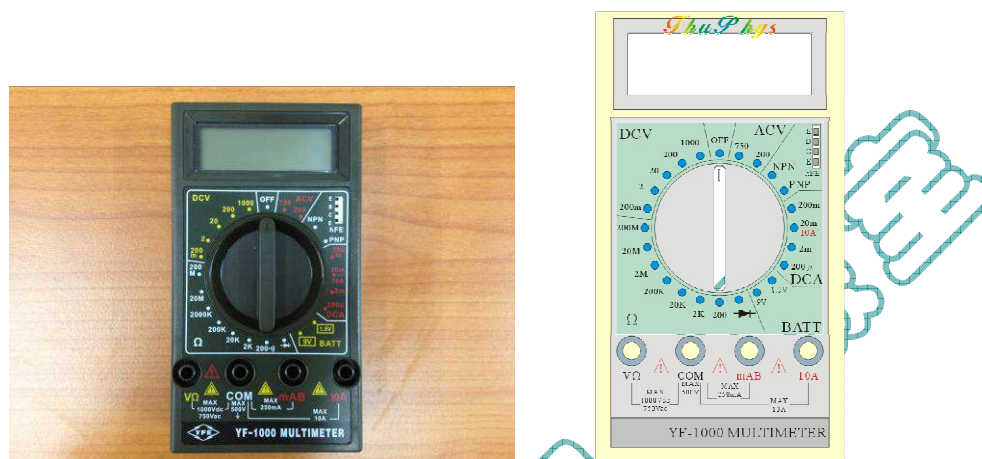


補充：關於三用電表使用

電子學實驗室

關於 YF1000 三用電表：



(圖 1) YF1000



(圖 2) 功能範圍選擇開關、【VΩ】【COM】【mA】【10A】測試插座

➡ 測試線：



(圖 3)

注意事項：

紅色測試棒接到【VΩ】【mA】或【10A】插座，黑色測試棒接到【COM】插座。
測量時必須由高檔位往低檔位切換。

當 LCD 顯示 “1”，表示所選擇的檔位太小，要切往較高的檔位。
若 LCD 顯示 “0” 則表示所選擇的檔位太大，要切往較低的檔位。

測量 “**直流電壓 DCV**”：

- 1) 接線如下圖（紅色測試棒接到 VΩ 插座，黑色測試棒接到 COM 插座）。
- 2) 功能範圍選擇開關，選在適當範圍內【1000、200、20、2、200m】。如果不知道待測電壓為何，建議從大的檔位（1000）開始量測。
- 3) 測試棒另外兩端與待測電路並聯。
- 4) 從液晶顯示器讀取電壓值。

注意：1-功能範圍選擇開關，選在 V 之【1000、200、20、2】範圍檔，則讀取的電壓值為液晶顯示器顯示的數字，單位為 V。

2-功能範圍選擇開關，選在 V 之【200m】範圍檔，則讀取的電壓值為液晶顯示器顯示的數字，單位為 mV。



(圖 4) YF-1000 量直流電壓

測量 “**交流電壓 ACV**”：

【待補！】

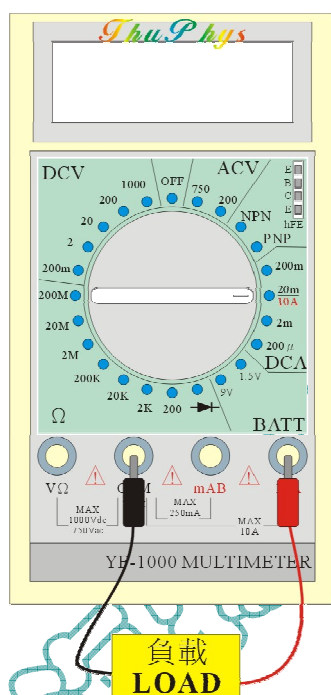
測量“**直流電流 DCA**”：

一) 測量大電流 (200mA 以上電流)

