區重慶南路一段13號3樓 02-2388-1051
- 台北站前 | 台北市中正區重慶南路一段1-2號1樓 02-2311-6296
- 新北板橋 | 新北市板橋區館前東路50號1樓 02-2951-8880
- 桃園南坎 | 桃園市蘆竹區中正路227號1樓 03-271-6612
- 桃園站前 | 桃園市桃園區復興路173號1樓 03-271-4658
- 桃園中壢 | 桃園市中壢區中山路66號2樓 03-275-0001
- 新竹站前 | 新竹市東區東門街64號1樓 03-621-4368
- 台中復興 | 台中市復興路四段80號1樓 04-3702-5858
- 台中站前 | 台中市西區綠川西街85號1樓 04-3707-3723
- 台中逢甲 | 台中市西屯區青海路二段385號1樓 04-3707-4556
- 彰化員林 | 彰化縣員林市中山路二段85-11號1樓 04-706-0188

- 雲林斗六 | 雲林縣斗六市民生路170號2樓 05-770-6691
- 嘉義站前 | 嘉義市西區中山路578號1樓 05-320-9389
- 台南新營 | 台南市新營區新進路14號 06-703-0899
- 台南成功 | 台南市中西區成功路25號1樓 06-703-4455
- 高雄楠梓 | 高雄市楠梓區建楠路22號1樓 07-972-1068
- 高雄站前 | 高雄市三民區建國二路219號1樓 07-976-8899
- 高雄鳳山 | 高雄市鳳山區光遠路422號1樓 07-976-9838
- 屏東光復 | 屏東縣屏東市光復路120號1樓 08-821-8800
- 屏東中山 | 屏東縣屏東市中山路28號1樓 08-821-9199
- 屏東潮州 | 屏東縣潮州鎮延平路209號1樓 08-820-3097



$$X'_{d(4pu)} = 0.5713^2 \cdot \frac{100}{(3.8)^2} = j0.3 \text{ pu}$$

∴ 無限匯流排接收 1 pu, cosθ = 0.95 幕後 $\theta = 18.1949^\circ$

$$\therefore P + jQ = 1 + j \tan 18.1949^\circ = V_\infty \cdot I^* = |1 \angle 0^\circ \cdot I^*$$

$$\therefore I = 1 - j0.3287 = 1.0526 \angle -18.1957^\circ$$

$$E_g = V_\infty + I \cdot [j0.3 + j0.2 + (j0.25 \parallel j0.32)]$$

$$= |1 \angle 0^\circ + (1 - j0.3287) \times j0.6404$$

$$= 1.2105 + j0.6404 = 1.3695 \angle 27.8805^\circ$$

$$\therefore |E_{g0}| = 1.3695 \text{ pu}$$

(一) 發電機內電勢: $|E_g| = 1.3695 \text{ pu}$ *

(二) 發電機輸出端電壓: $E_g = E_g - I \cdot jX'_d = (1.2105 + j0.6404) - (1 - j0.3287) \cdot j0.3$

$$= 1.119 + j0.3404 = 1.1628 \angle 17.2^\circ$$

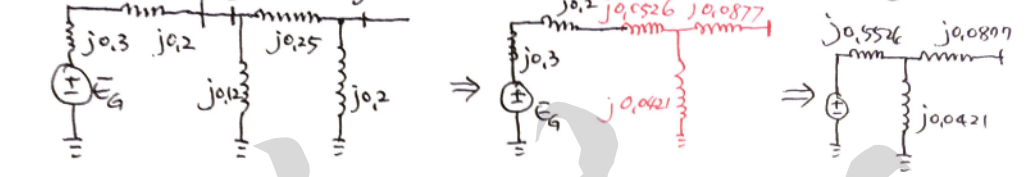
$$\therefore |E_{g0}| = 1.1628 \text{ pu} *$$

(三) 故障前發電機與無限匯流排間的功率角方程式

$$X_1 = 0.3 + 0.2 + [0.25 \parallel (0.12 + 0.2)] = 0.6404$$

$$\therefore P_e = \frac{|E_g| |V_\infty|}{X_1} \sin \delta = \frac{1.3695 \times 1}{0.6404} \sin \delta = 2.1385 \sin \delta *$$

(四) 故障期間發電機與無限匯流排間的功率角方程式



$$X = \frac{0.0421 \times 0.9526 + 0.5526 \times 0.0897 + 0.0421 \times 0.0897}{0.0421} = 1.7933$$

$$P_e = \frac{1.3659 \times 1}{1.7933} \sin \delta = 0.7617 \sin \delta *$$

(五) 故障清除後發電機與無限匯流排間的功率角方程式

$$X = j0.3 + j0.2 + j0.25 = j0.75$$

$$P_e = \frac{1.3659 \times 1}{0.75} \sin \delta = 1.8212 \sin \delta *$$

(六) 求臨界清除角



$$\delta_0 = \sin^{-1} \frac{1}{2.1385} = 27.8798^\circ \text{ 或 } 0.4866 \text{ (徑)}$$

$$\delta_2 = \pi - \delta_1 = \pi - \sin^{-1} \frac{1}{1.8212} = 180^\circ - 33.3045^\circ = 146.6954^\circ \text{ 或 } 2.5603 \text{ (徑)}$$

$$\cos \delta_{cr} = \frac{\frac{P_m}{P_{max}} (\delta_2 - \delta_0) + (r_2 \cos \delta_2 - r_1 \cos \delta_0)}{r_2 - r_1} = \frac{1}{2.1385} (2.5603 - 0.4866) + \frac{1.8212 \cos 146.6954^\circ - 0.7617 \cos 27.8798^\circ}{2.1385 - 0.7617} = -0.1149$$

$$\therefore \delta_{cr} = 96.5979^\circ *$$