

111 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等 別：員級考試

類科組別：電力工程

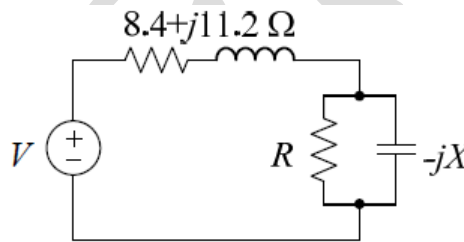
科 目：輸配電學概要

一、圖一所示負載是由電阻值為 R 的電阻及容抗值為 X 的電容並聯組成，單相電源透過阻抗為 $(8.4+j11.2)\Omega$ 的線路供電給負載。負載端的電壓有效值為 $1200\angle 0^\circ\text{V}$ ，且此負載吸收 30 kVA 的電力，功率因數為 0.8 超前。

試計算下列各值：

(一)負載 R 及 X 的值。(15分)

(二)電源電壓 V 。(10分)



圖一

1. 《考題難易》：★★
2. 《解題關鍵》：瞭解並聯功率之計算
3. 《命中特區》：第1章 概論與基本原理

【擬答】：

(一)負載實功與虛功分別為

$$P = 30\text{k} \times 0.8 = 24\text{kW}$$

$$Q_c = 30\text{k} \times \tan[\cos^{-1}0.8] = 18\text{kVAR}$$

$$\text{電阻為 } R = \frac{V^2}{P} = \frac{1.2\text{k} \times 1.2\text{k}}{24\text{k}} = 60\Omega$$

$$\text{電容之 } X = \frac{V^2}{Q_c} = \frac{1.2\text{k} \times 1.2\text{k}}{18\text{k}} = 80\Omega$$

(二)電路之電流為 $I = \frac{1200}{60} + \frac{1200}{-j80} = 20 + j15\text{ (A)}$

電源電壓 V 為

$$\begin{aligned} V &= 1200\angle 0^\circ + (20 + j15) \times (8.4 + j11.2) = 1200\angle 0^\circ + 25\angle 36.87^\circ \times 14\angle 53.13^\circ \\ &= 1200\angle 0^\circ + 350\angle 90^\circ = 1200 + j350 = 1250\angle 16.26^\circ\text{V} \end{aligned}$$

二、一部 60 MVA 、 69.3 kV 、 Y 接三相交流發電機，同步電抗為 $15\Omega/\text{相}$ ，忽略電樞電阻。

(一)發電機在額定電壓及功率因數 0.8 落後下，輸出額定功率給無限匯流排，試求各相之激磁電壓幅值及功率角。(15分)

(二)若各相激磁電壓幅值為 36 kV ，發電機在不失步的情形下，可以輸出的最大三相功率為多少？(10分)

1. 《考題難易》：★★★
2. 《解題關鍵》：需知道2個匯流排間的關係
3. 《命中特區》：第1章 概論與基本原理

【擬答】：

$$(\rightarrow) \text{電流 } I = \frac{60M}{\sqrt{3} \times 69.3k} \angle -\cos^{-1} 0.8 = 499.87 \angle -36.87^\circ \text{ A}$$

各相之激磁電壓為

$$E_g = \frac{69.3k}{\sqrt{3}} \angle 0^\circ + (499.87 \angle -36.87^\circ) \times (15 \angle 90^\circ) = 40k \angle 0^\circ + 7498.05 \angle 53.13^\circ$$

$$= 44498.84 + j5998.43 = 44.9k \angle 7.68^\circ$$

激磁電壓為 44.9kV, 功率角為 7.68 度

(二) 發電機在不失步的情形下最大三相功率在 $\delta = 90^\circ$ 時

$$P_{3\phi(\max)} = 3 \times \frac{36k \times \frac{69.3k}{\sqrt{3}}}{15} \sin 90^\circ = 288.07 \text{ MW}$$

志光·學儒·保成

I can handle it.

