

電子元件介紹

Outline

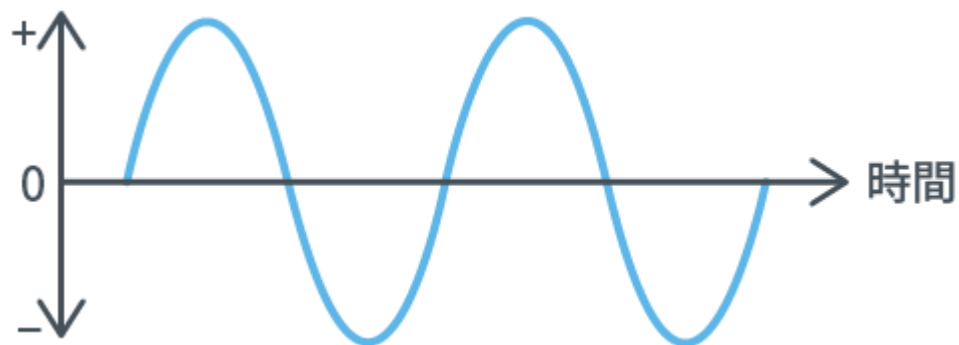
- 電子元件介紹
- 認識電路
- 課堂練習

直流與交流



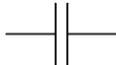



- 直流



- 交流



電阻/電容/電感

	單位	標示符號	電子符號	外觀
電阻	歐姆， Ω	R		
電容	法拉，F	C		
電感	亨利，H	L		

常用的乘幂

10 的幂次	字首	符號
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p

電阻

■ 電阻色碼識別表

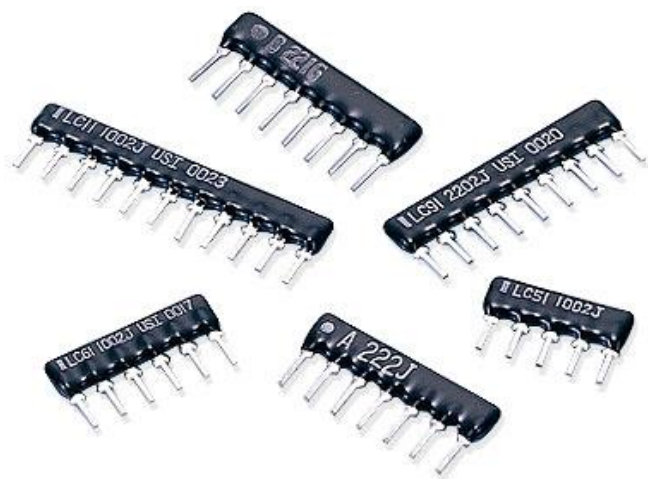
碳膜電阻器

色 彩	第 一 色	第 二 色	第 三 色	倍 數	誤 差	代 號
黑	0	0	0	$10^0(1\Omega)$		
棕	1	1	1	$10^1(10\Omega)$	$\pm 1\%$	(F)
紅	2	2	2	$10^2(100\Omega)$	$\pm 2\%$	(G)
橙	3	3	3	$10^3(1K\Omega)$		
黃	4	4	4	$10^4(10K\Omega)$		
綠	5	5	5	$10^5(100K\Omega)$	$\pm 0.5\%$	(D)
藍	6	6	6	$10^6(1M\Omega)$	$\pm 0.25\%$	(C)
紫	7	7	7	$10^7(10M\Omega)$	$\pm 0.10\%$	(B)
灰	8	8	8		$\pm 0.05\%$	
白	9	9	9			
金				$10^{-1}(0.1)$	$\pm 5\%$	(J)
銀				$10^{-2}(0.01)$	$\pm 10\%$	(K)

金屬皮膜電阻器



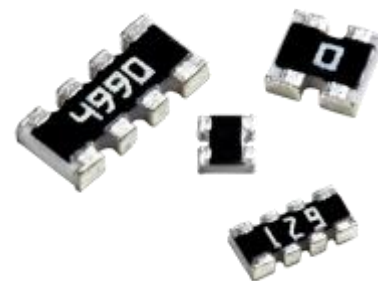
電阻



排阻



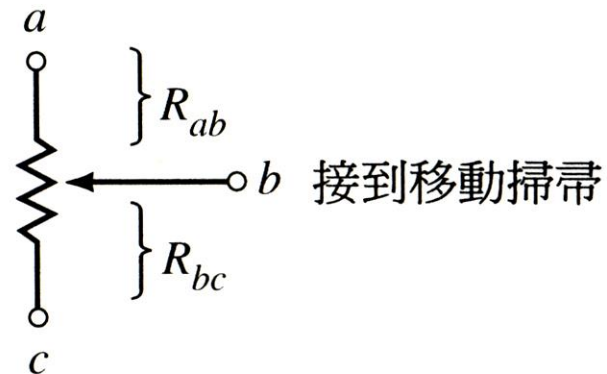
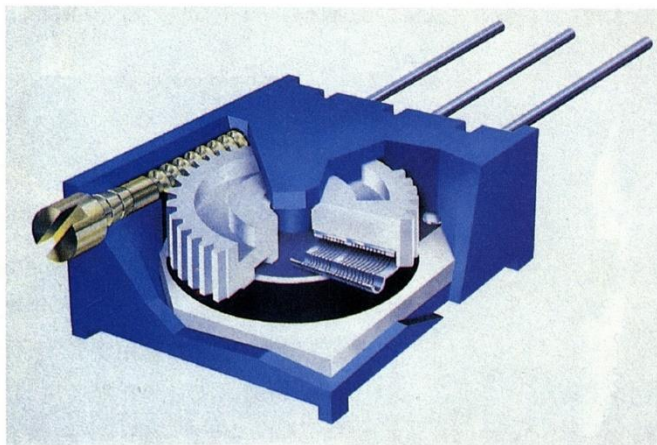
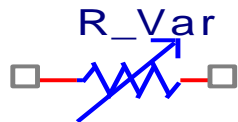
SMD電阻



