


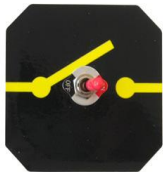




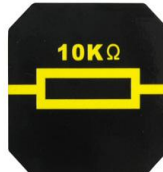
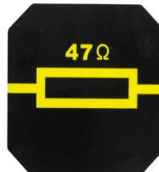









電子學綜合實驗組

I. 目錄

II. 實驗儀器(請依實際產品為主)	- 2 -
實驗一、插孔式萬用麵包板的認識	- 3 -
實驗二、二極體的 I-V 特性曲線測量	- 8 -
實驗三、PNP 電晶體 I_C - V_{EB} 特性曲線測量	- 11 -
實驗四、PNP 電晶體電流增益 β 值測量	- 15 -
實驗五、NPN 電晶體 I_C - V_{CE} 特性曲線測量	- 19 -

II. 實驗儀器(請依實際產品為主)

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	插孔式萬用麵包板	2	2	電路開關連接器	1
3	1.5V 乾電池連接器	1	4	電流計連接器	2
5	電壓計連接器	1	6	無段式可調電阻 1KΩ 連接器	2
7	電阻 10KΩ 連接器	1	8	電阻 47Ω 連接器	1
9	PNP 電晶體連接器	1	10	NPN 電晶體連接器	1
11	二極體連接器	1	12	9V 乾電池連接器	1
13	數位電表	2	14	一字型連接器	5
15	L 字型連接器	12	16	T 字型連接器	5
17	蕉型插頭導線(紅/黑)	4	18	1.5V、9V 乾電池	自備

				
1	2	3	4	5
				
6	7	8	9	10
				
11	12	13	14	15
				
16	17			

實驗一、插孔式萬用麵包板的認識

一、實驗目的

藉由此實驗瞭解萬用電路麵包板的基本構造原理以及學會如何使用萬用電路麵包板

二、實驗儀器

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	插孔式萬用麵包板	1			

三、實驗原理

電路元件必須要跨接在九宮格之間的原因是因為我們必須藉著每組九宮格的特性(9個金屬圓孔皆為同一點的延伸)來使電路元件互相連結；因此若是電路元件沒有使用跨接的方式，那麼電路將無法形成完整的通路。

四、實驗方式

1. 觀察萬用電路麵包板的正面是否有 24 組由金屬圓孔所組成的九宮格，其構造示意圖如圖 1。

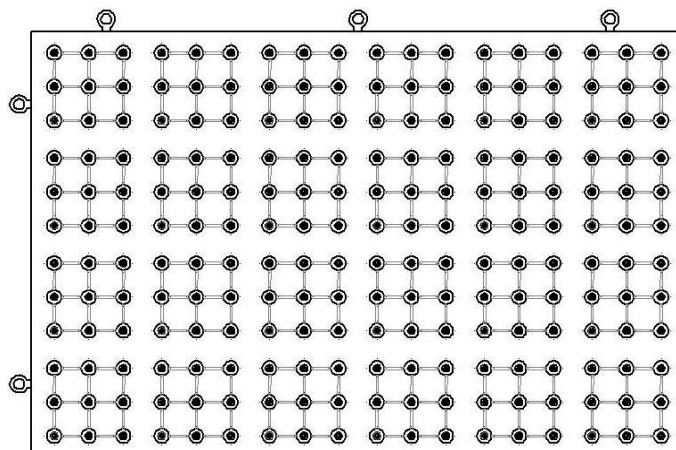


圖 1

2. 觀察萬用電路麵包板的反面，將可以很容易的發現每一組九宮格的 9 個金屬圓孔都是經由一片金屬板而連結在一起，其構造示意圖如圖 2；因此我們可以得知一件事：每個九宮格其實是同一點的延伸。

