

# 工業配線

林鴻鐘

# 目次

- 基礎原理介紹
- 基礎元件介紹
- 工業配線丙級技術士配線

# 基礎原理介紹

- 電路的基本四個要素

電壓

導線

開關

負載

# 基礎原理介紹-電壓

- 電壓的種類：直流電壓(DCV)  
交流電壓(ACV)
- 常用電壓的大小：  
直流：3.3V、5V、12V、24V、48V  
交流：低壓：110V、220V、380V、440V  
高壓：11.4KV、22.8KV  
超高壓：69KV、161KV、345KV

# 基礎原理介紹-導線

- 用於連接電源、負載、控制開關三者的連接、主要提供電流通的道路。
- 導線分單心線與絞線二種
- 單心線以直徑計算
- 絞線以面積計算

# 基礎原理介紹-連線

- 工業配線接線準則：
  - 1.一個接點最多只能接二條線。
  - 2.把所有接點借由導線連接成一點。

Ex1：二個接點有幾種接法

EX2：三個接點有幾種接法


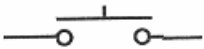

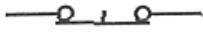

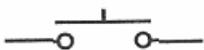


EX3：四個接點有幾種接法

結論：配線沒有特定方法，只有基本準則。

# 基礎原理介紹-開關



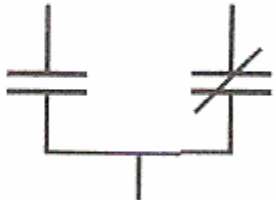



- 開關有三種：**A接點**  
**B接點**  
**C接點**
- **A接點**為常開接點，又稱**NO**、開路、斷路。
- **B接點**為常閉接點，又稱**NC**、短路。
- **C接點**為共點(**COM**)，通常一組**C接點**是2組**A接點**或**B接點**組合而成。

# 基礎原理介紹-接點

符 號 種 類	名稱	按鈕操作方式	
		<i>a</i> 接點(彈簧復歸)	<i>b</i> 接點(彈簧復歸)
		1. 手壓按按鈕，接點閉合 2. 手離開按鈕後，接點打開	1. 手壓按按鈕，接點打開 2. 手離開按鈕後，接點閉合
美式 ASA 電氣符號		 	 
日式 JIS 電氣符號		 	 



# 基礎原理介紹-接點

<i>a</i> 接點	<i>b</i> 接點	<i>c</i> 接點
1. 線圈激磁，接點閉合 2. 線圈失磁，接點打開	1. 線圈激磁，接點打開 2. 線圈失磁，接點閉合	NC與NO接點的公共點 (三接點組成)
		
		

# 基礎原理介紹-負載

- 將能量從一種型態轉換成另一種型態的器具。

例如：發電機    動能    >>>>    電能

          電動機    電能    >>>>    動能

          燈    具    電能    >>>>    光能與熱能

# 基礎原理介紹-致動器

- 致使製造器具(工具機)產生動作的來源，在工業界致動器主要有，電動機、氣壓缸、油壓泵。



電動機



氣壓缸



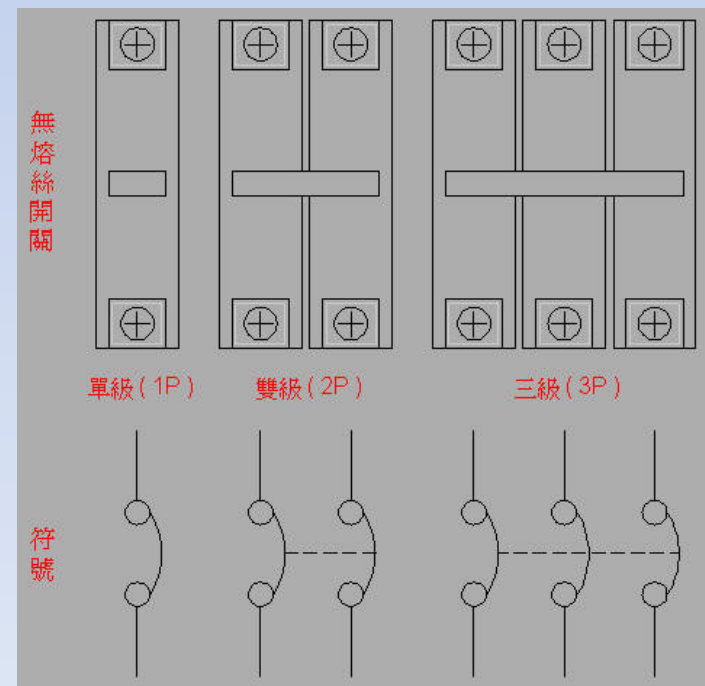
油壓泵

# 基礎原理介紹-感測器

- 感測目前工具機目前的狀況，回應給電路，使電路做出適當反應的器具。
- 感測器主要感測方式：接觸式  
非接觸式
- 接觸式又稱為物理接觸方式
- 非接觸式是檢測光、電、磁、溫度等無法接觸的能量訊號。

# 基礎元件介紹-無熔絲開關

- 台灣電力公司電源入電氣分電盤第一個元件。
- 功能：電源開關  
過載保護
- 圖示：



# 基礎元件介紹-無熔絲開關

- 相關原理：熱動式  
磁動式
- 熱動式：利用雙金屬片控制接點，當過載時會產生大量的熱，致使金屬片產生彎曲，以達斷電功能。
- 磁動式：利用三相平恆原理，當三相負載不平恆，會產生磁場用來吸元件的接點，致使接點產生變化，以達斷電目的。

# 基礎元件介紹-保險絲

- 功能：又稱熔斷器、熔絲，是一種連接在電路上用以保護電路的一次性元件，當電路上電流過大時，使其中的金屬線或片產生高溫而熔斷，導致開路而中斷電流，以保護電路免於受到傷害。舊保險絲熔斷後需要人工更換新的保險絲以使電路恢復運行。

# 基礎元件介紹-保險絲

- 圖示：



柱型



栓型



電路圖



# 基礎元件介紹-電磁接觸器

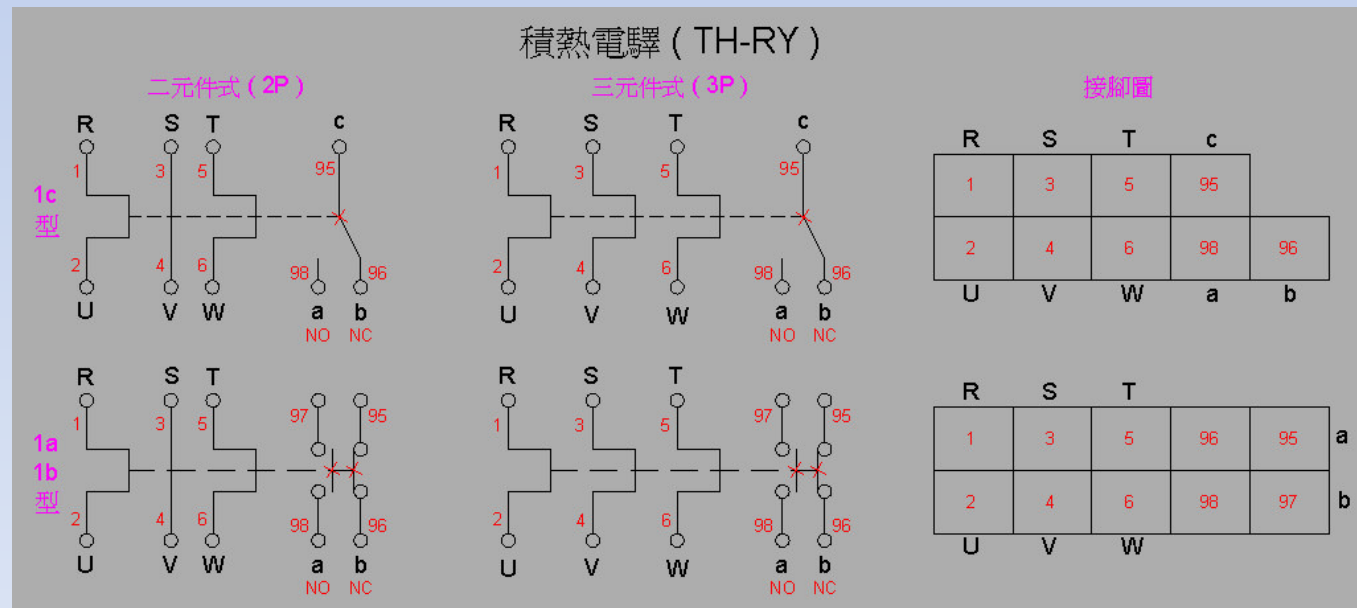
- 功能：利用線圈流過電流產生磁場，使觸頭閉合，以達到控制負載的電器。
- 圖示：