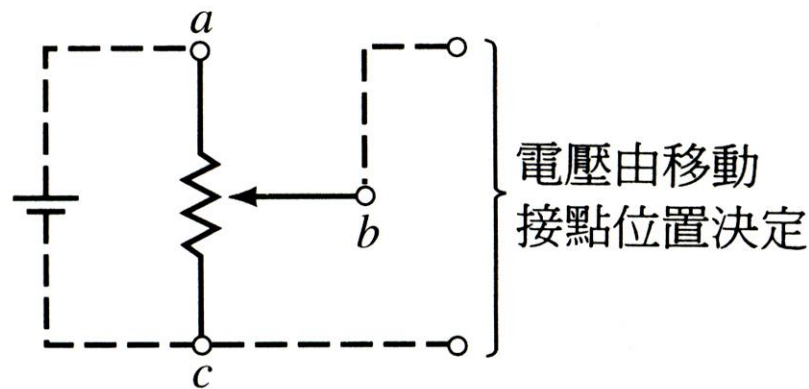
SMD排阻

電阻

可變電阻



(b) 可變電阻的接點



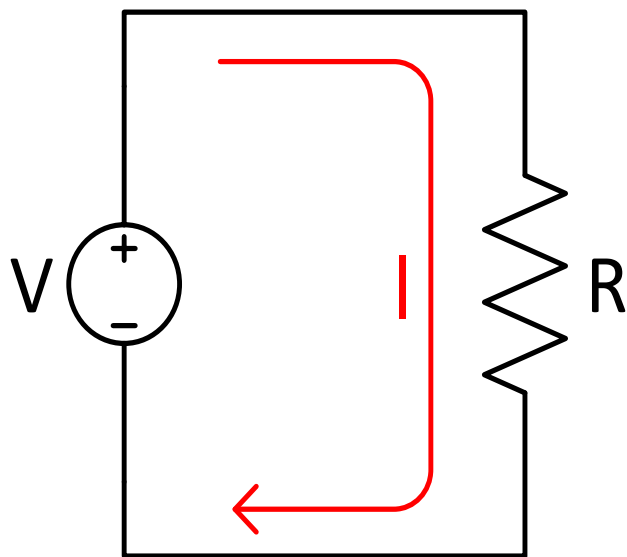
(c) 將可變電阻當電位計使用

電阻



功率電阻

歐姆定律



$$V = I \times R$$

$$R = \frac{V}{I}$$

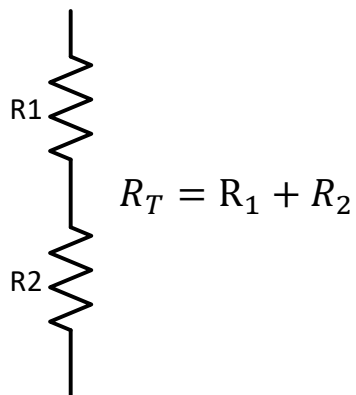
$$P = I^2 \times R$$

$$= V \times I$$