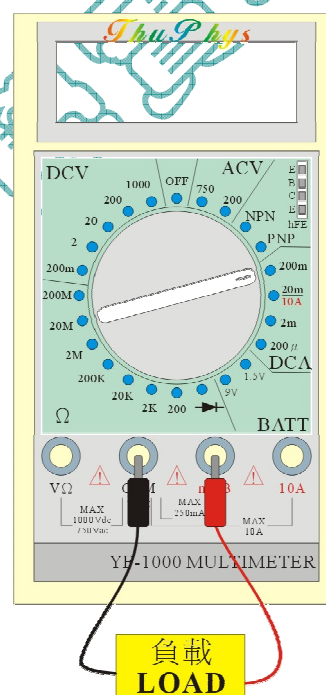
- 1) 接線如下圖 (紅色測試棒接到 10A 插座, 黑色測試棒接到 COM 插座)。
- 2) 功能範圍選擇開關, 選在 10A 位置。(只能放在這個檔位!)
- 3) 測試棒另外兩端與待測電路串聯。
- 4) 從液晶顯示器讀取電流值。

二) 測量小電流 (200mA 以下電流)

- 1) 接線如下圖 (紅色測試棒接到 mA 插座, 黑色測試棒接到 COM 插座)。
- 2) 功能範圍選擇開關, 選在適當範圍內【200m、20m、2m、200 μ 】。(如果不知道待測電流為何, 建議從 10A 開始量測。)
- 3) 測試棒另外兩端與待測電路串聯。
- 4) 從液晶顯示器讀取電流值。



(圖 5) 量大電流



(圖 6) 量小電流

注意：1-如果量不到電流...請檢查保險絲是否燒斷~ 保險絲燒斷, 請找助教拿 0.5A/250V 保險絲更換。

- 2-功能範圍選擇開關, 選在 A 之【200m、20m、2m】範圍檔, 則讀取的電流值為液晶顯示器顯示的數字, 單位為 mA。
- 3-功能範圍選擇開關, 選在 A 之【200 μ 】範圍檔, 則讀取的電流值為液晶顯示器顯示的數字, 單位為 μ A。
- 4-功能範圍選擇開關, 選在 A 之【10A】範圍檔, 則讀取的電流值為液晶顯示器顯示的數字, 單位為 A。

測量“**電阻**”：

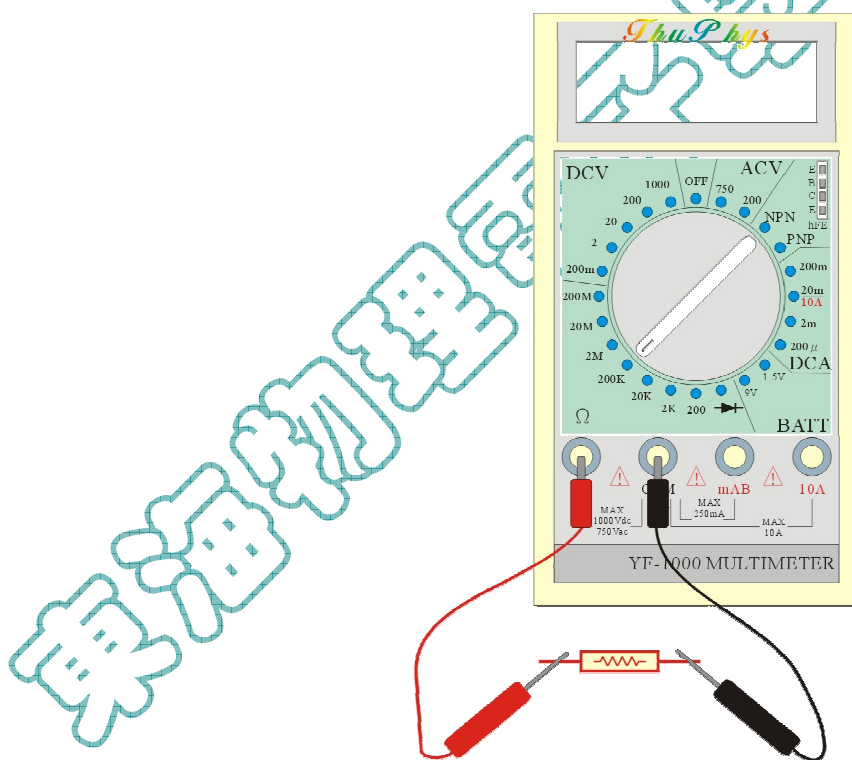
- 1) 接線如下圖（紅色測試棒接到 V Ω 插座，黑色測試棒接到 COM 插座）。
- 2) 功能範圍選擇開關，選在適當範圍內【200M、20M、2M、200K、20K、2K、200】。
- 3) 測試棒另外兩端與待測電阻並聯。
- 4) 從液晶顯示器讀取電阻值。
- 5) 當 LCD 顯示“1”，表示所選擇的檔位太小，要切往較高的檔位。
- 6) 若 LCD 顯示“0”則表示所選擇的檔位太大，要切往較低的檔位。