符號圖別		日式符號	美式符號	德式符號
主接點	接點			
	接點			
輔助接點	a 接點			
	b 接點			
激磁線圈				

# 基礎元件介紹-積熱電驛

- 功能：只能做過載保護，不能做為短路保護。



# 基礎元件介紹-指示燈

- 功能：常用於配電線路或自動控制電路中，做為被控制機具的動作指示及警示用。
- 圖示：



顏色	符號
綠	
黃	
紅	
白	
橙	
藍	
透明	

# 基礎元件介紹-指示燈

- 顏色功能：

白色指示燈（WL）：電源開、確認。

綠色指示燈（GL）：斷路器開啓、閥關閉、安全、復歸、機器處於停止狀態。

黃色指示燈（YL）：注意、警告、機器有異常現象。

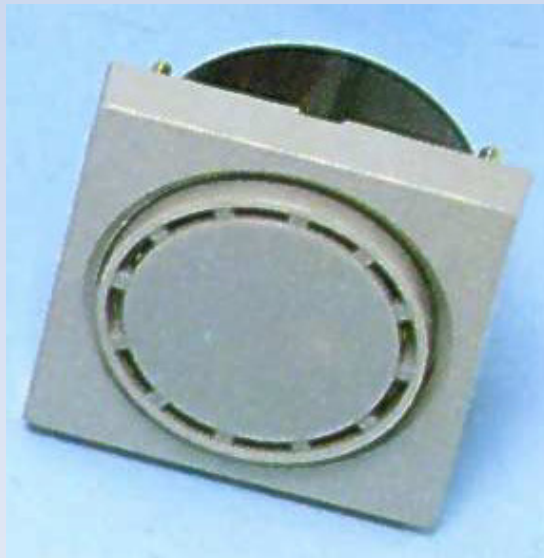
紅色指示燈（RL）：斷路器閉合、閥開啓、危險、動作、機器運轉中。

藍色指示燈（BL）：斷路器閉合或依需要給予定義。

透明指示燈（TL）：電源相接地或短路。

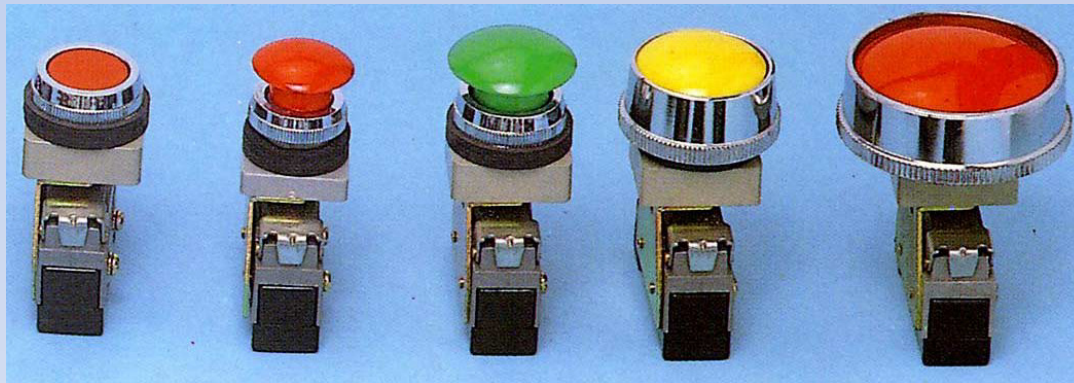
# 基礎元件介紹-蜂鳴器

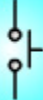
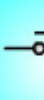

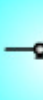
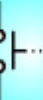

- 原理：簡稱**BZ**，將線圈捲繞於鐵心上，通以交流電源，利用交流電之頻率使鐵心產生吸放作用，使銜在鐵心上之鐵片振動發出聲音。
- 圖示：



# 基礎元件介紹-按鈕開關

- 功能：啓動或停止電路
- 圖示：



	ON接點		OFF接點		ON-OFF接點	
符號						

# 基礎元件介紹-按鈕開關

- 種類：1.隱蔽式 2.露出式
- 接點：
  - 1.A接點：常開接點（Normal Open）NO接點，平時接點為開啓狀態，當按下時接點通路，當手放開後又恢復原來的開啓狀態。
  - 2.B接點：常閉接點（Normal Close）NC 接點，平時接點為閉合狀態，當按下時接點打開，當手放開後又恢復原來的閉合狀態。



# 基礎元件介紹-按鈕開關

- 顏色功能：

紅色：用於緊急處理、停止或關閉。

綠色：用於啓動、投入或閉合。

黃色：用於測試、停響或復歸。


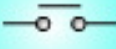

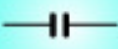

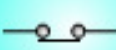






藍色：視需要而定義。

黑色：無特定的含意，如寸動、準備。



# 基礎元件介紹-電力電驛

- 功能：於工業配線中與電磁接觸器功能相近，為輔助電磁接觸器接點之不足。
- 圖示：

a 接點				
b 接點				
線圈				



# 基礎元件介紹-電力電驛

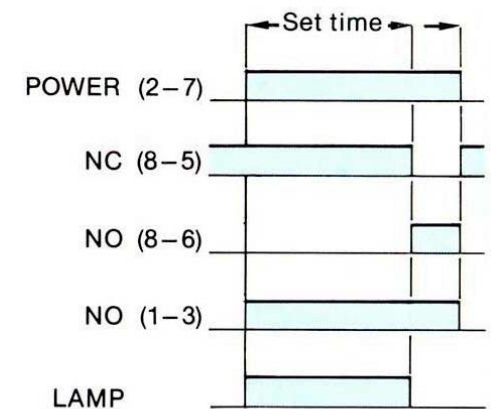
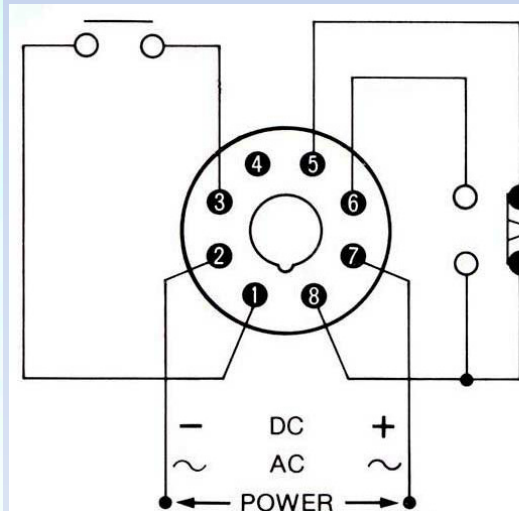
- 種類：可分為8支腳的MK-2P及11支腳MK-3P。
- MK-2P：當 2,7 不通電時：1、3開路 1、4短路  
6、8開路 5、8短路
- MK-3P：當2,10不通電時：1、4開路 1、5短路  
3、6開路 3、7短路  
11、9開路 11、8短路