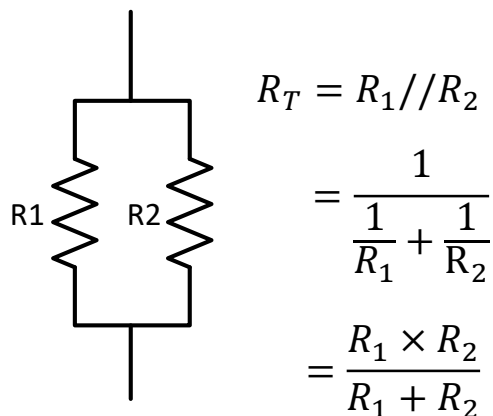
$$= \frac{V^2}{R}$$

電阻的串聯/並聯/分壓電路

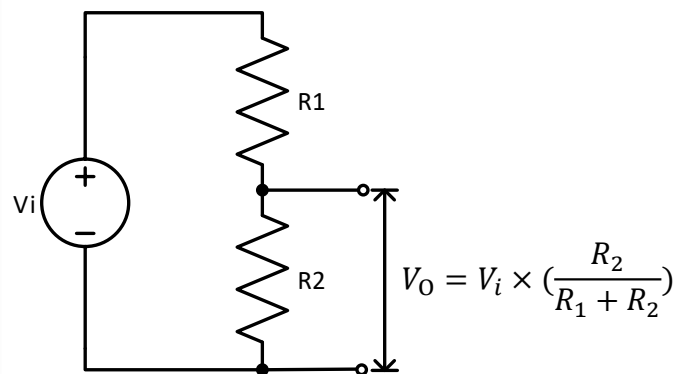
- 電阻器串聯



- 電阻器並聯

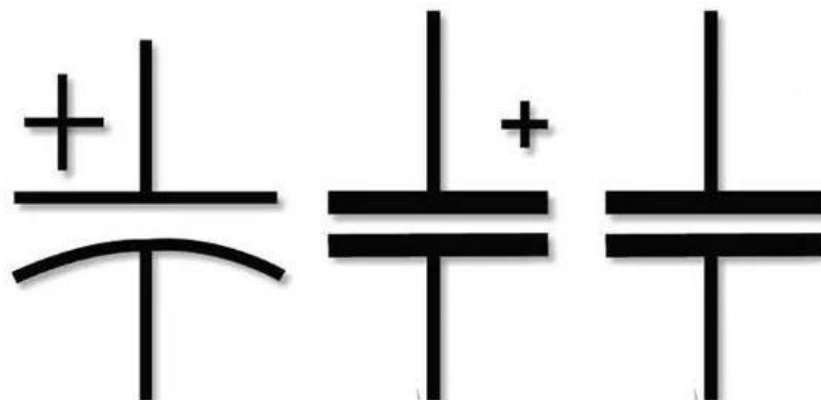


- 分壓電路



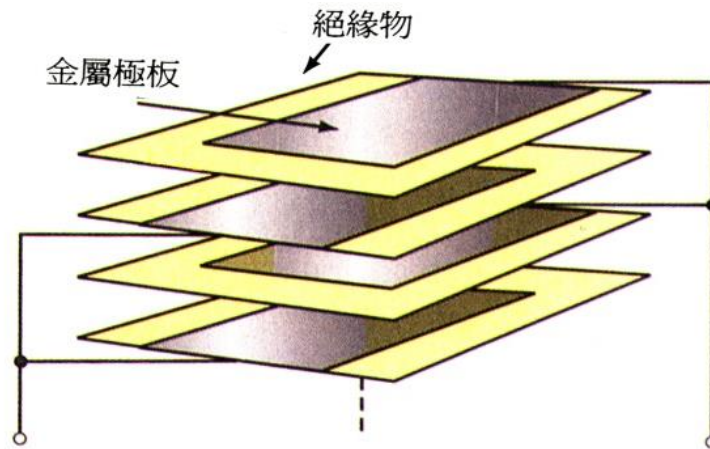
電容

- 電容器的符號

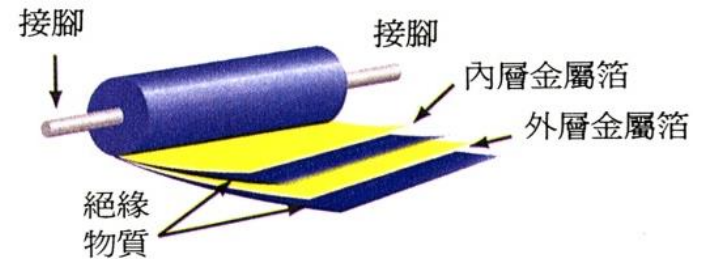


- 電容器電容值的單位：(F，Farad，法拉)