注意：1-在做電路上的阻值量測時，務必將電源切斷，並將電容器的電荷完全放電。

2-功能範圍選擇開關，選在 Ω 之【200M、20M、2M】範圍檔，則讀取的電阻值為液晶顯示器顯示的數字，單位為 M Ω 。

3-功能範圍選擇開關，選在 Ω 之【200K、20K、2K】範圍檔，則讀取的電阻值為液晶顯示器顯示的數字，單位為 k Ω 。

4-功能範圍選擇開關，選在 Ω 之【200】範圍檔，則讀取的電阻值為液晶顯示器顯示的數字，單位為 Ω 。



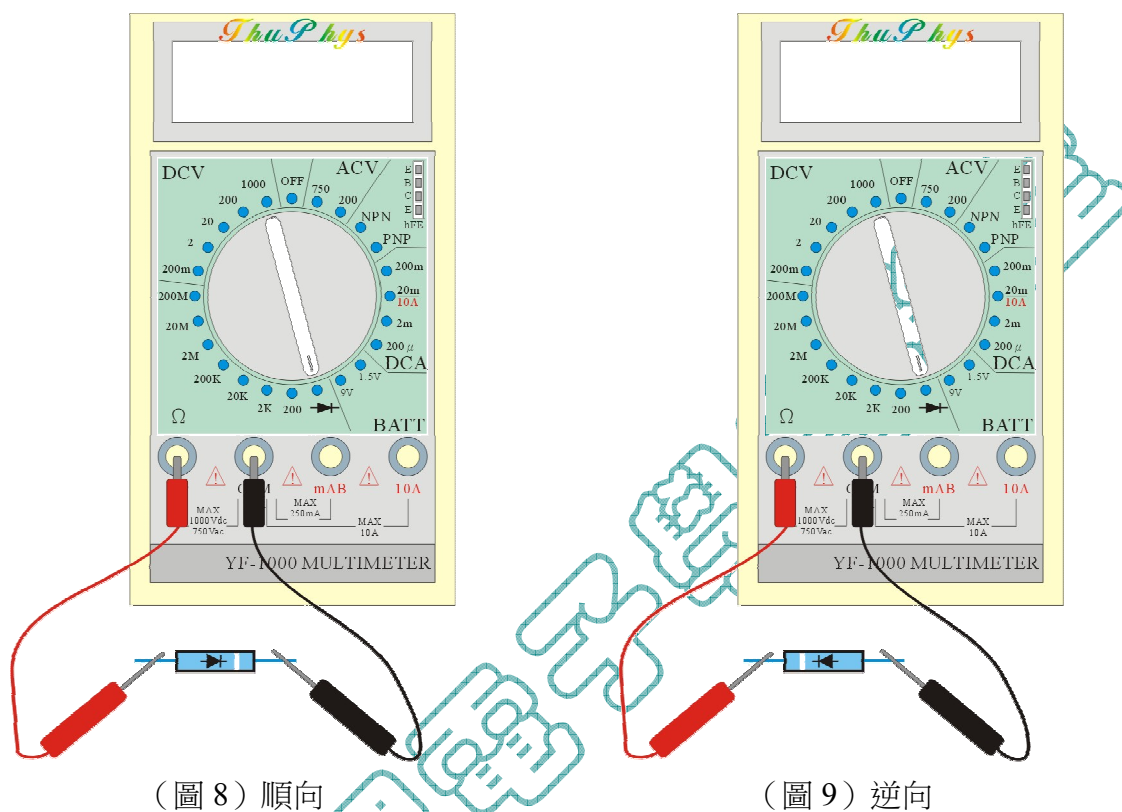
(圖 7) 量電阻

測量“**二極體**”：

- 1) 接線如下圖（紅色測試棒接到 V Ω 插座，黑色測試棒接到 COM 插座）。
- 2) 功能範圍選擇開關，選在 $\rightarrow|$ 位置。
- 3) 測試棒另外兩端與二極體並聯。紅色測試棒另一端接二極體的 P 極，黑色測試棒另

