

# 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：電力工程

科 目：電工機械概要

古正信老師解題

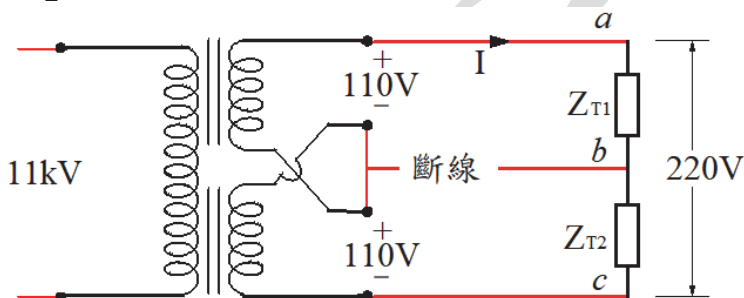
一、輸入 11 kV 之單相變壓器，輸出供應單相三線式 110 V/220 V 交流電源給家中各種電器用品。若輸出發生中性線斷路時，繪電路接線圖，說明使用中之電器可能發生故障的原因。

(25 分)

**【解題關鍵】**

1. 《考題難易》★
2. 關鍵字：中性線斷路，串聯電路中，較低阻抗壓降較低、較高阻抗壓降較高
3.  $V = I \times Z$ ，這題關鍵與電工機械較無關聯，是電路學的觀念

**【擬答】**



若供電於 a、b 兩點之負載總阻抗為  $Z_{T1}$ ，b、c 兩點之負載總阻抗為  $Z_{T2}$

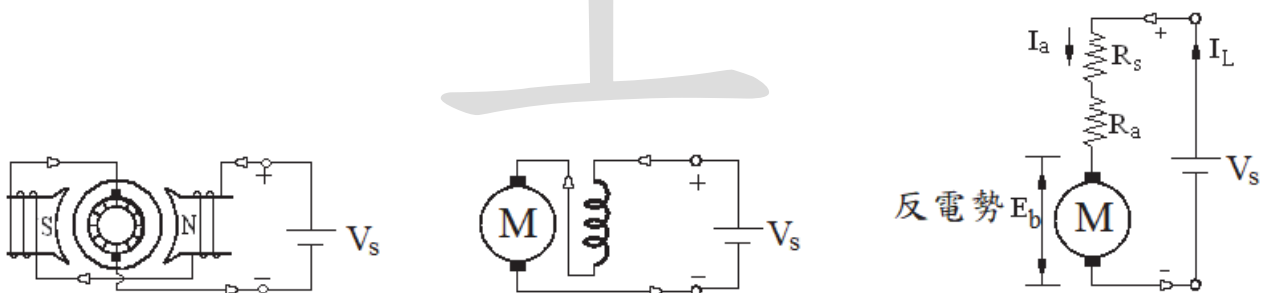
當中性線斷電後原本之  $V_{ab} = 110V = V_{bc}$  狀況已不存在，此時之  $V_{ab} = I \times Z_{T1}$ 、 $V_{bc} = I \times Z_{T2}$ ，假設此時之  $Z_{T1} > Z_{T2}$ ，則  $V_{ab} > 110V > V_{bc}$ ，在 a、b 兩點之負載因超過額定電壓，有燒毀之慮。

二、繪串激式直流電動機的等效電路，並說明其適合用於高啟動轉矩之機械負載的理由。(25 分)

**【解題關鍵】**

1. 《考題難易》★
2. 關鍵字：串激式直流電動機、轉矩
3.  $T = k\phi I_a$ ，串激式直流電動機磁通正比於電樞電流(未飽和時)，即  $T = k \times k' \times I_a \times I_a = k \times k' \times I_a^2$

**【擬答】**



電樞電流  $I_a = \frac{V_s - E_b}{R_s + R_a}$ ，啟動瞬間轉速為 0，反電勢為  $E_b = 0V$ ， $I_a$  有最大值，又， $T = k\phi I_a$ ，串

激式直流電動機磁通正比於電樞電流(未飽和時)，即  $T = k \times k' \times I_a \times I_a = k \times k' \times I_a^2$ ，啟動時可得最大轉矩，故適合用於高啟動轉矩之機械負載。

志光·學儒·保成

# 跳槽，國營事業吧!

找不到好工作嗎?



