

單元九 二極體基本特性實驗

一 前言

汽車電路常利用二極體順向偏壓導通，逆向偏壓不導通的特性，告成控制各種電路之目的，或作為保護電路之基本元件。發光二極體(LED)的特性和普通二極體相同，只是當通過發光二極體的順向電流足夠大時，發光二極體會發出可見光或不可見光。

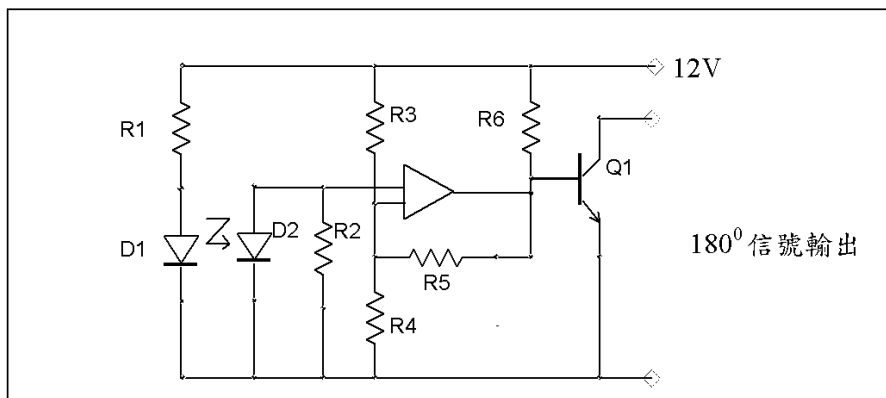


圖 9.1

圖 9.1 為日產汽車光學是凸輪軸位置感測器之 180 度信號感測電路圖。其中 D1 為發光二極體(LED)，D2 為光二極體(Photodiode)，此種二極體為光電池的一種，接受 LED 之光線照射時能產生電壓信號。分電盤內有一個每 180 度刻一個槽孔的圓形檔片遮蔽 D1 的光線。當圓形檔片隨分火頭旋轉時，D2 每 180 度接受 D1 之光線照射一次，其所產生的電壓信號經電路放大後，成為 180 度信號之方波輸出。

