

機電整合實驗

實驗 1A、近接開關實驗

一、實驗目的

了解非接觸型近接開關的運作原理及構造。本實驗的內容參考丹尼爾科技出版的感測器實習講義[參考文獻 3]編寫而成，實驗設備也使用丹尼爾科技感測器主機與相關模組。

二、實驗說明

電磁式近接開關檢出電路如圖 1 所示，於平常狀態其電感及內部電晶體電路產生震盪，當有導磁(如鐵、鎳)或抗磁(如銅)金屬接近檢出線圈時，將會改變此電感之導磁係數，並吸收震盪電路發射之能量使得震盪衰減，如再持續接近則將使震盪停止，因此便能偵測出物體。須特別注意，震盪線圈所射出之磁力線相當廣泛，當金屬物體或其他近接開關靠近時易產生錯誤動作。

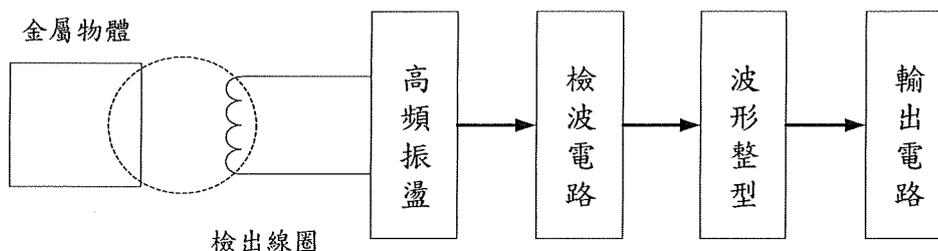


圖 1. 電磁式近接開關檢出電路

電容式近接開關檢出電路如圖 2 所示，電磁式利用線圈部份發射出數 10kHz 的磁力線，而電容式為將數百 kHz ~ 數 MHz 高頻率震盪電路的一部份引導到檢出電極板，由電極板產生高頻磁場，若有物體接近此磁場，則物體表面和檢出電極板表面將產生分極現象，使電容增大，增加震盪幅面。因利用分極現象，所以接近物體不限於金屬、塑膠、木材、紙、液體等，只要是介電物質皆可偵測。

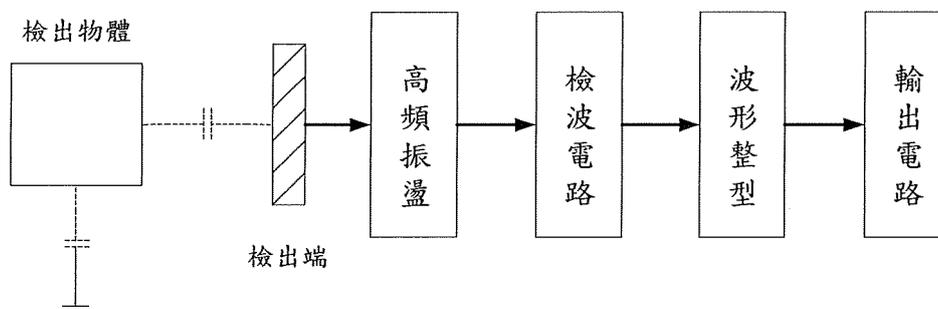


圖 2. 電容式近接開關檢出電路

機電整合實驗

實驗 1B、磁簧開關實驗

一、實驗目的

了解磁簧開關的運作原理及構造。本實驗的內容參考丹尼爾科技出版的感測器實習講義[參考文獻 3]編寫而成，實驗設備也使用丹尼爾科技感測器主機與相關模組。

二、實驗說明

磁簧開關有各種不同的類型，按照其動作狀態有正常開啟型、正常閉合型及轉移型。圖 1 為磁簧開關的接點型式。在此(a)稱為正常開啟型，當不給外部磁場時接點狀態為 OFF。(b)稱為正常閉合型，當不給外部磁場時接點狀態為 ON。(c)稱為轉移型，能作切換動作。

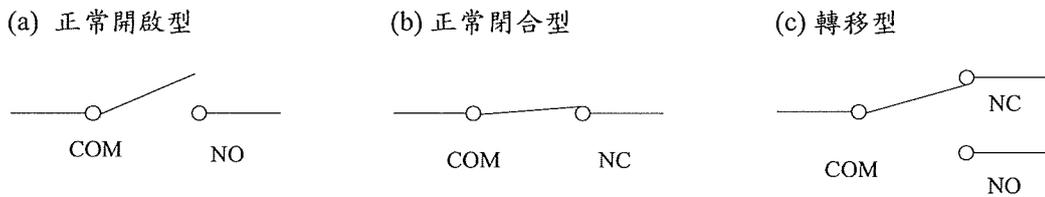


圖 1. 磁簧開關接點型式

正常開啟型磁簧開關構造如圖 2 所示，是由兩片磁性材料以適當的間隔重疊，並與惰性氣體共同封裝入玻璃管內，構成磁性感測開關。如圖 3 所示，當磁鐵靠近磁簧開關時，簧片兩端在接點處分別磁化成 S、N 極，因異性相吸使兩簧片接點呈現短路狀態；當磁鐵遠離時，簧片磁性消失使兩簧片接點呈現開路狀態。