一端接二極體的 N 極，如圖 8。

- 4) 從液晶顯示器讀取的值為二極體的順向電壓降 (V_f)。
- 5) 若把紅色測試棒另一端接二極體的 N 極，黑色測試棒另一端接二極體的 P 極，如圖 9。則液晶顯示器讀取的值為“1”。如此可判定二極體的 PN 極及好壞。



測量“電晶體”：

判別“電晶體 EBC 腳位”：

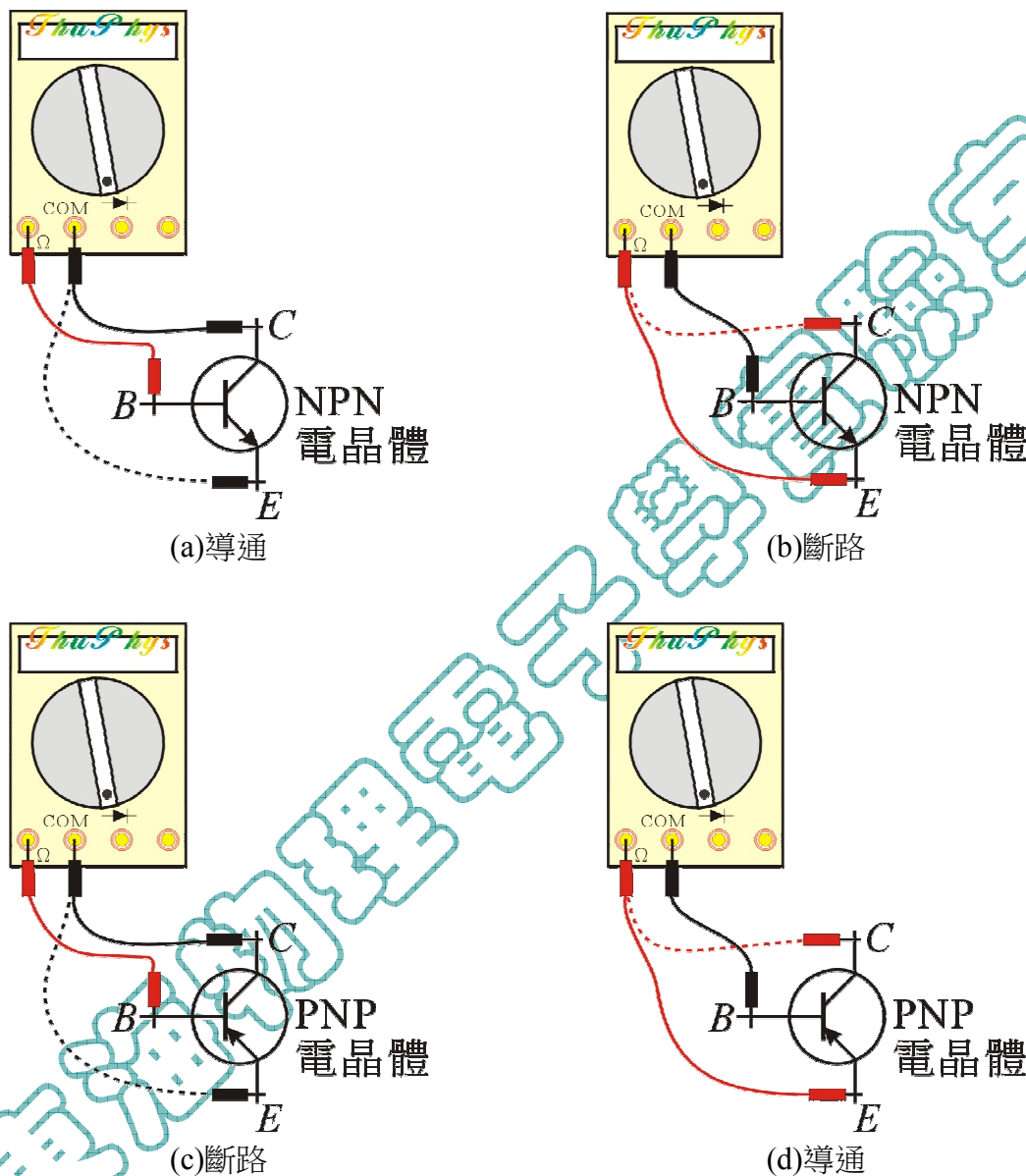
(一) 找出 B 腳：

- 1、拿數個電晶體，以三用電表判斷電晶體是 PNP 或 NPN。方法如下：一般小電晶體只有 EBC、ECB 兩種排法（從另一方向就是 CBE、BCE），瞭解之後找腳位會比較容易。