電容



堆疊式的電容結構。壓縮本堆疊，附上接腳，同時外體塗以環氧基樹脂或其它絕緣物質



具軸接腳的筒狀電容

$$C = \varepsilon \times \frac{A}{d}$$

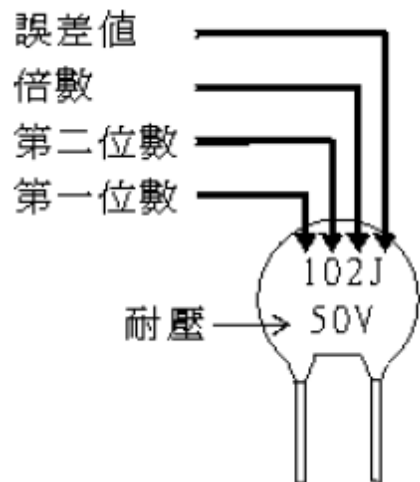
ε ：絕緣介質的介電系數，單位為F/m

A ：極板面積，單位為 m^2

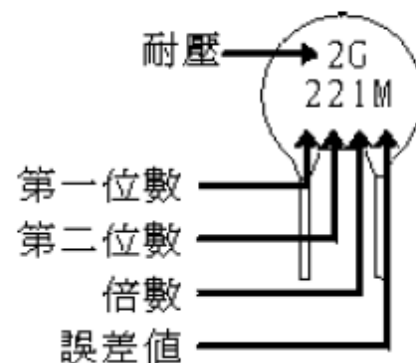
d ：極板間距離，單位為m

電容

陶瓷電容



$$C = 10 \times 10^2 \text{ pF} \pm 5\%$$



$$C = 22 \times 10^1 \text{ pF} \pm 20\%$$

備註:腳位沒有分極性

代碼	B	C	D	F	G
誤差值	±0.1%	±0.25%	±0.50%	±1%	±2%

代碼	H	J	K	L	M	N
誤差值	±3%	±5%	±10%	±15%	±20%	±30%

代碼	P	V	X	Z
誤差值	0 ~ 100%	-10 ~ 20%	-20 ~ 40%	-20 ~ 80%

電容



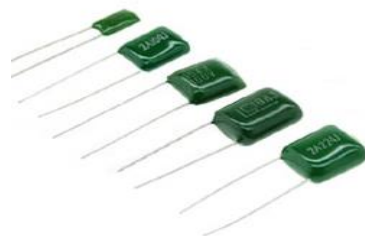
鈹質電容

備註：長腳為正極，短腳為負極



鋁質電容

備註：長腳為正極，短腳為負極



麥拉(聚酯膜電容)

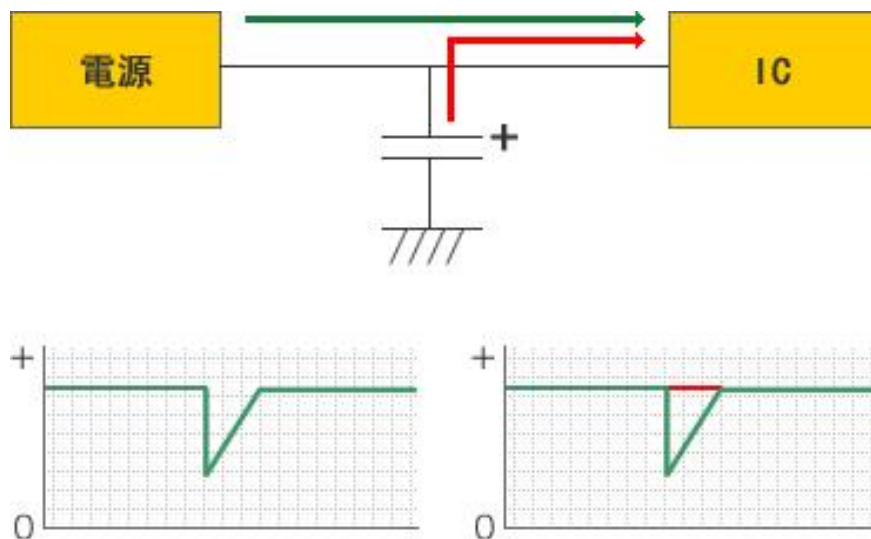
備註:腳位沒有分極性



超級電容

備註：長腳為正極，短腳為負極

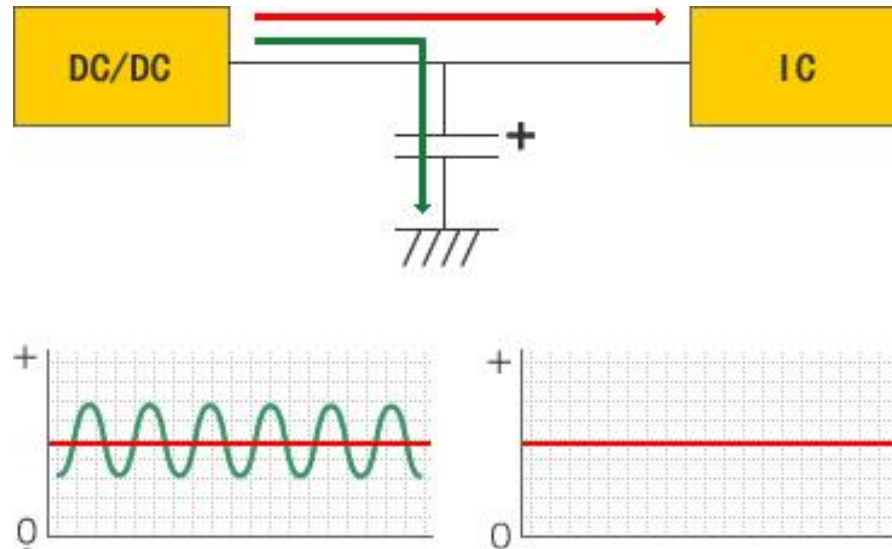
電容器的基本功能



當作電池使用

電源瞬斷和IC驅動速度急遽上升，電載電流增加時，將可能迫使電源的線電壓下降，導致IC誤作動。為了避免發生此狀況，將電容在電源線正常時所儲存的電力供應給IC，暫時維持住電源的線電壓。

