

115年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
115年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：電機工程（選試英文）

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、一條短程三相輸電線路的每相串聯阻抗為 $Z = 1 + j3 \Omega$ 。受電端供應一個 Y 接平衡負載，線電流為 100 A，負載端相電壓為 20 kV，功率因數為 0.8 滯後。

(一)計算受電端負載所消耗的三相總實功率 (kW) 與總無效功率 (kVAR)。
(12 分)

(二)計算輸電線路上的每相電壓降 (Voltage Drop) 近似值。(13 分)

二、一電力系統，有二匯流排，匯流排 1 (Bus 1) 有一部三相發電機，額定 120 MVA、13.2 kV，經由兩條輸電線路，每條輸電線的阻抗為純電抗（忽略電阻） $j0.3 \text{ p.u.}$ 送電至匯流排 2 負載端 (Bus 2, PQ Bus)，匯流排 2 連接一個三相平衡負載，吸收功率 $80 \text{ MW} + j60 \text{ MVAR}$ 。以 100 MVA、13.2 kV 為系統基準及匯流排 1 的電壓相位角為參考角，匯流排 2 電壓初始值為 1.0 標么，初始角度為 0.0 度，使用牛頓-拉佛生法 (Newton Raphson) 解電力潮流，計算第一次疊代的匯流排 2 電壓值及角度。(25 分)

三、一個標么化後的電力系統，在某匯流排發生 A 相單相直接接地故障（故障阻抗 $Z_f = 0 \text{ p.u.}$ ）。由故障點看入系統的等效序電抗為：正序 $X_1 = j0.2 \text{ p.u.}$ 、負序 $X_2 = j0.2 \text{ p.u.}$ 、零序 $X_0 = j0.1 \text{ p.u.}$ 。故障前電壓為 $1.0 \angle 0^\circ \text{ p.u.}$ 。

(一)寫出 A 相故障電流 I_a 的計算公式。(13 分)

(二)計算 A 相故障電流的標么值大小。(12 分)

四、發電機傳送 $P_m = 0.9 \text{ p.u.}$ 至無限匯流排，故障前 $P_{e1} = 1.8 \sin \delta$ 。故障發生於雙迴路之一條線路，故障期間 $P_{e2} = 0.4 \sin \delta$ 。故障清除後，該故障線路被永久切離，使 $P_{e3} = 1.3 \sin \delta$ 。

(一)求初始功率角 δ_0 及故障清除後的最終穩定角 δ_m 。(13 分)

(二)利用等面積準則，列出計算此情境下的臨界清除角 δ_{cr} 的公式。(12 分)