# 基礎元件介紹-計時電驛

- 限時電驛依照其計時模式分爲：
  - 一、通電延遲型。
  - 二、斷電延遲型。
  - 三、反覆型。
  - 四、多重計時模式型。

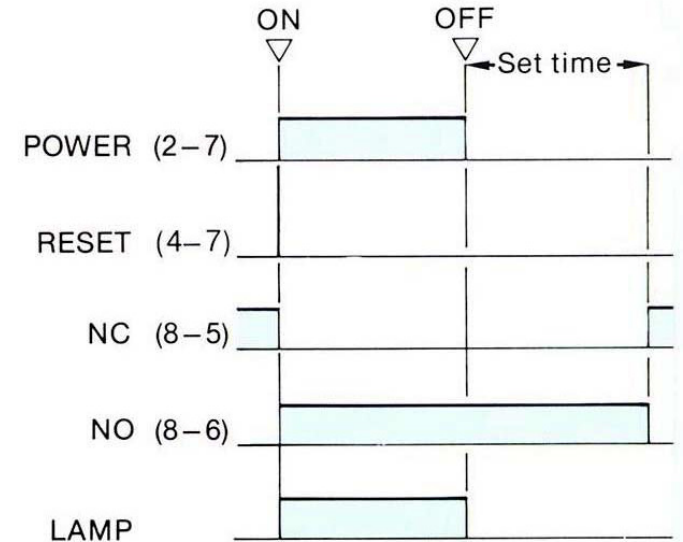
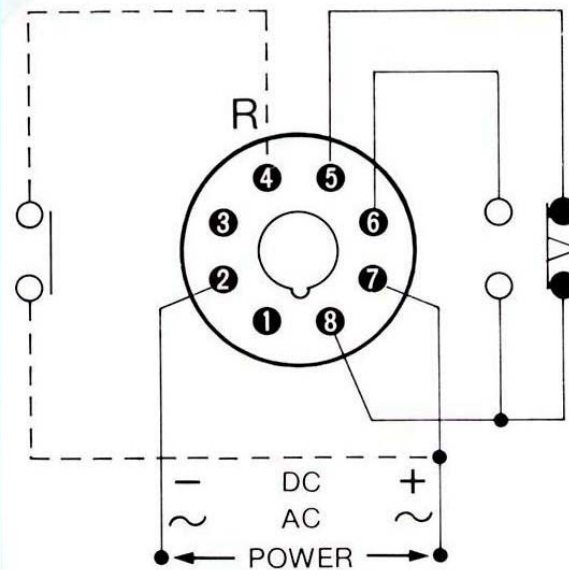
# 基礎元件介紹-通電延遲型

- 限時電驛線圈通電後，開始計時，其接點必須等時間到才會變成動作狀態。當線圈斷電後，接點馬上復歸成原狀。



# 基礎元件介紹-斷電延遲型

- 限時電驛線圈通電後，其接點馬上動作，當線圈斷電後，才開始計時，要等到時間到後，接點才會復歸成原狀。



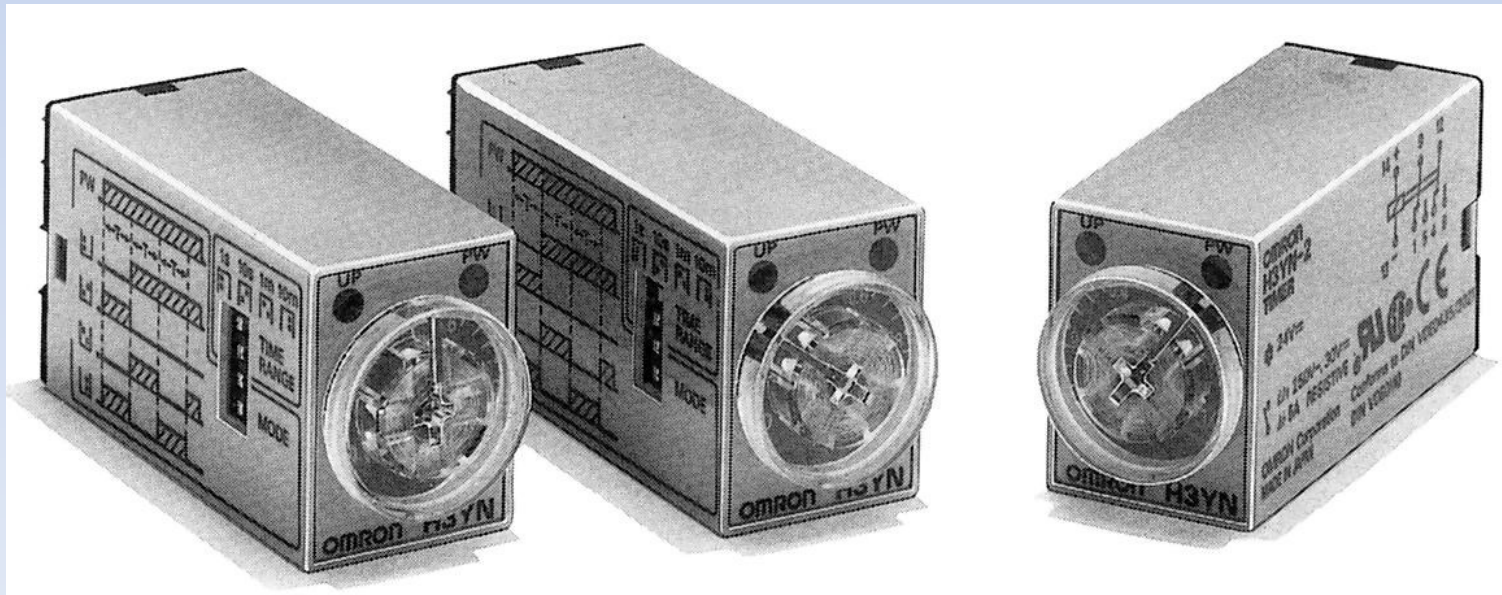
# 基礎元件介紹-反覆型

- 限時電驛之時間調設分爲復歸計時時間與動作計時時間。線圈通電後即開始計時，此段計時爲復歸時間，接點維持正常狀態。當復歸時間計時到，接點動作，變成爲動作時間計時，動作時間到後，接點復歸成原狀，又回復到前段的復歸時間計時。