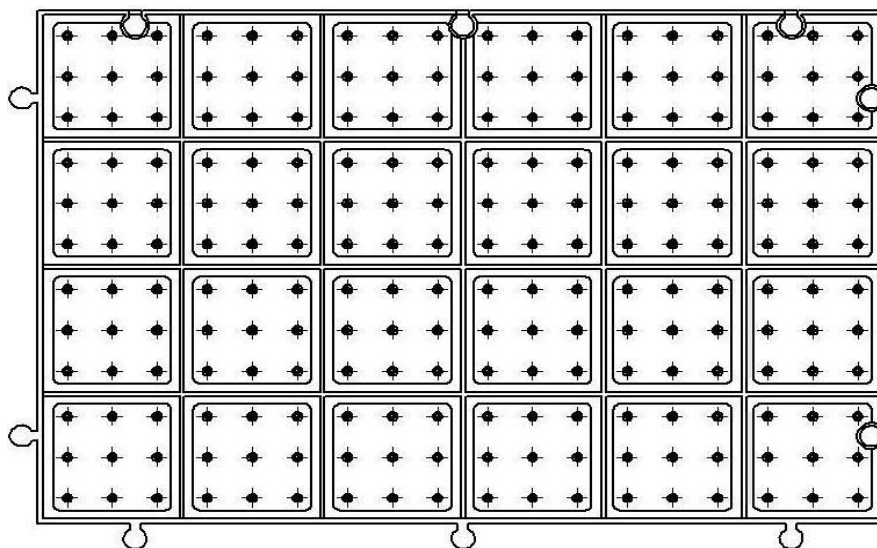


圖 2

3. 連接電路時，注意電路元件接腳與萬用電路麵包板上金屬圓孔的相對位置：電路元件的接腳一定要跨接在 2 組九宮格之間，跨接的方式如圖 3 所示。

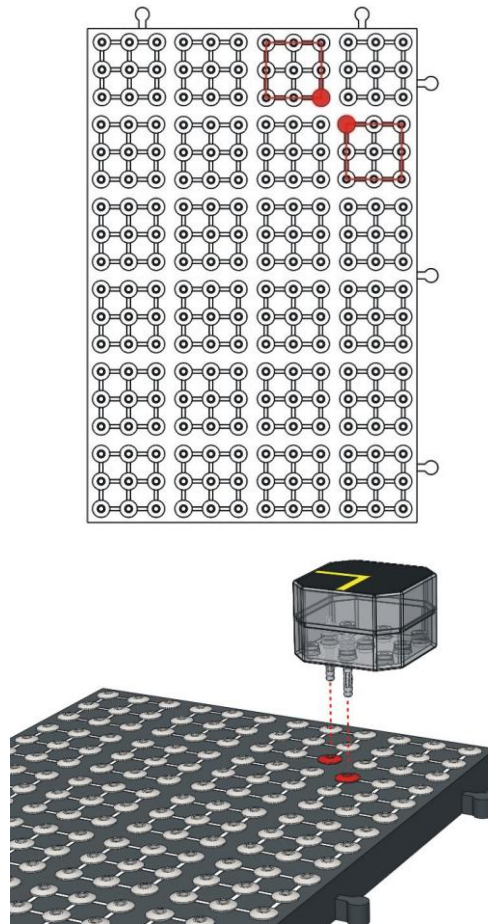


圖 3

4. 使用三用電錶來測量萬用電路麵包板：

(1) 三用電表上有很多不同之檔位指示，分別是直流電壓檔、交流電壓檔、直流電流檔、電阻檔、以及二極體導通檔…等等。在此我們將使用到二極體導通檔，其檔位標示如圖 4 所示。



圖 4

- (2) 將三用電錶所附之測量導線插入三用電錶下方之插孔：黑色導線插入標示「COM」之插孔而紅色導線則插入標示「VΩmA」之插孔，導線連接方式如圖 5 所示。



圖 5

- (3) 在萬用電路麵包板上任選一組九宮格，然後在選定的九宮格內任選兩孔並將兩條導線分別連接此兩孔，此時三用電錶會發出嗶嗶聲響，這表示所選定的兩孔是導通的，測量示意圖如圖 6 所示。

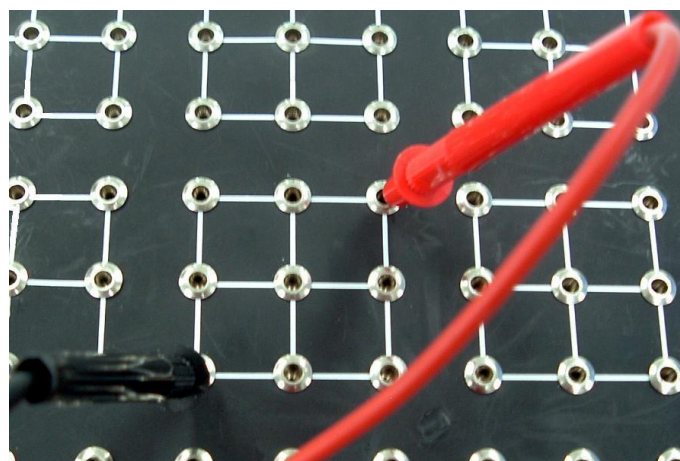


圖 6

- (4) 在九宮格內再任選兩點按照上一步驟測試。

五、實驗結果與問題討論

由實驗中可以驗證每一組九宮格內的 9 個金屬圓孔都是互相導通的；換句話說，我們其實可以將九宮格內的 9 個金屬圓孔視為 1 個金屬圓孔的延伸；因此我們在連結電路元件時必須利用九宮格的特性來完成電路。而使用跨接的方式也是為了利用九宮格來促使 2 個元件導通。