電容器的基本功能

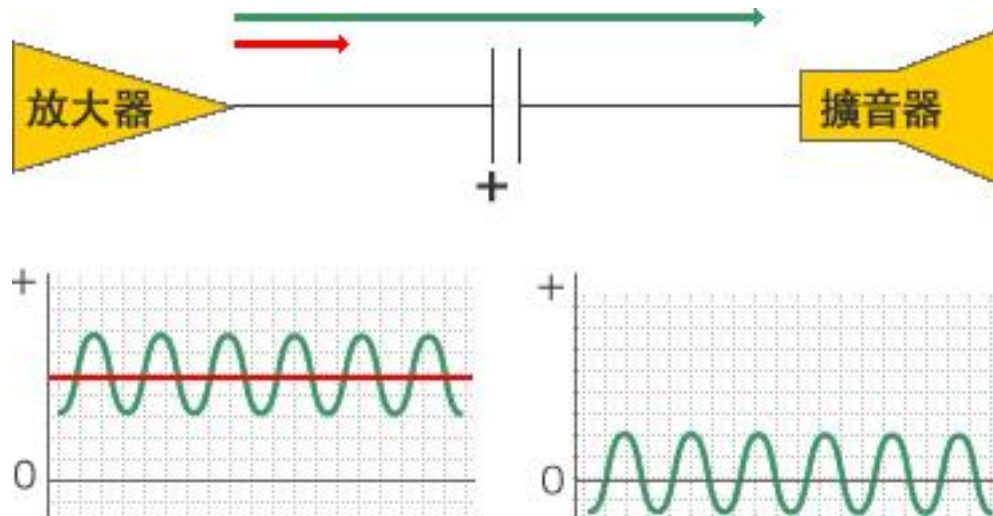


去耦用途

利用流過交流電的特性。

指為了能夠供應穩定的直流電壓，而利用重疊在電源線上的外部元件，去除電磁誘導產生的噪音，或著驅動高速迴路所產生的高頻噪音。常用於一般電源迴路上。

電容器的基本功能

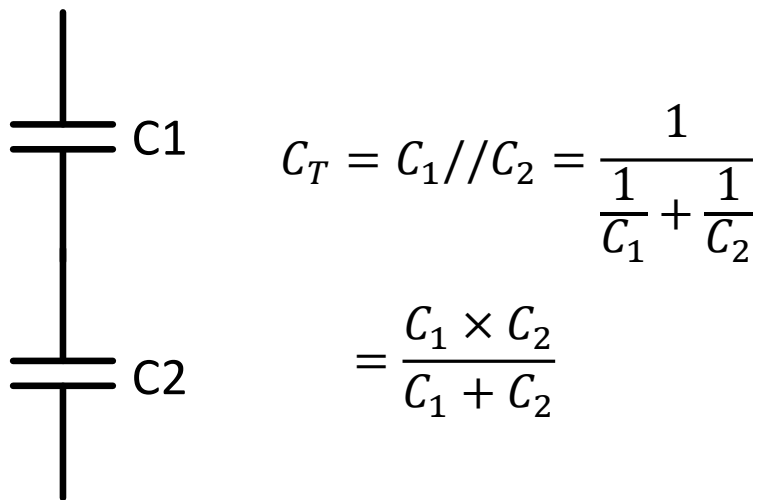


耦合用途

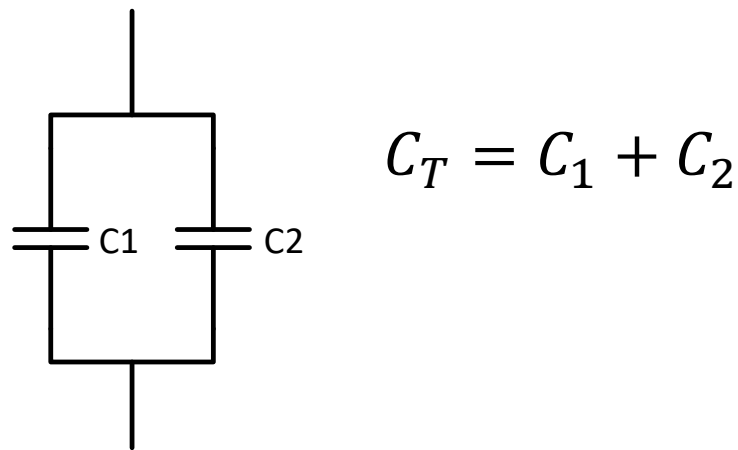
去除前半段電路的直流偏移電壓，只將交流訊號電壓傳送至後半段電路。一般會用在音響電路上。

電容的串聯/並聯

- 電阻器串聯

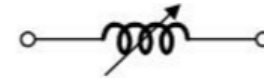
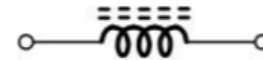
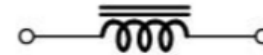


- 電阻器並聯



電感器

- 電感器的符號



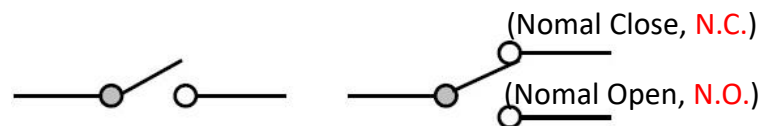
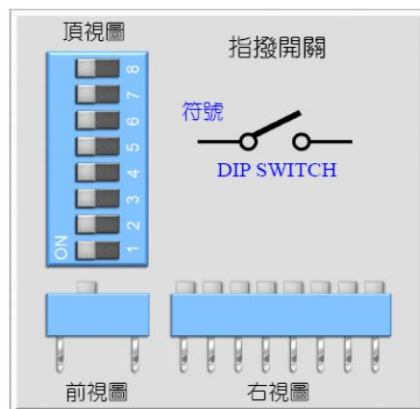
- 電容器電容值的單位：(H，Henry，亨利)