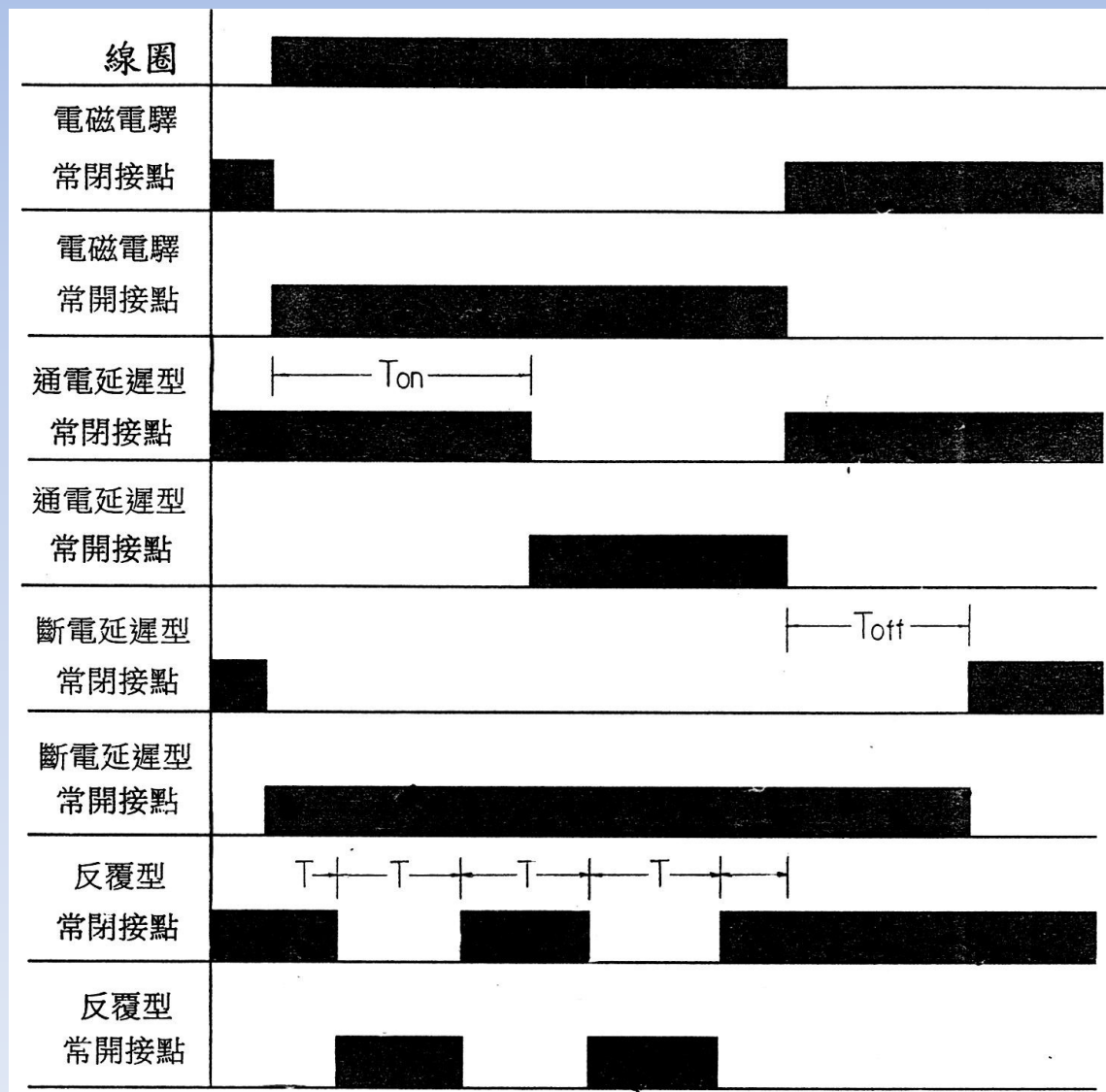
# 基礎元件介紹-多重計時模式型

- 隨微處理的發展，新開發出來的限時電驛可以同時具備多種計時模式，如通電延遲、信號OFF延遲、反覆計時、單觸發計時等多種計時功能。



# 基礎元件介紹-計時電驛

## • 時序圖：






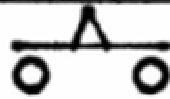

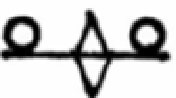
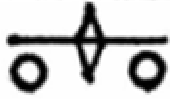


# 基礎元件介紹-計時電驛

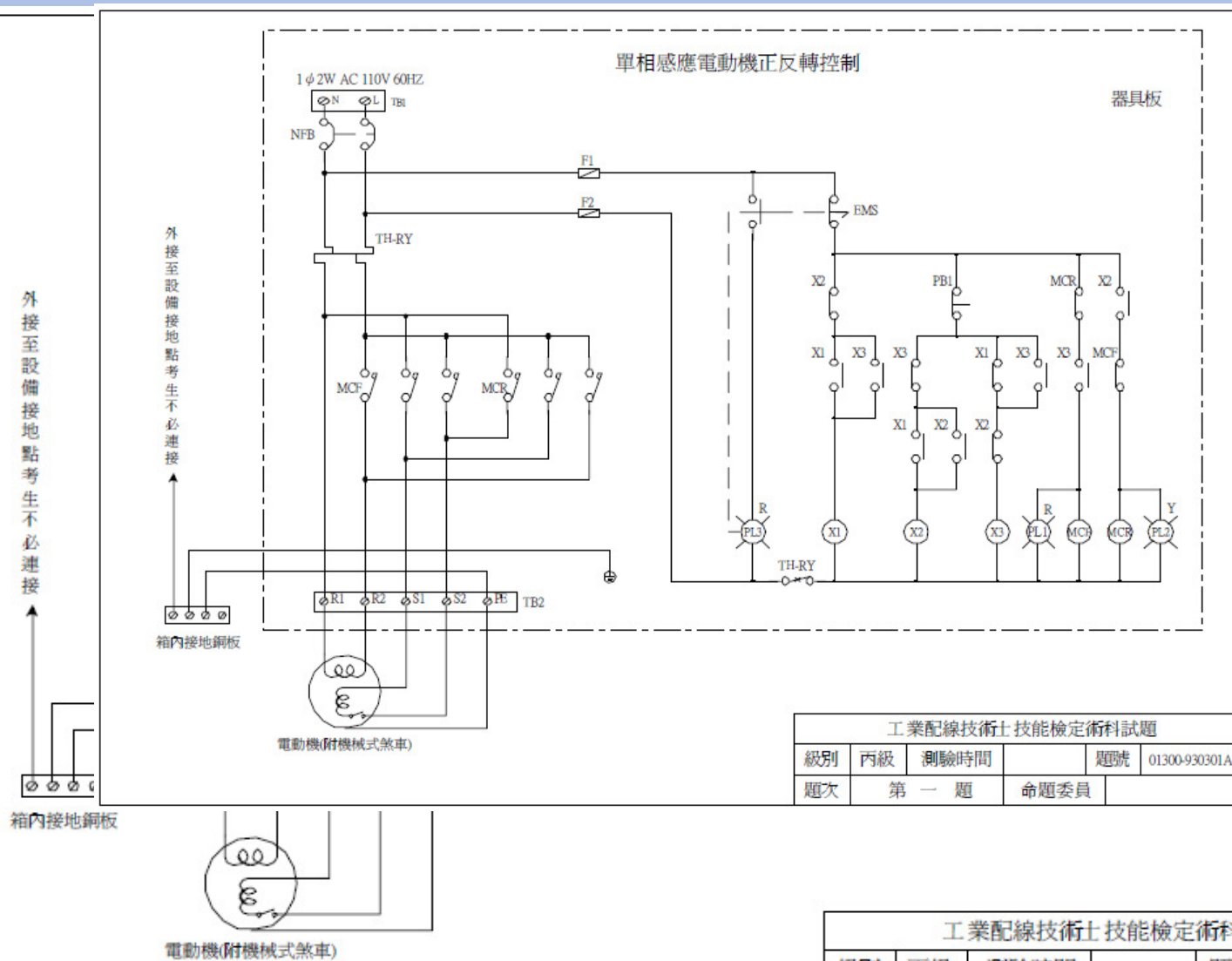
- 限時電驛的接點分成瞬時接點與延時接點兩種：
- 瞬時接點：和一般輔助電驛的接點動作一樣，當線圈通電後就馬上動作，線圈斷電時即馬上復歸，即所謂瞬時動作，瞬時復歸。
- 延時接點：有時間控制的接點，依照其計時模式不同，都是要等計時完成後，接點才會有所變化。限時電驛有三種計時模式，每一種接點符號都不一樣，這也是辨認限時電驛是屬於那一種類型的依據

# 基礎元件介紹-計時電驛

- 限時接點符號：

動作模式	常閉接點	常開接點	動作術語
電磁電驛			瞬時動作，瞬時復歸
通電延時			延時動作，瞬時復歸
斷電延時			瞬時動作，延時復歸
反覆計時			延時動作，延時復歸

