

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、下圖所示雙埠四端點被動網路 (two-port, four-terminal passive network)，圖中之 A、B、C、D 為網路之通用電路常數 (general circuit constants) 或稱 ABCD 常數 (ABCD constants)，試回答下列問題：

(一)已知受電端電壓  $V_R$  與電流  $I_R$ ，寫出送電端電壓  $V_S$  與電流  $I_S$  的表示式。(5 分)(二)已知送電端電壓  $V_S$  與電流  $I_S$ ，寫出受電端電壓  $V_R$  與電流  $I_R$  的表示式。(5 分)

(三)寫出 A、B、C 與 D 常數的關係式。(5 分)

(四)兩個被動網路之 ABCD 常數分別為  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$ 、 $D_1$  及  $A_2$ 、 $B_2$ 、 $C_2$ 、 $D_2$ ，若此兩個被動網路以串聯方式連接，試求此串接網路之等效 ABCD 常數。(5 分)

二、電力系統發生故障期間，故障電流有所謂的對稱故障電流 ( $I_{F,sym}$ ) 與不對稱故障電流 ( $I_{F,asym}$ ) 兩種，試說明兩者之組成成分與代表意義、發生期間、影響因素及兩者之關係。(20 分)

三、有一標稱電壓為 69 kV 之三相短程輸電線路，全長為 16 km，每相之串聯阻抗為  $0.125 + j 0.4375 \Omega/km$ 。在受電端電壓為 64 kV，負載為 70 MVA，功率因數 0.8 落後之情況下，試求其送電端之電壓及此輸電線路之電壓調整率。(20 分)

四、若三相電壓  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$  與 A 相之相序電壓 ( $V_A^{(0)}$ 、 $V_A^{(1)}$ 、 $V_A^{(2)}$ ) 之關係式為

$$\begin{bmatrix} V_A \\ V_B \\ V_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_A^{(0)} \\ V_A^{(1)} \\ V_A^{(2)} \end{bmatrix}$$

式中之運算子  $a = 1 \angle 120^\circ$ ；上標(0)、(1)、(2)分別代表零、正、負相序。

(一)若已知三相電壓  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$ ，試寫出 A 相之相序電壓 ( $V_A^{(0)}$ 、 $V_A^{(1)}$ 、 $V_A^{(2)}$ ) 表示式，以矩陣形式表示。(7 分)(二)若已知 A 相之相序電壓 ( $V_A^{(0)}$ 、 $V_A^{(1)}$ 、 $V_A^{(2)}$ )，試寫出 B 相之相序電壓 ( $V_B^{(0)}$ 、 $V_B^{(1)}$ 、 $V_B^{(2)}$ ) 及 C 相之相序電壓 ( $V_C^{(0)}$ 、 $V_C^{(1)}$ 、 $V_C^{(2)}$ ) 之表示式。(7 分)(三)試分別求出  $a^{27}$ 、 $a^{100}$  及  $1 - a - a^2$  之值。(6 分)

五、試列舉變電所接地 (substation grounding) 之目的。(20 分)