實驗二、二極體的 I-V 特性曲線測量

一、實驗目的

藉由此實驗瞭解二極體的特性與工作電壓範圍。

二、實驗儀器

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
1	插孔式萬用麵包板	2	2	電路開關連接器	1
3	1.5V 乾電池連接器	1	4	電流計連接器	1
5	電壓計連接器	1	6	無段式可調電阻 1K Ω 連接器	1
11	二極體連接器	1	13	數位電表	2
14	一字型連接器	2	15	L 字型連接器	5
16	T 字型連接器	3	18	蕉型插頭導線(紅/黑)	4
17	1.5V 乾電池	自備			

三、實驗原理

最常見的二極體是由一片 P 型半導體和一片 N 型半導體接合而成，稱為 P-N 接面二極體 (p-n junction diode) 如圖 1。電路中以圖 2 所示的符號來代表二極體。箭頭方向表示電流方向是由 p 邊流向 n 邊。在二極體的兩端接上電壓源，當 p 邊接正極，n 邊接負極，如圖 3，則稱二極體受到順向偏壓，這時有電流流經二極體，成為通路狀態；反之，如圖 4 所示，則稱二極體受到逆向偏壓，這時流經二極體的電流接近為零，成為斷路狀態。本實驗的目的在測量二極體受到偏壓時的電流－電壓特性曲線。

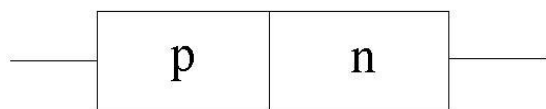


圖 1

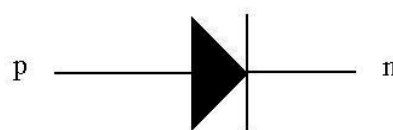


圖 2

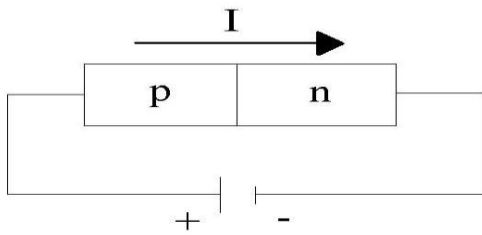


圖 3

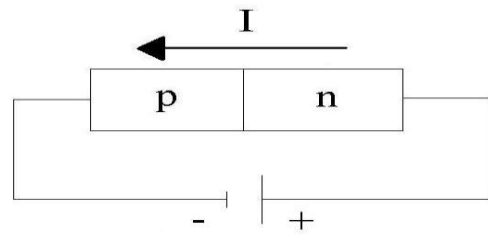


圖 4

四、實驗方式

1. 依照圖 5 電路圖將裝置組合如圖 6 所示，此接法使二極體受到順向偏壓

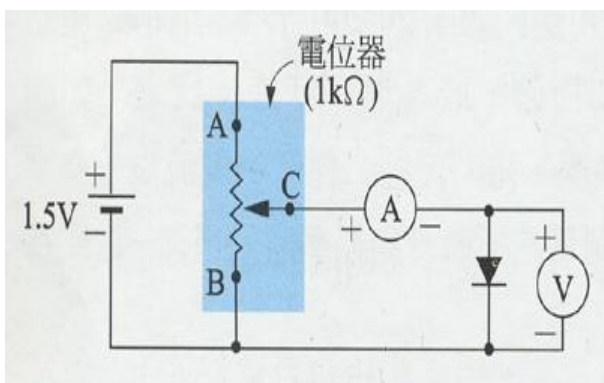


圖 5

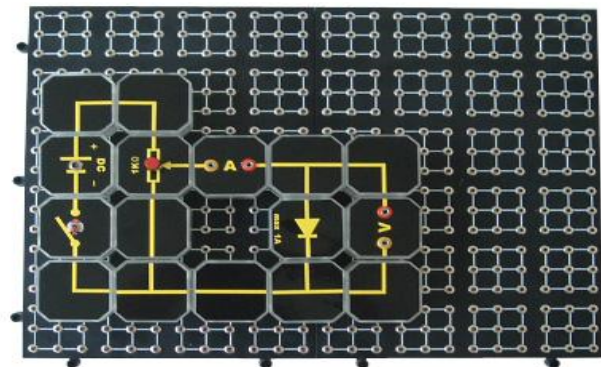


圖 6

2. 將可變電阻調整至 B 點，即二極體無並聯電阻，開關切至 ON，此時電壓計上的電壓值應為零。再來將可變電阻慢慢往 A 點調整，使加於二極體兩端的電壓 V_D 從 0 開始增加，每次增加 0.1V，記錄電流表的數值 I_D (電表解析大小需自行調整)。當 V_D 增加到 0.5V 以上時，二極體的電流迅速增大，這時需視情況縮小電壓的增幅，例如每次增加 0.05V，電壓增幅接近 0.8V，會接近二極體所能承受的最大電壓，這時電壓繼續增加，二極體可能會燒燬。
3. 將直流電源座的正負極互換，使二極體受到逆向偏壓。當逆向偏壓大小有所變動時，觀察電流 I_D
是否一直為零？
4. 將所得的數據轉換為 I_D 對 V_D 的關係曲線。