# 工業配線丙級技術士配線-第一題



※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

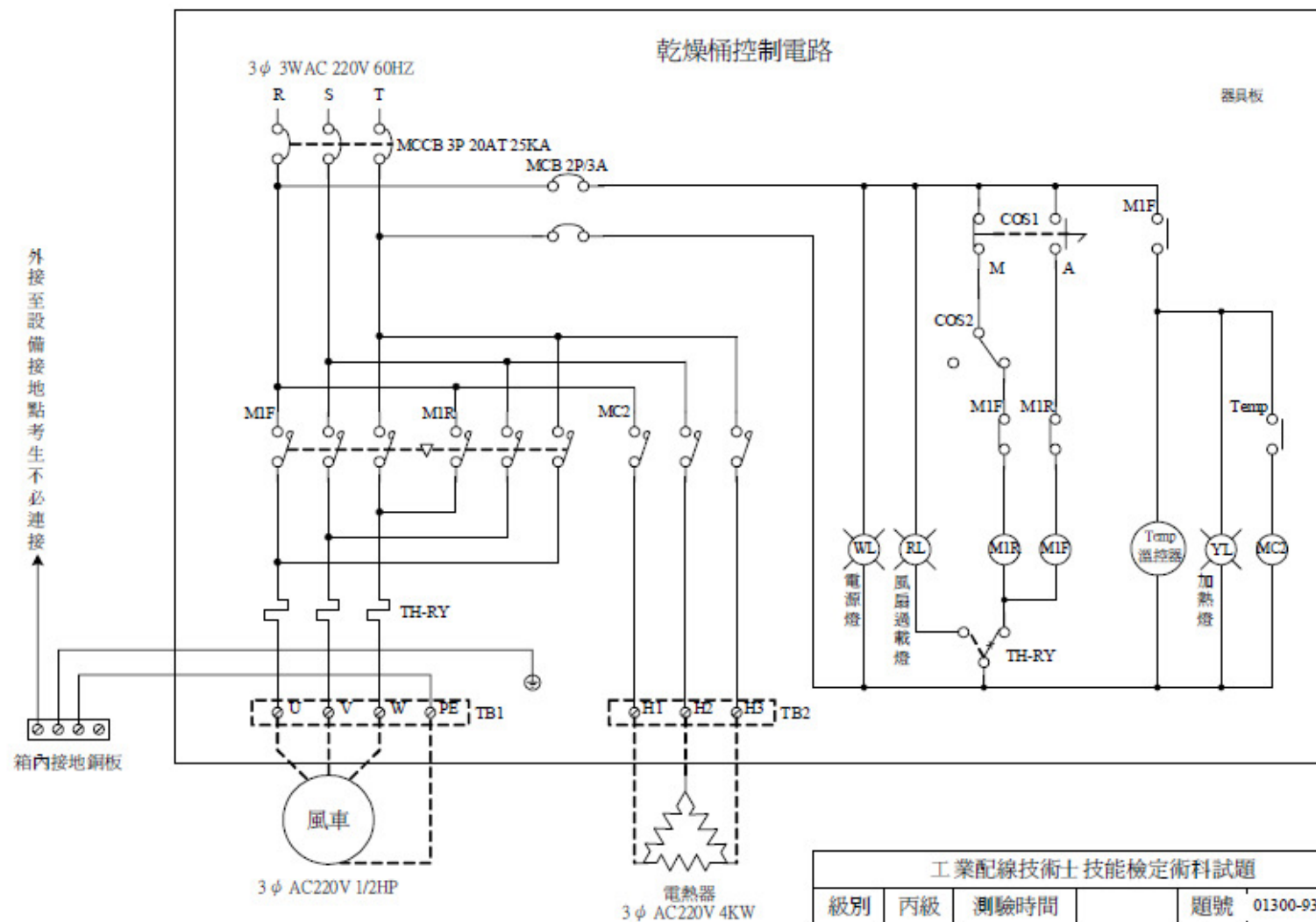
※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