✔薪水高 ✔缺額多 ✔考科少 ✔好準備

## 比照軍公教，國營事業調升4%

新聞來源  
工商時報 2022/01/07

政府支持國營事業調薪比照軍公教調升4%。經濟部也指出，已朝國營事業調薪4%方向規劃。



楊○穎

110國營事業招考  
台電企管組

面授班最大好處是若有疑問可以在課堂直接詢問老師，也可與同學一起討論。而且對於我這種自制力不夠強的人，面授班可以強迫我照著補習班安排好的進度讀書。



崔○臺

110台電僱員  
綜合行政

補習班老師對我的幫助真的很大，因為他的上課內容和書籍內容真的是完全針對台電考題去做整理，這幫我在念書時省下很多時間，最後也考了一個不錯的成績。

現在報名  
國營課程

享 專案優惠價



國營事業專題  
線上影音服務

立即觀看

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

公職王歷屆試題 (111 鐵路特考試題解答)

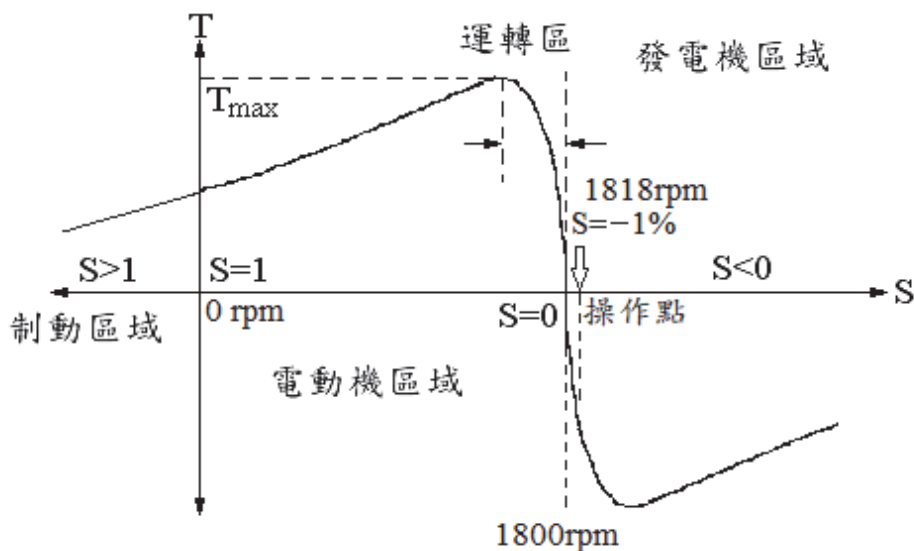
三、一部一般用途之三相四極 220 V, 60 Hz, 10 hp 之感應機。若測得穩態轉速為 1818 rpm, 繪此感應機之轉矩對轉速操作特性曲線, 並於圖上標出操作點。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★
2. 《破題關鍵》轉差率(轉速)與轉矩之關係
3. 感應電動機轉速超過同步轉速即為感應發電機。

【擬答】

轉速為 1818 rpm 時, 轉差率為  $S = \frac{1800-1818}{1800} \times 100\% = -1\%$ , 如下圖所示, 位於發電機區域, 此時轉子輸入機械功率大於電源端之功率, 即, 此時為發電機運轉模式。



四、說明以變頻電源驅動永磁式同步電動機時, 電源頻率於啟動期間變化的情形。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★
2. 《破題關鍵》同步電動機啟動
3.  $N_s = \frac{120}{P} \times f$ 。

【擬答】

同步電動機的原理, 係利用磁性相異互相吸引的原理, 於定子電樞繞組加入多相交流電源, 而形成與電源頻率同步之旋轉磁場。永磁式同步電動機轉子是以永久磁鐵當磁極, 磁極與旋轉磁場互相吸引鎖住使轉子隨旋轉磁場之牽引, 以同步轉速運轉, 其轉速為  $N_s = \frac{120}{P} f$ 。同步電動機在正常運行時, 轉子恆以同步轉速旋轉, 使旋轉的轉子磁場與定子因電磁作用而產生的旋轉磁場保持相對靜止, 使得同步電動機產生穩定的電磁轉矩, 故同步電動機能夠帶動負載穩定地並恆以同步速度運行。但是定、轉子磁場之間無法在 60Hz(以台灣供電頻率為例)交流電源下從靜止狀態起動起來。依據  $N_s = \frac{120}{P} f$ , 同步電動機之起動可將頻率降低完成起動, 即經由變頻電源驅動將交流電源的頻率降低, 起動後再逐步調高電源的頻率, 使轉子達到正常轉速而完成起動。