

類 科：電力工程

科 目：輸配電學概要

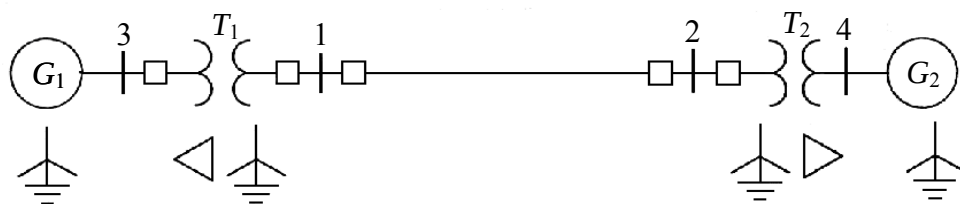
考試時間：1 小時 30 分

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、有一三相輸配電線路其系統單線圖如圖所示，系統以三相 120 kV、500 MVA 作基值 (base)，假設於匯流排 2 發生電力故障，故障前於匯流排 2 的合成相序阻抗分別為：零序阻抗  $X^0 = j0.045 \text{ pu}$ ，正序阻抗  $X^1 = j0.15 \text{ pu}$ ，負序阻抗  $X^2 = j0.15 \text{ pu}$ ，開路電壓為  $1.0 \angle 0^\circ$ ，試分別計算：
- (一)經  $j0.025 \text{ pu}$  阻抗接地的單相接地故障之真實故障電流。(10 分)
- (二)三相直接短路故障的相序總電流。(5 分)
- (三)前述兩種狀態下，那一種故障型態的故障電流最大？如果要使得三相短路電流為最大，則該在變壓器  $T_1$  或  $T_2$  上做什麼處理？(5 分)



- 二、電力系統保護設計中，需要用到方向性接地過電流電驛來偵測接地故障，並判斷故障的發生位置，此時需要用到零序電壓  $V^0$  及零序電流  $I^0$ ，請：
- (一)繪圖說明獲取  $V^0$  及  $I^0$  的接線圖，並說明其理論根據。(10 分)
- (二)說明如何取得負序電壓  $V^2$  及負序電流  $I^2$ ？(10 分)
- 三、有一個工廠其主要用電設備集中在 220 V 的低壓動力匯流排上，其規格如下：照明設備容量共 100 kVA，平均功率因數為 0.90；感應電動機總容量為 500 kVA，平均功率因數為 0.70；辦公室電腦資通訊設備等低壓總負載可以等效為 220 V、80 kVA、平均功率因數為 0.60，請計算：
- (一)全廠的功率因數與用電總容量。(6 分)
- (二)為了將功率因數提高到 0.95，最少需加裝多少電容量 (kVAR) 的電容器組？(6 分)
- (三)如果用 240 V、50 kVAR 的電容器來組裝(二)所需要的無效功率，則需用到幾組？如何接線？加上電容器組後，最後的實際功率因數為多少？(8 分)

(請接背面)

類 科：電力工程

科 目：輸配電學概要

四、有一組三相 220 V、150 hp 的感應電動機，滿載時的功率因數為 0.8，使用截面積為  $250 \text{ mm}^2$  的銅導線配電，線路長度為 50 公尺，金屬管配線，導線阻抗每公里為  $0.0722+j0.110 \Omega$ ，請計算：

(一)滿載運轉時的電壓降為幾伏特？多少百分壓降？（6 分）

(二)如果改為線電壓 380 V 額定的馬達，則壓降為多少？（6 分）

(三)為了減少線路電壓降，一般可以採行何種方法？（8 分）

五、試繪圖說明負載中心整套式配電站（Load Center Unit Substation）的：

(一)系統架構圖及主要設備組成。（10 分）

(二)供應三相 220 V 動力設備為主的變壓器常採用  $\Delta$  接，但又要兼有接地點的設計，常採用何種方法？（5 分）

(三)低壓總開關常採用空氣斷路器（Air Circuit Breaker）為主？或以模殼斷路器（Molded-Case Breaker）居多？為什麼？（5 分）