工業配線技術士技能検定術科試験				
級別	丙級	測驗時間		題號 01300-930301A
題次	第一題	命題委員		

工業配線技術士技能検定術科試験					
級別	丙級	測驗時間		題號	01300-930301A
題次	第一題		命題委員		

# 工業配線丙級技術士配線-第二題

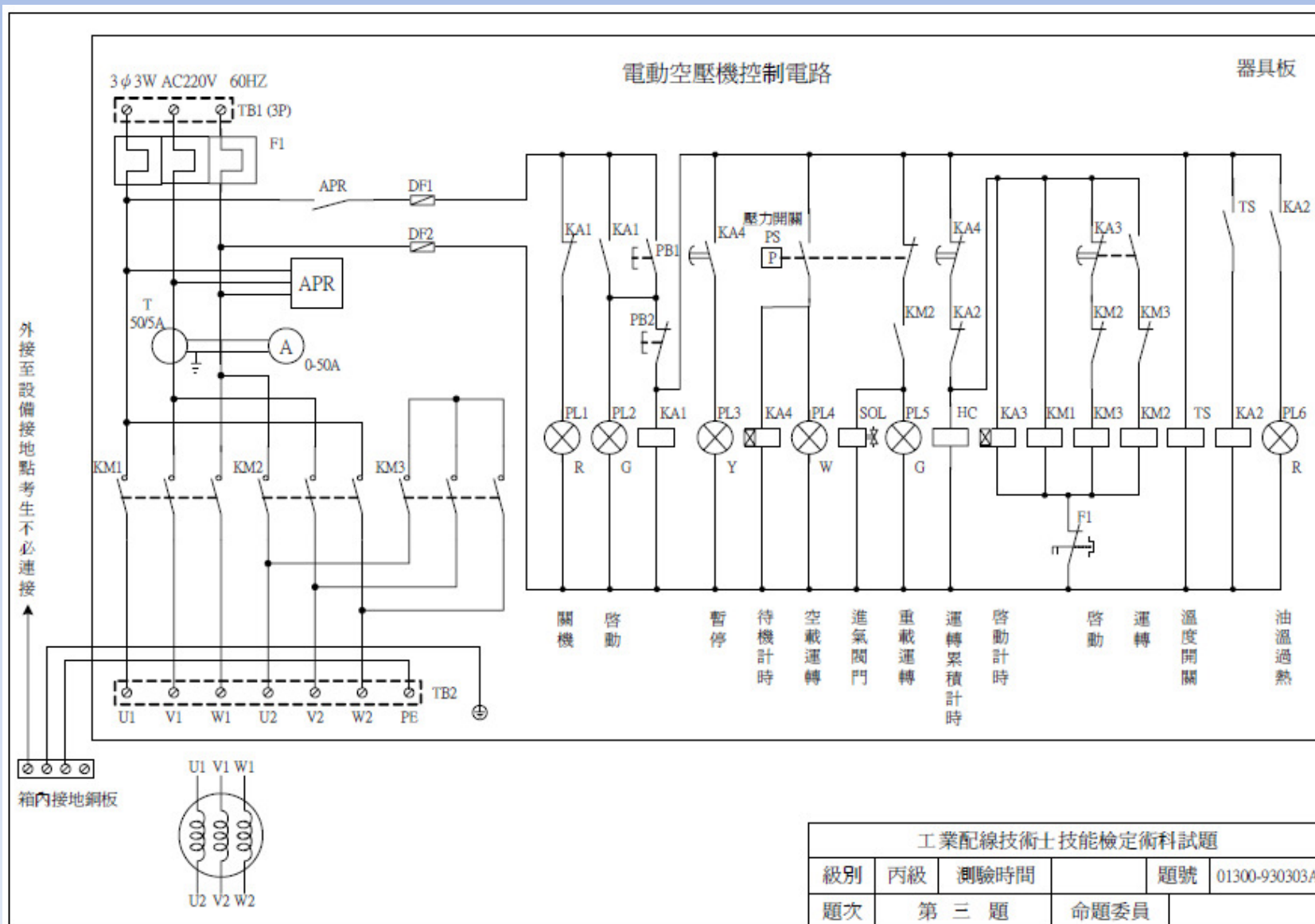


※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

工業配線技術士技能検定術科試験				
級別	丙級	測驗時間		題號 01300-930302A
題次	第 二 題		命題委員	

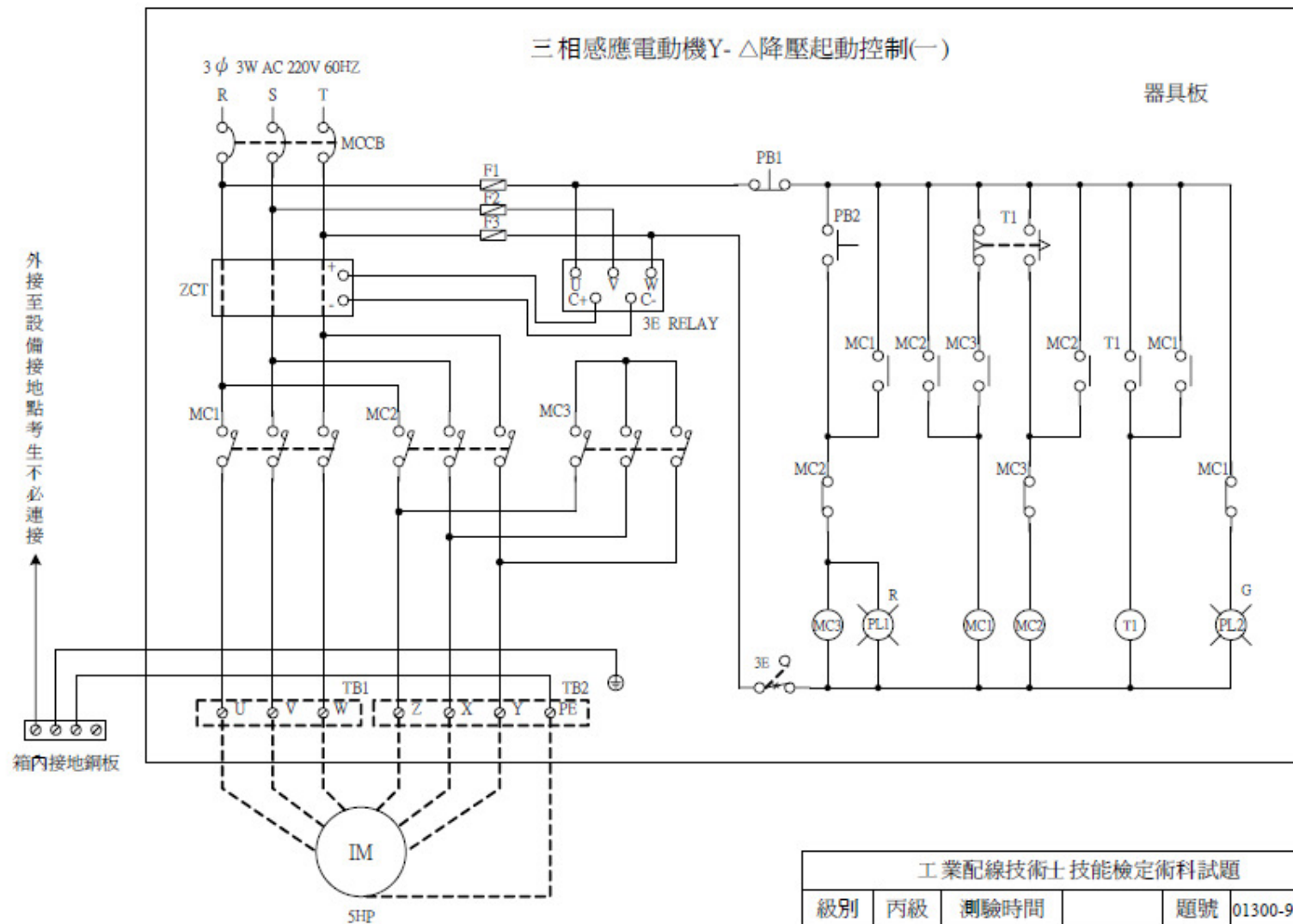
# 工業配線丙級技術士配線-第三題



※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