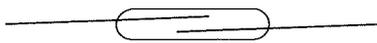


圖 2. 磁簧開關構造

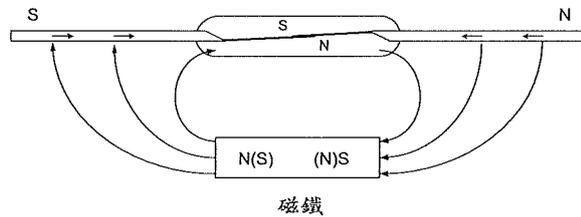


圖 3. 磁簧開關運作原理

機電整合實驗

實驗 2A、光敏電阻器實驗

一、實驗目的

了解光敏電阻的運作原理及構造，以及應用光敏電阻製作夜間自動點燈電路。本實驗的內容參考丹尼爾科技出版的感測器實習講義[參考文獻 3]編寫而成，實驗設備也使用丹尼爾科技感測器主機與相關模組。

二、實驗說明

光敏電阻是利用光導電效應的半導體光感測器，當光線照射在光導體上時，其電阻值會下降，而當光源移開時，其電阻值又會自動上升，這是因為當光線照射在半導體表面時，電子—電洞對將由禁帶遷移到傳導帶，造成半導體的導電率增加，而使得本身阻抗下降。這種半導體的主要材料是硫化鎘(CdS)、硒化鎘(CdSe)或硫化鉛(PbS)等。由於用途的不同，其包裝形式也不盡相同，一般可分為玻璃封裝型與金屬殼包裝型，其主要是為了耐高溫高濕。也有為了價格便宜，而使用塑膠殼包裝型及樹脂塗裝型。圖 1 及圖 2 為金屬殼包裝型和樹脂塗裝型的外觀及構造。

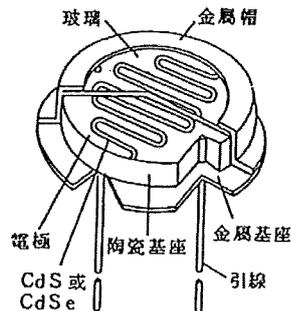


圖 1. 金屬殼包裝型構造[丹尼爾科技]

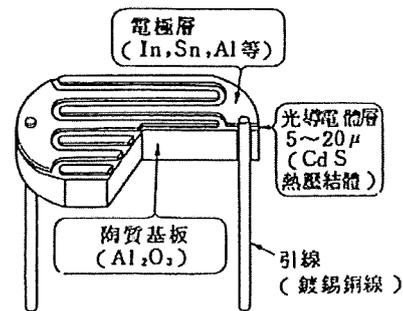


圖 2. 樹脂塗裝型構造[丹尼爾科技]

夜間自動點燈等效電路如圖 3 所示，其主要感測器為 CdS 光敏電阻，當天色明亮時光敏電阻的內阻下降，使得有較大的電流通過，導致電阻溫度上升，造成雙金屬片彎曲，將電路接點分開使燈熄滅；相反的當天色轉暗時內阻增加，因此通過的電流將減少，加熱功率減少，於是雙金屬片冷卻又回到原處，將電路接點閉合使燈點亮。

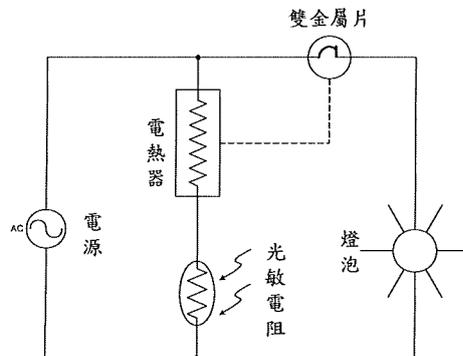


圖 3. 夜間自動點燈等效電路

機電整合實驗

實驗 2B、光遮斷器實驗

一、實驗目的

了解光遮斷器的運作原理及構造，以及如何使用光遮斷器。本實驗的內容參考丹尼爾科技出版的感測器實習講義[參考文獻 3]編寫而成，實驗設備也使用丹尼爾科技感測器主機與相關模組。

