

類 科：電力工程

科 目：電力系統

考試時間：2 小時

座號：_____

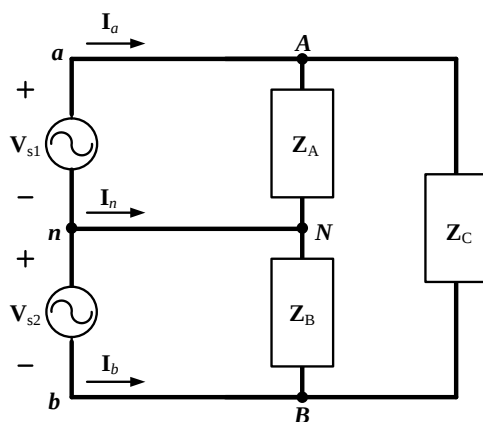
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、如下圖所示之單相、三線、60 Hz 之家用配電系統，其單相電源經由三條短路線供應三個單相負載 Z_A 、 Z_B 、 Z_C 。已知電壓相量 $V_{s1}=V_{s2}=120\angle 0^\circ$ V， Z_A 為 10 Ω 電燈負載、 Z_B 為 10 Ω 電阻器串聯 15 mH 電感器、 Z_C 為 30 Ω 電熱器負載。試求：

(一)電流相量 I_a 、 I_b 、 I_n 。(9 分)(二)兩電壓源 V_{s1} 、 V_{s2} 吸收或放出的實功及虛功。(8 分)

(三)電路的整體功率因數。(3 分)



二、兩具三相變壓器並聯供電至一個三相、40 MVA、11.4 kV、0.8 落後的負載。已知 1 號變壓器額定為 25 MVA、69 Δ /11.4Y kV、阻抗 $j0.05$ 標么（以其本身額定為基準值），2 號變壓器為 15 MVA、69 Δ /11.4Y kV、阻抗 $j0.045$ 標么。假設負載端為額定電壓之參考 0° ，試以 40 MVA 以及兩變壓器之低壓側電壓 11.4 kV 為基準值，採用迴路電流法求解以下問題：

(一)試求每具變壓器的輸出 MVA 值，以及不使任一具變壓器過載的負載極限 MVA 值。(10 分)

(二)若設定 1 號變壓器高壓側的抽頭 (tap)，使其二次側具有 0.8% 的電壓提升，但 2 號變壓器高壓側的抽頭則不變。在忽略變壓器發生過載的條件下，試求每具變壓器的輸出 MVA 值。(10 分)

三、一部三相、60 Hz、Y 連接同步發電機之中性點直接接地，無載時其正相序電壓對中性點為 2500 V。若忽略該發電機之內部電阻，並假設其內部感應電動勢經由固定激磁控制為定值。在運轉期間，該發電機遭遇數種不同的故障，其故障電流大小經由電力監錄儀記錄之結果如下：1. 三相故障電流 1000 A；2. 線間短路故障電流 1500 A；3. 單線接地故障電流 2400 A。試求：

(一)正相序之標么電抗值及其相對的電感值。(4 分)

(二)負相序之標么電抗值及其相對的電感值。(8 分)

(三)零相序之標么電抗值及其相對的電感值。(8 分)

(請接背面)

類 科：電力工程
科 目：電力系統

四、一部三相同步發電機（直軸暫態電抗 $j0.4$ 標么、慣性常數 3 MJ/MVA ），經由一具電抗 $j0.2$ 標么之升壓變壓器以及兩條並聯的輸電線（每條輸電線電抗 $j0.6$ 標么），連接至一個電壓為 $1.0\angle 0^\circ$ 標么之無限匯流排（infinite bus）。已知該發電機之端電壓為 $1.0\angle 30^\circ$ 標么，輸入機械功率為 1.0 標么。前述之標么值均假設在同一基準值下，且系統頻率為 60 Hz ，並忽略系統的電阻值。

(一)試列出以標么為單位之搖擺方程式（swing equation）。（4分）

(二)當發電機受到一個輕微、暫時之電氣干擾時，試列出新的標么搖擺方程式，並計算同步功率係數（synchronizing power coefficient）之值。（8分）

(三)若(二)中的電氣干擾在原動機動作前予以消除，試求該發電機轉子的振盪頻率及週期。（8分）

五、對於保護電驛中的低能量過流電驛（low energy over-current relay）：

(一)試簡要說明其特性及用途。（10分）

(二)請繪出該電驛與其他三相過電流電驛的主要電力接線圖與相關控制電路圖。（10分）