# 工業配線丙級技術士配線-第四題

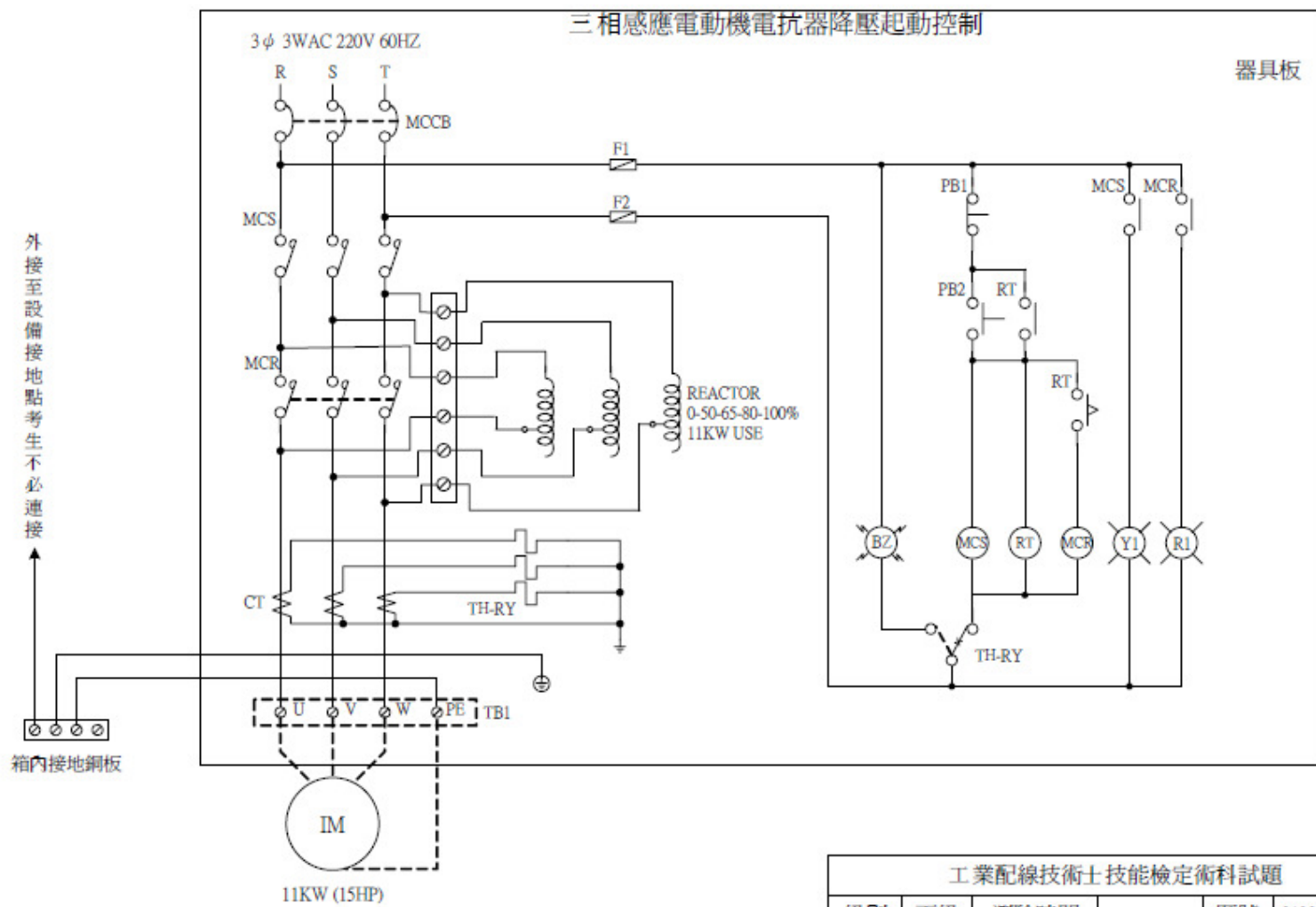


※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

工業配線技術士技能検定術科試験					
級別	丙級	測驗時間		題號	01300-930304A
題次	第 四 題		命題委員		

# 工業配線丙級技術士配線-第五題



※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

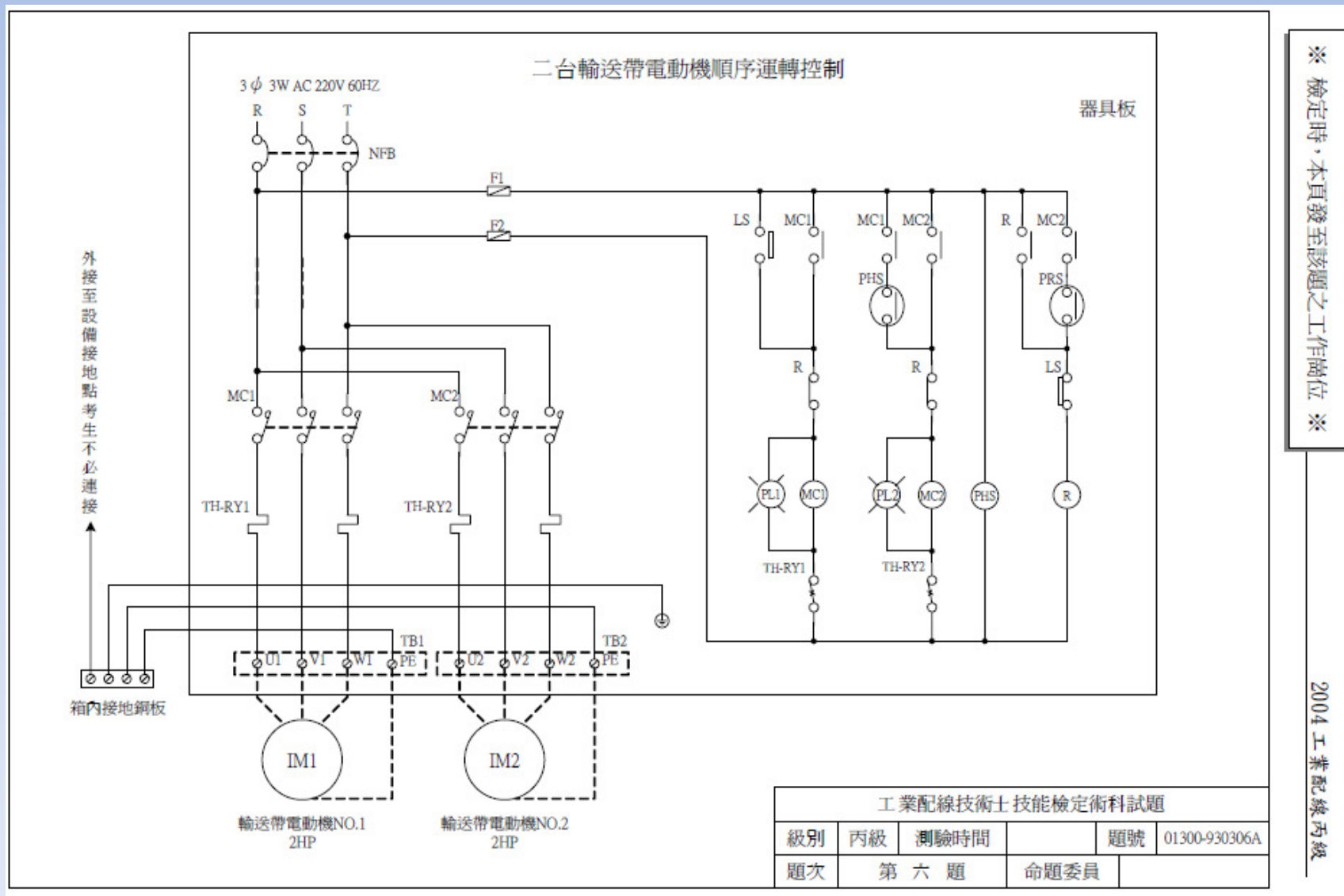
2004 工業配線丙級

工業配線技術士技能檢定術科試題

級別	丙級	測驗時間		題號	01300-930305A
題次	第五題	命題委員			