二 實習目的

瞭解二極體之基本特性及其檢測方法。

三 相關知識

將 P 型半導體和 N 半導體接合成 P-N 接合體，加上兩根導線再用塑膠或金屬殼封裝起來，即成為二極體(Diode)。二極體的符號及外型如圖 9.2 所示。

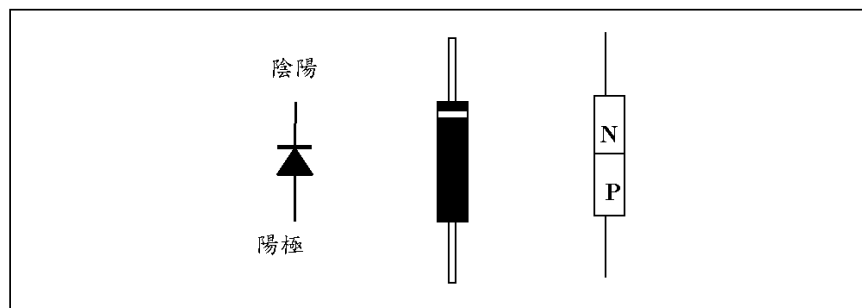


圖 9.2 (a)電路符號 (b)實體圖 (c)結構圖

欲詳細了解二極體之特性，最好的方法為研究其電壓-電流特性曲線（如圖 9.3 所示）。

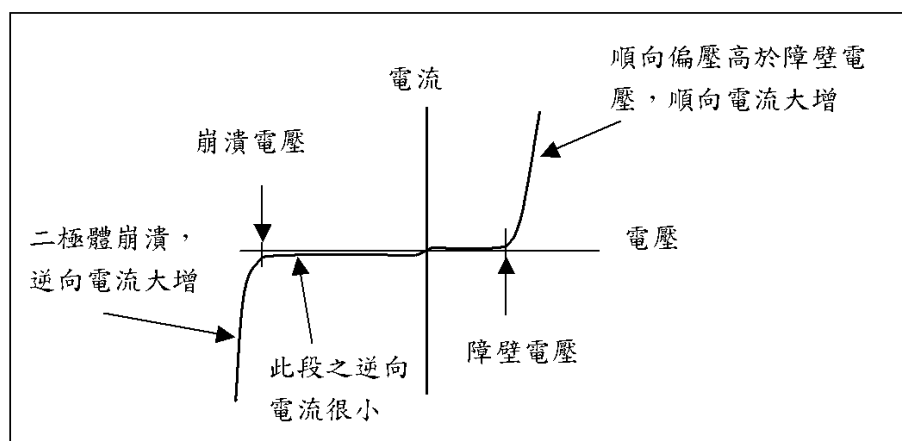


圖 9.3 二極體之電壓-電流特性曲線

圖 9.3 之右半段為二極體之順向特性曲線。當加在二極體之順向偏壓低於其障壁電壓時，流過二極體之電流很小。當順向偏壓高於障壁電壓時，順向電流即急速增加，若無電阻和二極體串聯來限制電流，二極體將會燒毀，而此時二極體的順向偏壓值幾乎保持固定。一般矽二極體之順向電壓約為 0.7V。

圖 9.3 之左半段為二極體之逆向特性曲線。加在二極體之逆向電壓小於二極體之崩潰電壓時，逆向電流很小且幾乎為固定值，不隨逆向電壓之增加而增加。當逆向電壓到達二極體之崩潰電壓時，逆向電流會迅速增加而燒毀。

於實際應用時，我們可以把二極體當作是一個開關。當二極體被加上順向偏壓時(如圖 9.4(a))，電流可以導通。當二極體備加上逆向偏壓時(如圖 9.4(b))，電流則不可以導通。