輕鬆上榜 我做得到

鐵路特考 8 大學習資源 全面整合

- 基礎班
- 正規班
- 題庫班
- 總複習班
- 全國模擬考
- 考前關懷
- 申論指導
- 經驗傳承

善用補習班資源 幫助我上榜

寫申論題時,常常不知道如何下筆,交給老師批閱、提點後,便可朝著該方向練習,避免因為作答方向錯誤而浪費時間。

鐵路特考 員級 運輸營業 黃○禎

報名鐵路各類課程 享 專屬優惠價

三、某單相60Hz之二線式架空線路，其實心圓柱型銅導體直徑為1.5cm，導體水平排列，間距為0.5 m。忽略大地效應不計，試計算下列各值：

(一) 線對線的電容值，單位為F/m。(9分)

(二) 至中性線的電容值，單位為F/m。(8分)

(三) 至中性線的導納值，單位為S/m。(8分)

1. 《考題難易》：★★
2. 《解題關鍵》：需知道電容與容納之公式
3. 《命中特區》：第二章 輸電線參數

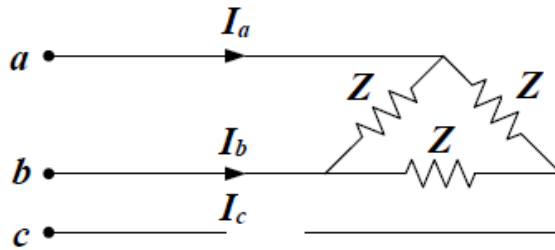
【擬答】：

$$(一) \text{線對線的電容值 } C_{L-L} = \frac{1}{2} C_n = \frac{1}{2} \frac{2\pi \times \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9}}{\ln \left(\frac{0.5}{\frac{1.5}{2} \times 10^{-2}} \right)} = 6.614 \text{ pF/m}$$

$$(二) \text{至中性線的電容值為 } \frac{2\pi \times \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9}}{\ln \left(\frac{0.5}{\frac{1.5}{2} \times 10^{-2}} \right)} = 13.23 \text{ pF/m}$$

$$(三) \text{至中性線的導納值為 } B_C = 377 \times 13.23 \text{ pF/m} = 4.987 \text{ S/m}$$

四、如圖二所示，三相電源供電給三相平衡 Δ 接負載，當c相開路時，a相的電流為 $10 \angle 0^\circ \text{ A}$ ，試計算線電流 I_a 、 I_b 及 I_c 的對稱成分。(注意，本題並無中性線連接，即表示零序電流將不會出現。)(25分)



圖一

1. 《考題難易》：★★
2. 《解題關鍵》：需瞭解對稱分量法之公式
3. 《命中特區》：第4章 對稱分量法

【擬答】：

當c相開路時，a相的電流為 $10 \angle 0^\circ \text{ A}$ ，b相的電流為 $10 \angle 180^\circ \text{ A}$ ，c相的電流為 0 A

$$\begin{bmatrix} I_{a0} \\ I_{a1} \\ I_{a2} \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_a \\ I_b \\ I_c \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} I_{a0} \\ I_{a1} \\ I_{a2} \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 \angle 120^\circ & 1 \angle 240^\circ \\ 1 & 1 \angle 240^\circ & 1 \angle 120^\circ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 \angle 0^\circ \\ 10 \angle 180^\circ \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ 5.774 \angle -30^\circ \\ 5.774 \angle 30^\circ \end{bmatrix}$$

同理

$$\begin{bmatrix} I_{b0} \\ I_{b1} \\ I_{b2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_{a0} \\ I_{a1} \\ I_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 5.774 \angle -150^\circ \\ 5.774 \angle 150^\circ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} I_{c0} \\ I_{c1} \\ I_{c2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ a \\ a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_{a0} \\ I_{a1} \\ I_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 5.774 \angle 90^\circ \\ 5.774 \angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

志光·學儒·保成

掌握機會

你,也能
快速就業



鐵路特考攻略班 公職、國營一次搞定

鐵路運輸攻略班

- 鐵路佐級運輸營業
- + 初等考交通行政
- + 郵局內勤(專業職二)

鐵路事務攻略班

- 鐵路佐級事務管理
- + 初等考一般行政
- + 台電僱員綜合行政

鐵路工科攻略班

- 鐵路佐級工科
- + 初等考電子
- + 台電工科

鐵路員級攻略班

- 鐵路員級運輸營業
- + 國營職員企管組

郭○伶 鐵路特考佐級運輸營業·郵局專業職二櫃台業務

不希望以後遇到中年失業，所以決定投入國考，由於郵局專業職二櫃台業務與鐵路佐級運輸營業有許多科目重疊，加上補習班相差的科目有優惠價，所以決定兩個考試一起準備。



現在報名鐵路課程享超值優惠價

職王