電感(Inductor)

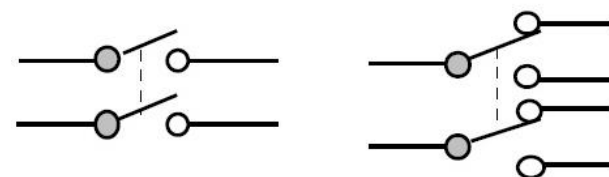
- 用來提供電感的器件
- 用絕緣導線繞制的各種線圈稱為電感
- 阻交流通直流，阻高頻通低頻，也就是說高頻信號通過電感線圈時會遇到很大的阻力，很難通過，而對低頻信號通過它時所呈現的阻力則比較小，即低頻信號可以較容易的通過它。電感線圈對直流電的電阻幾乎為零。



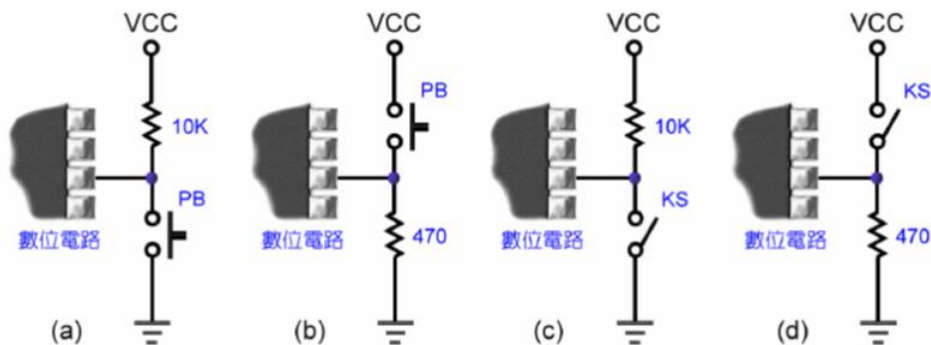
開關



單軸單切 (single pole single throw, **SPST**) 單軸雙切 (single pole Double throw, **SPDT**)

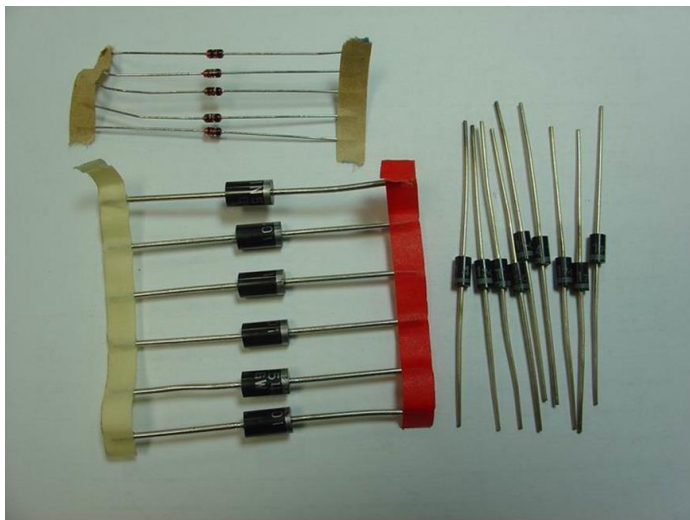


雙軸單切 (Double pole single throw, **DPST**) 雙軸雙切 (Double pole Double throw, **DPDT**)