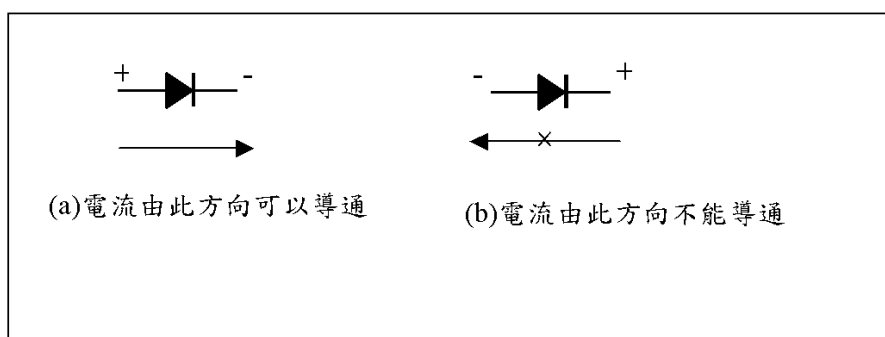


圖 9.4

四、實習儀器設備

1. 直流電源供應器 BM1088-1P
2. 二極體模組 BM1088-1D
3. 數位式及類比式三用電錶各一個
4. 實習連接線

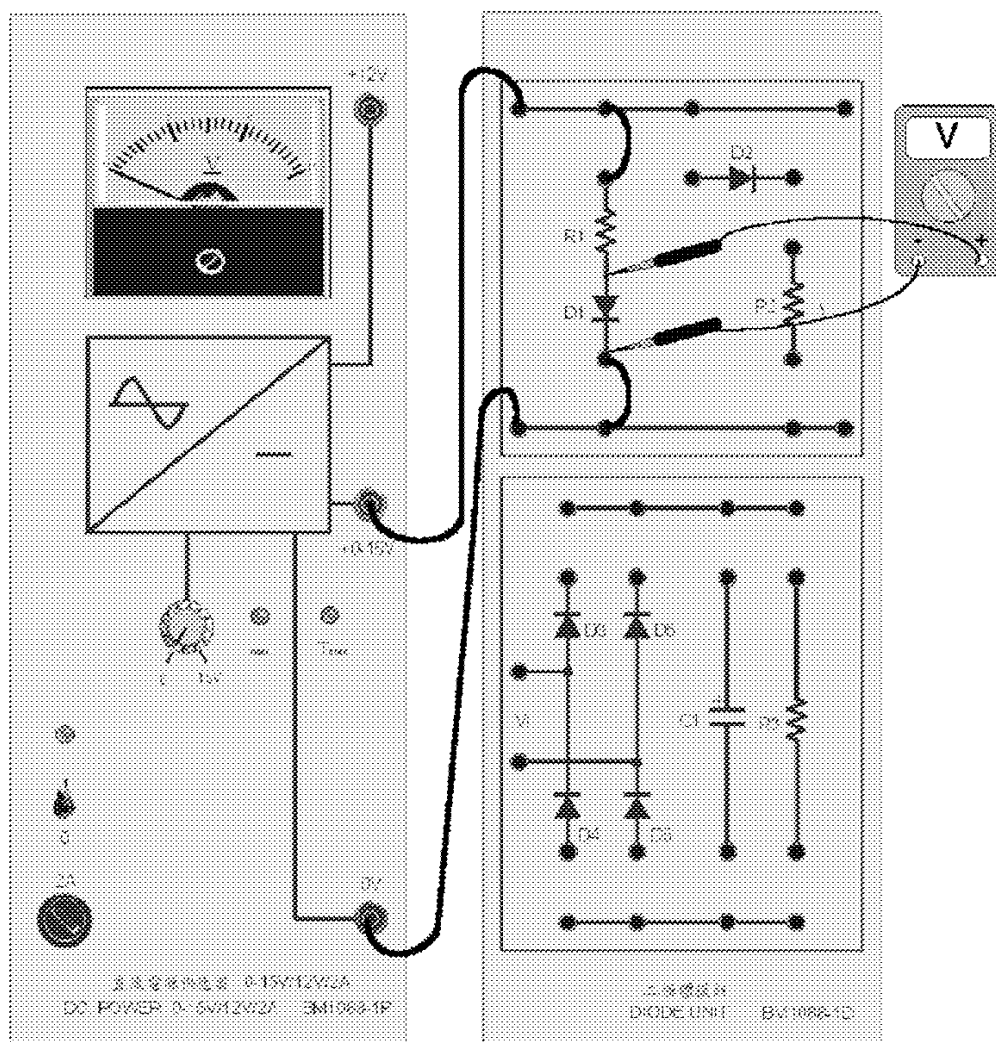


圖 9.5 實驗接線圖

五 工作單

1. 如圖 9.5 所示完成接線。
2. 調整電壓源，電源由零開始，慢慢調整電源供應器之電壓，使二極體兩端之電壓降(順向電壓 V_F)依照表 9.1 所列之值逐漸增加。紀錄所對應之順向電流值(I_F)，並填入表內。
3. 將表 9.1 之資料繪製成該二極體之電壓-電流特性曲線於圖 9.6。

表 9.1

順向電壓 V_F (V)	順向電流 I_F (mA)
0.00	
0.20	
0.40	
0.50	
0.60	
0.70	
0.80	

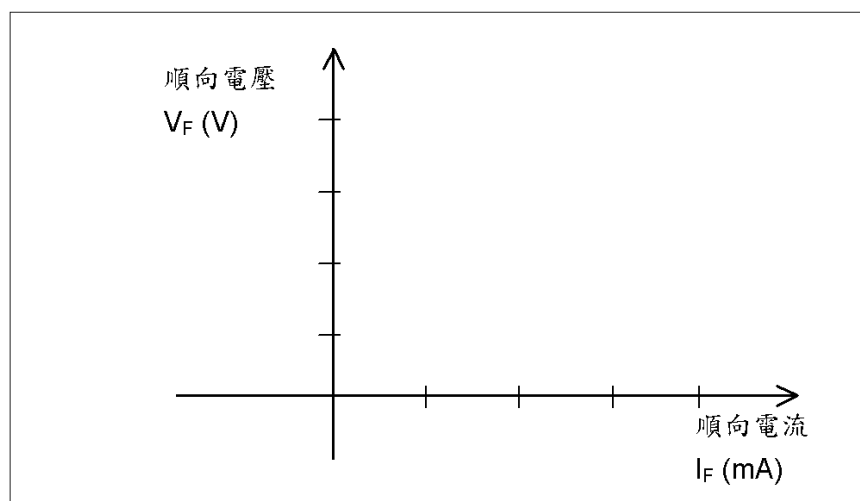


圖 9.6

六、 討論

1. 如何利用三用電錶檢查二極體？
2. 說明使用數位式及類比式三用電錶檢查二極體之方法有何不同？