	E	B	C
NPN 電晶體	N	P	N
PNP 電晶體	P	N	P

因此 NPN 電晶體：E-B = N-P 二極體
 B-C = P-N 二極體
 PNP 電晶體：E-B = P-N 二極體
 B-C = N-P 二極體

- 2、B 騰空時，C-E 不導通，亦即，將三用電表任意接兩個接腳。當電阻量測結果為斷路時，沒接的那個接腳為 B。
- 3、我們知道，二極體特性：紅+接 P、黑-接 N 可導通，反之不通。因此，三用電表調到二極體測試檔位，利用以上特性可找出 B 極，同時也可以知道此電晶體是 PNP 或 NPN。

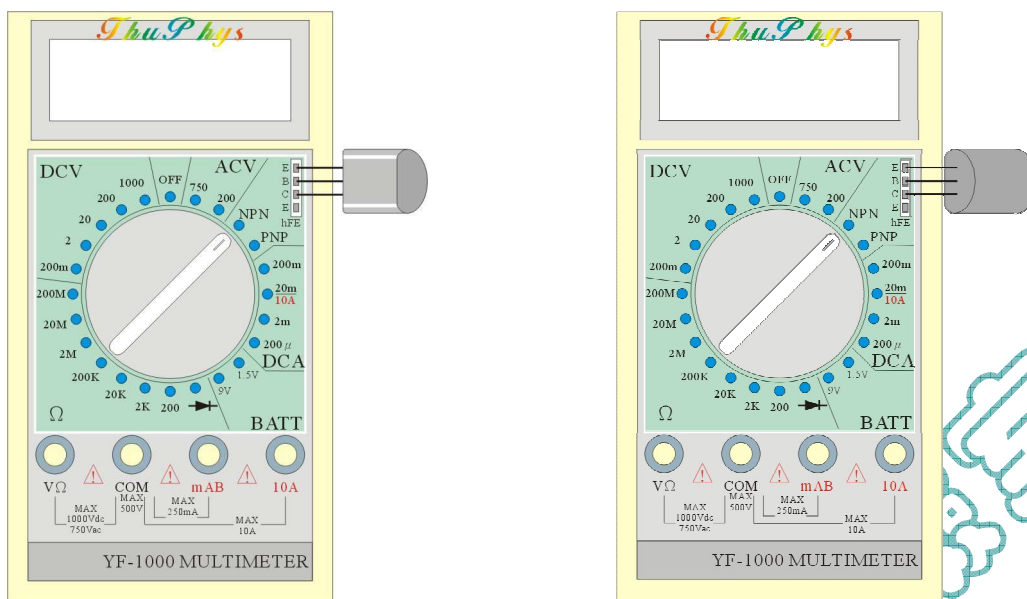


(圖 10)