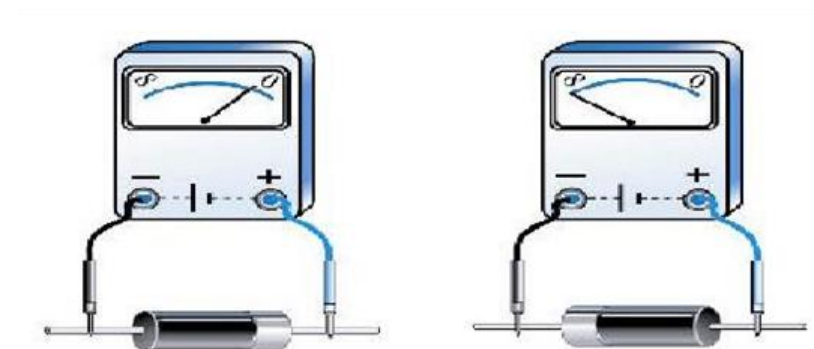


二極體

- 二極體的符號 \longrightarrow
- 二極體具有單向導通與整流的功能,又稱整流子。



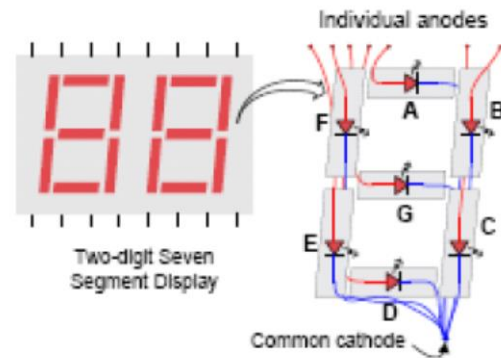
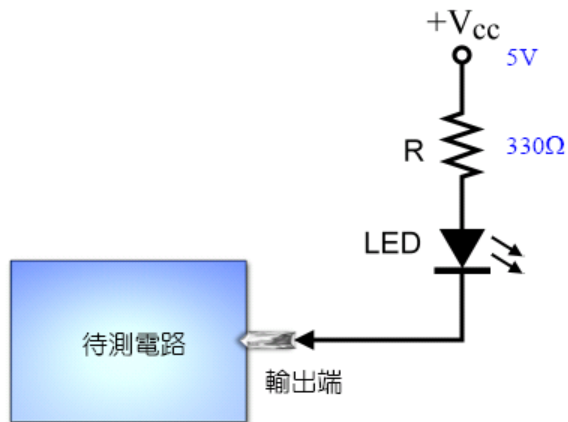
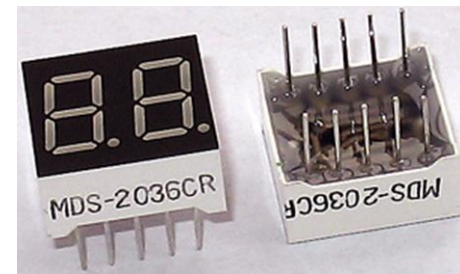
二極體的量測



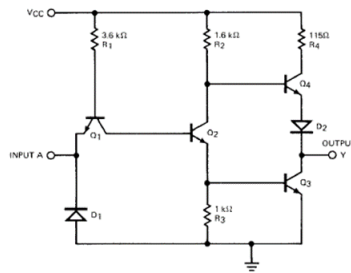
發光二極體(LED)



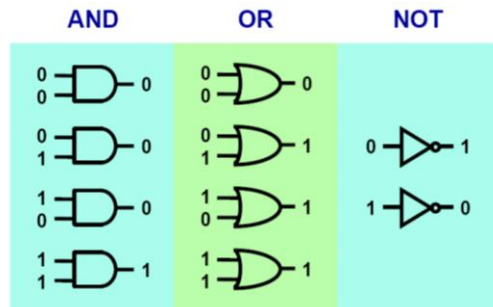
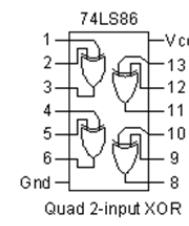
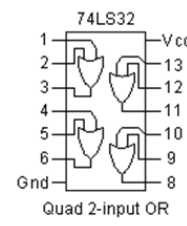
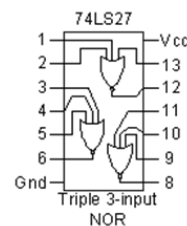
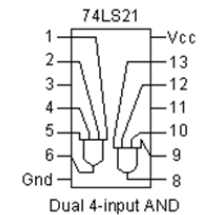
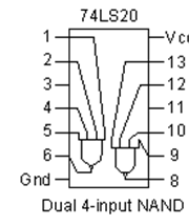
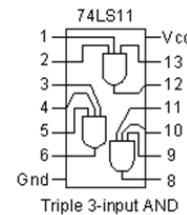
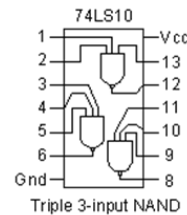
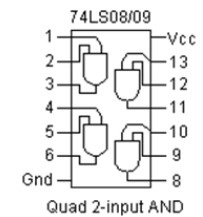
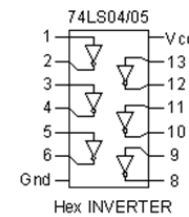
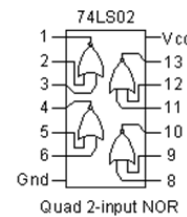
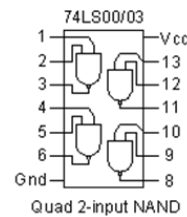
七段顯示器



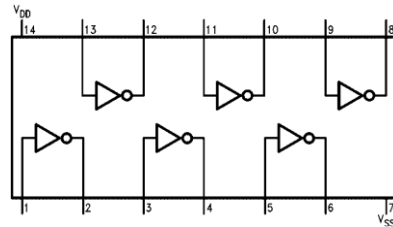
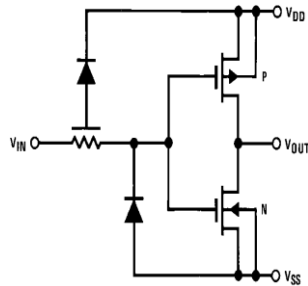
TTL(Transistor-Transistor Logic 電晶體邏輯) IC(74xxx)



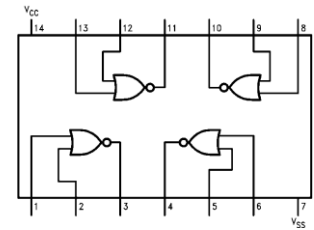
Pin-out of Selected TTL Chips



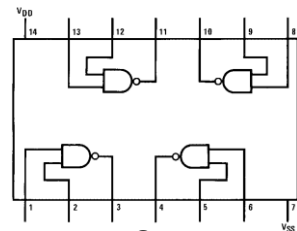
CMOS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor 互補式金屬氧化物半導體) IC(40xxx)