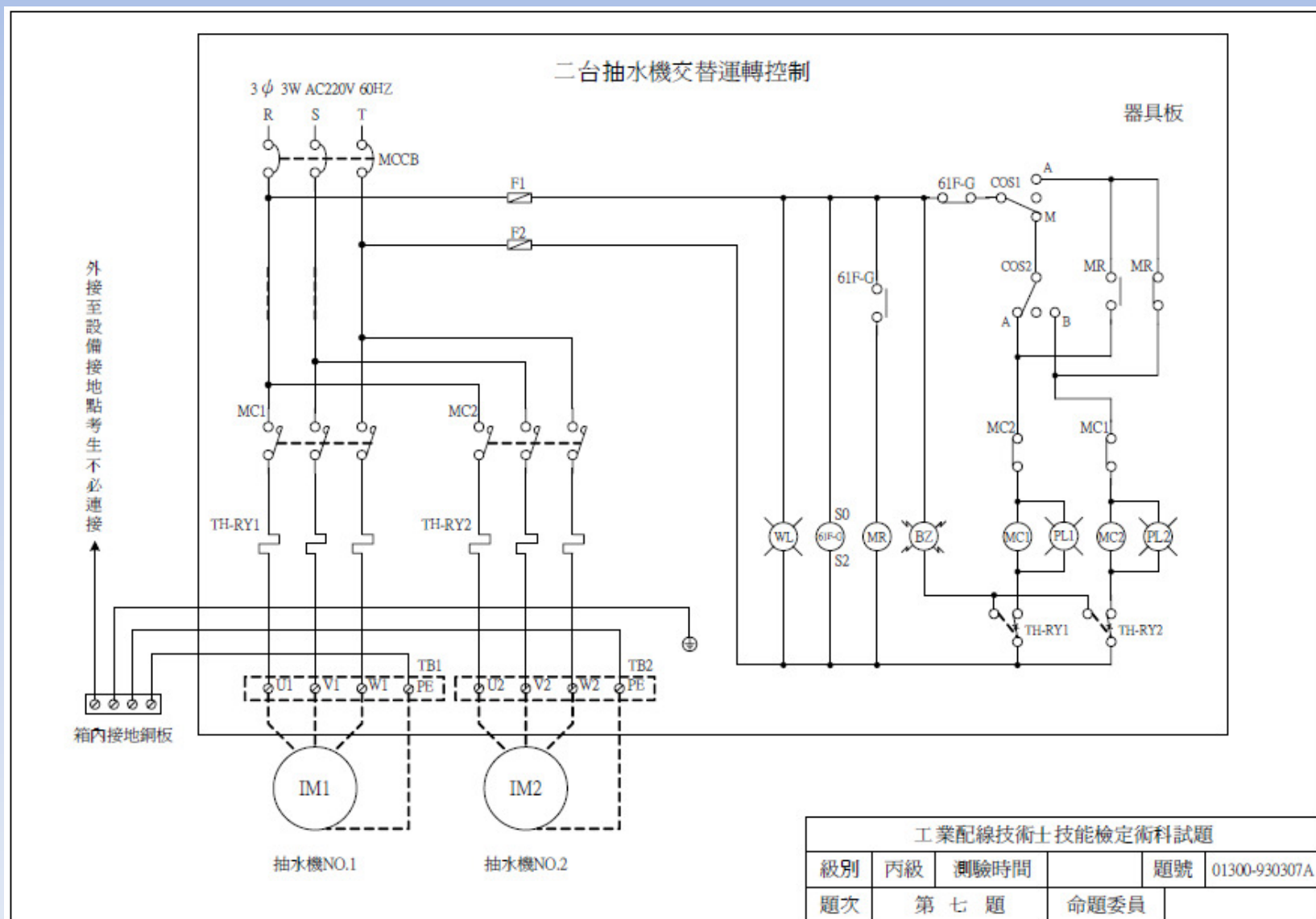


# 工業配線丙級技術士配線-第六題





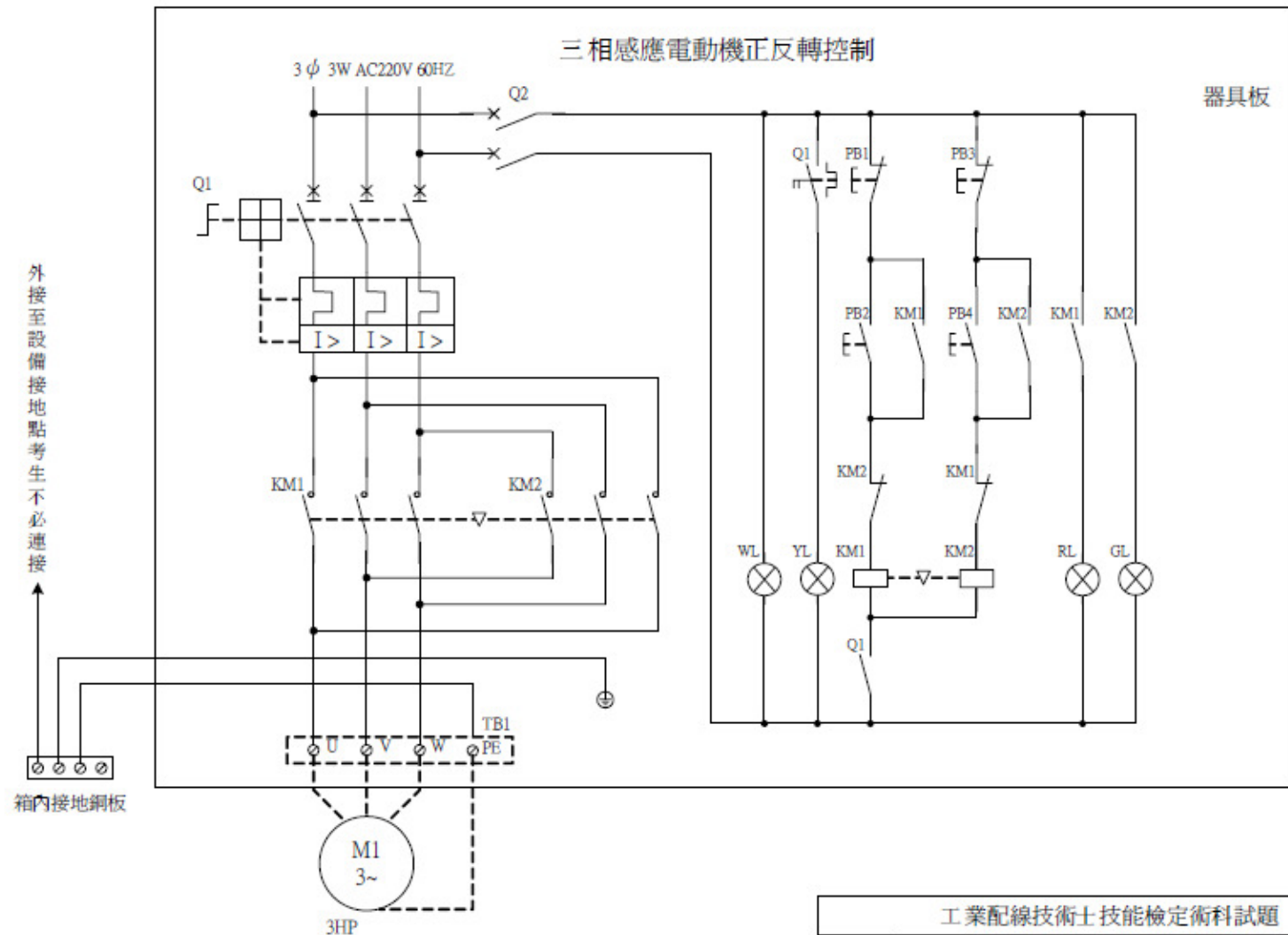
# 工業配線丙級技術士配線-第七題



※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

# 工業配線丙級技術士配線-第八題

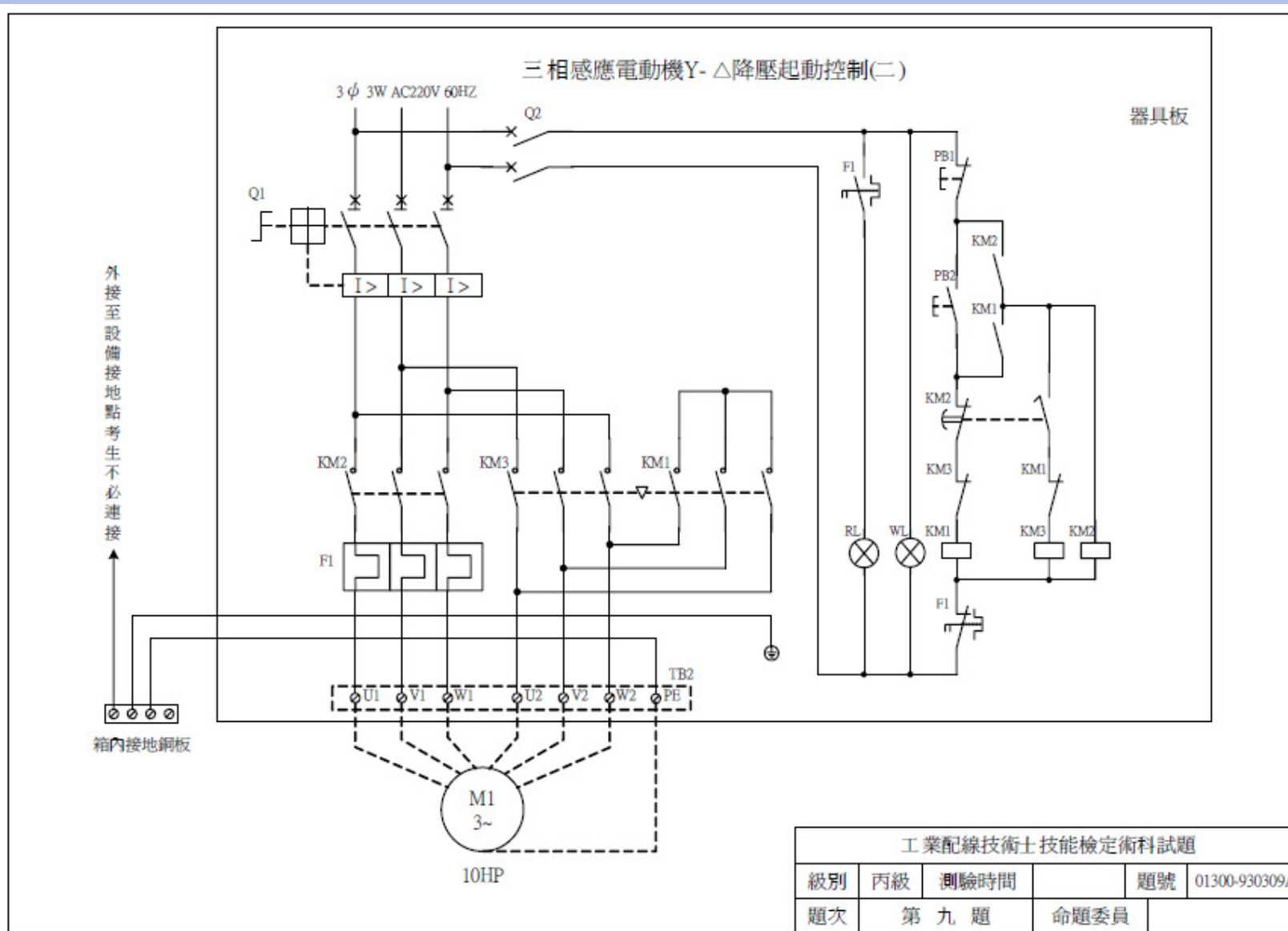


※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級

工業配線技術士技能検定術科試験					
級別	丙級	測驗時間		題號	01300-930308A
題次	第 八 題		命題委員		

# 工業配線丙級技術士配線-第九題



※ 檢定時，本頁發至該題之工作崗位 ※

2004 工業配線丙級