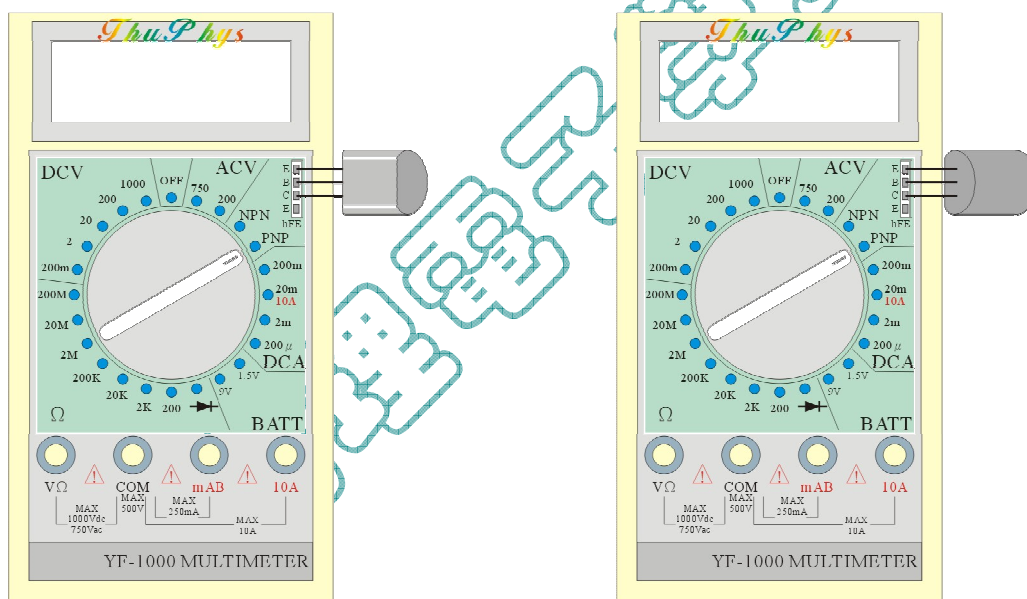
(二) 判別 E、C 腳：

- 1、利用以上步驟確定電晶體為 NPN 或是 PNP 電晶體，假設今天拿到的是 NPN 電晶體，將三用電表轉盤轉到 NPN 檔位。將電晶體插入電晶體測試檔位，嘗試兩種 (C、E 互換) 接法，以測得最大的 h_{FE} (又稱 Beta) 那個 C、E 位置為正確 (最大不是 Overflow！)。

PS：實驗室的電晶體，中間腳為基極 (B)。



(圖 11) NPN 電晶體



(圖 12) PNP 電晶體

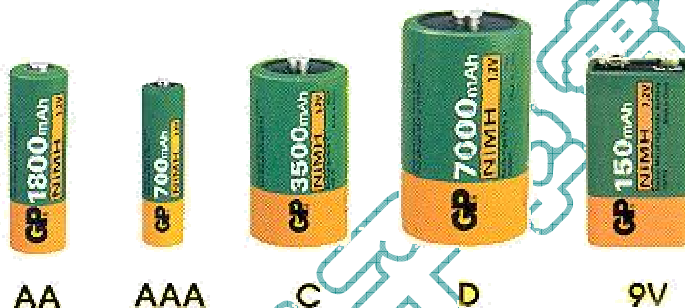
更換電池：

當電力不足時，液晶顯示器左上角會顯示“BT”，此時要更換 9V 電池。

【補充資料】電池規格

號數	尺寸代號	形狀	外徑（寬度）*長度（mm）	備註
1 號	D	圓柱狀	33.3 × 61.5	大陸地區稱為大號
2 號	C	圓柱狀	25.5 × 50.0	
3 號	AA	圓柱狀	14.5 × 50.0	大陸地區稱為 5 號
4 號	AAA	圓柱狀	10.5 × 44.5	大陸地區稱為 7 號
5 號	N	圓柱狀	12.0 × 30.2	
9V	9V	長方形柱狀	17.5 × 26.5	

- 1) 要注意的是大陸地區並不同，所以上網看一些大陸文章別被搞混了。
- 2) 5 號的 12.0 是最大值，實際上比起 4 號幾乎看不出來，但是長度則比 4 號短很多。
- 3) 以上是在網路上找到的資料，外徑、長度都略有些差異！



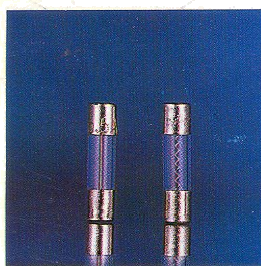
(圖 13) 電池

更換保險絲：

數位式三用電表使用的是 0.5A/250V 快速溶斷型保險絲，20mm 長。



Fast Acting Glass Tube Fuses



- 5ø x 20 mm (0.197 x 0.787 inch)
- Ampere Rating: 0.1A to 20A
- Voltage Rating: 250 V and less
- Electrical Characteristics:
135% - 1 Hour, Maximum
200% - 5 Seconds, Maximum
- Approvals: UL, CSA,
10 A and less
- Caps: Brass-Nickle Plated

(圖 14) 保險絲

PS：量測電流，在做檔位切換時（從 10A→200mA），請務必將接線先移開，再去轉動功能範圍選擇開關...如果不確定電流值大小，寧願放在最大檔位，避免保險絲燒斷。

參考資料：

- 1、YF-1000 使用說明書
- 2、<http://www.cpu.com.tw/>