二、實驗說明

光遮斷器為一種光電開關，是由發光元件和受光元件所組成。依光線路徑可分類為穿透式及反射式。

穿透式光遮斷器其發光元件和受光元件以樹脂密封包裝在一起，如圖 1 所示，其發光元件與受光元件之間，有一空氣間隙，倘若空氣間隙中沒有阻擋物體，則發光元件所射出之光線，將直接照射到受光元件上。若間隙中有物體阻擋光線，則受光元件將因無入射光線而改變輸出狀態，因此發光元件可視為信號輸入部分，而受光元件是信號輸出部分。發光元件一般是由紅外線發光二極體所構成，也有使用深紅色的發光二極體。受光元件一般為矽平面型的光電晶體，且由於它的光窗是朝著發光元件，因此可避免受到外界光線的干擾。

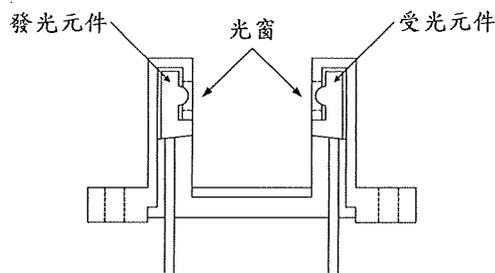


圖 1. 穿透式光遮斷器構造

反射式光遮斷器其發光元件和受光元件以並列形式包裝，如圖 2 所示，當發光元件發射出光線，碰到物體時將產生反射，再由受光元件接收。

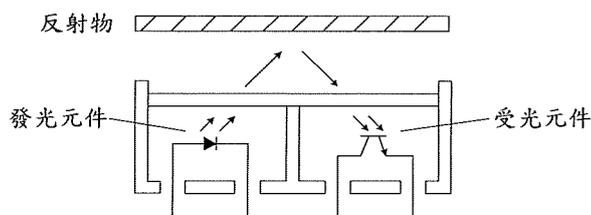


圖 2. 反射式光遮斷器構造

機電整合實驗

實驗 2C、光耦合器實驗

一、實驗目的

了解光耦合器的運作原理及構造，以及了解光耦合器的應用電路。本實驗的內容參考丹尼爾科技出版的感測器實習講義[參考文獻 3]編寫而成，實驗設備也使用丹尼爾科技感測器主機與相關模組。

二、實驗說明

光耦合器是光電元件的一種，是利用輸入端的發光裝置將電信號轉換成光信號傳送出去，再由輸出端的受光裝置轉換成電信號。由於光和電屬於二種不同特性的物質，所以彼此之間不會互相干擾。

光耦合器主要包括二個部份：發光部份與受光部份。在發光部份中，一般都要要求體積小、質量輕、速度快、消耗功率小等規格，因此大部份都採用發光二極體或紅外線發光二極體，將輸入的電信號轉換成光信號輸出。受光部份中，主要是由光敏元件所構成，如光敏電阻、光電晶體、光二極體、光 IC 等受光元件所組成，把輸入的光信號轉換成電信號輸出。

光耦合器依其光路可分成二種。發光部份與受光部份完全密封在同一包裝中，光線傳輸過程沒有任何洩漏，此種裝置叫做光隔離器(photo-isolator)，又叫做光耦合器，如圖 1 所示。發光部份與受光部份被隔離開沒有完全密封，光線傳輸過程經過空氣才到達受光部份，此種裝置叫做光遮斷器(photo-interrupter)，如圖 2 所示。

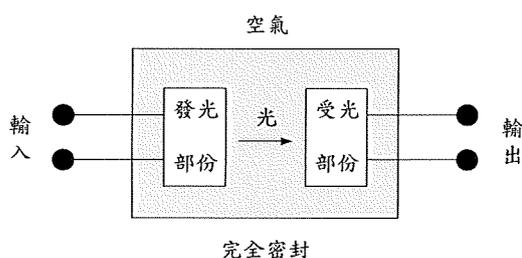


圖 1. 光隔離器

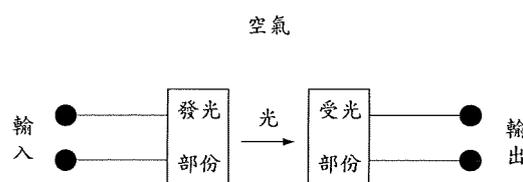


圖 2. 光遮斷器

本實驗主要對光耦合器作詳細的探討，如圖 3 是 PC817 光耦合器的外觀及構造。

- (1) 其外殼和一般的 IC 封裝一樣，採用黑色環氧樹脂來遮斷外來光線。
- (2) 發光部份為紅外線發光二極體。在比較注重反應速度的光隔離器中，則使用 GaAsP 發光二極體。
- (3) 受光部份為矽質光電晶體。在較高級的設備中，亦有將光電晶體和放大電路一起積體化的 IC 型光隔離器，更能提高機器本身的穩定度與靈敏度。
- (4) 發光元件和受光元件之間，有一層透明環氧樹脂來形成光通道。