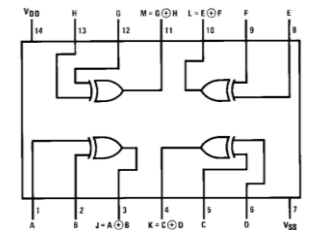
4069



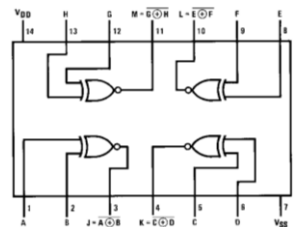
4001



4011



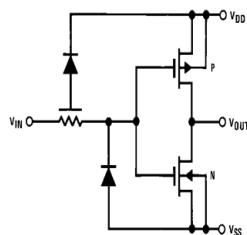
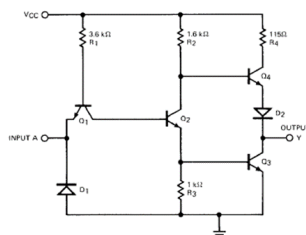
4070



4077

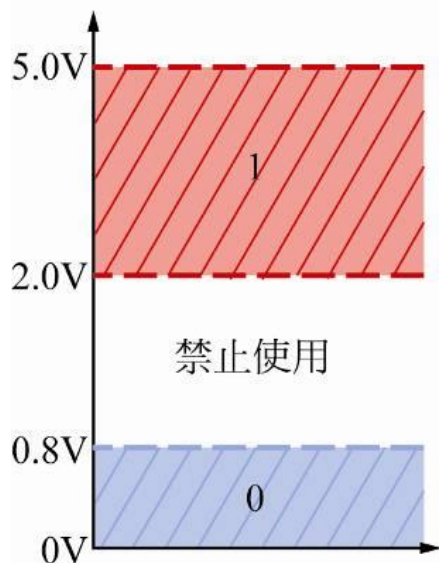
AND	OR	NOT
0 0 → 0	0 0 → 0	0 → 1
0 1 → 0	0 1 → 1	1 → 0
1 0 → 0	1 1 → 1	
1 1 → 1		

邏輯準位

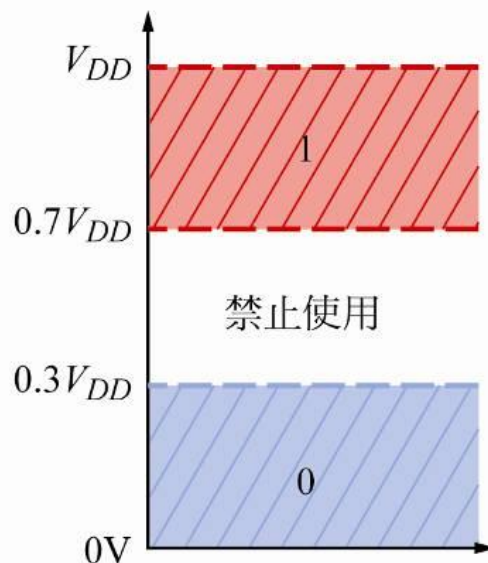


電壓 項目	邏輯族	TTL (電晶體— 電晶體邏輯)	CMOS (互補式金屬 氧化物半導 體邏輯)	ECL (射極耦合邏輯)
電源電壓		$V_{CC} = +5V$	$V_{DD} = V_{DD}$ $V_{SS} = GND$	$V_{CC1} = V_{CC2} = 0V$ $V_{EE} = -5.2V$
V_{IH} (邏輯1準位)		2.0V 以上	$0.7 V_{DD}$ 以上	-1.105V 以上
V_{IL} (邏輯0準位)		0.8V 以下	$0.3 V_{DD}$ 以下	-1.475V 以下

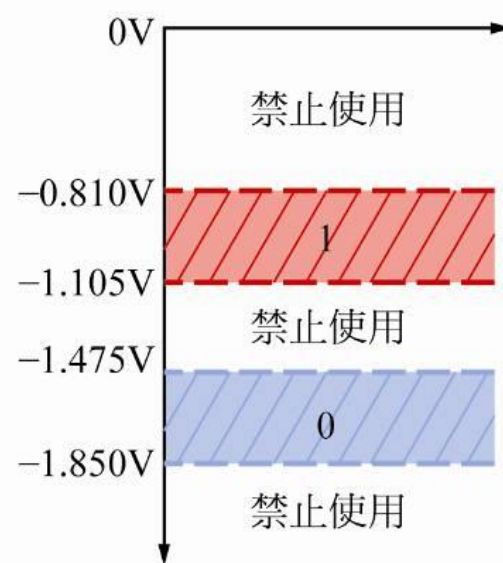
TTL邏輯準位



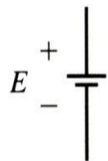
CMOS邏輯準位



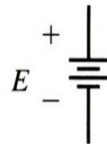
ECL邏輯準位



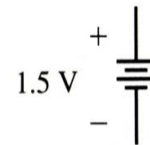
電池



一個電池的符號



電池組符號



1.5V電壓的符號

麵包板

- 麵包板的接線使用

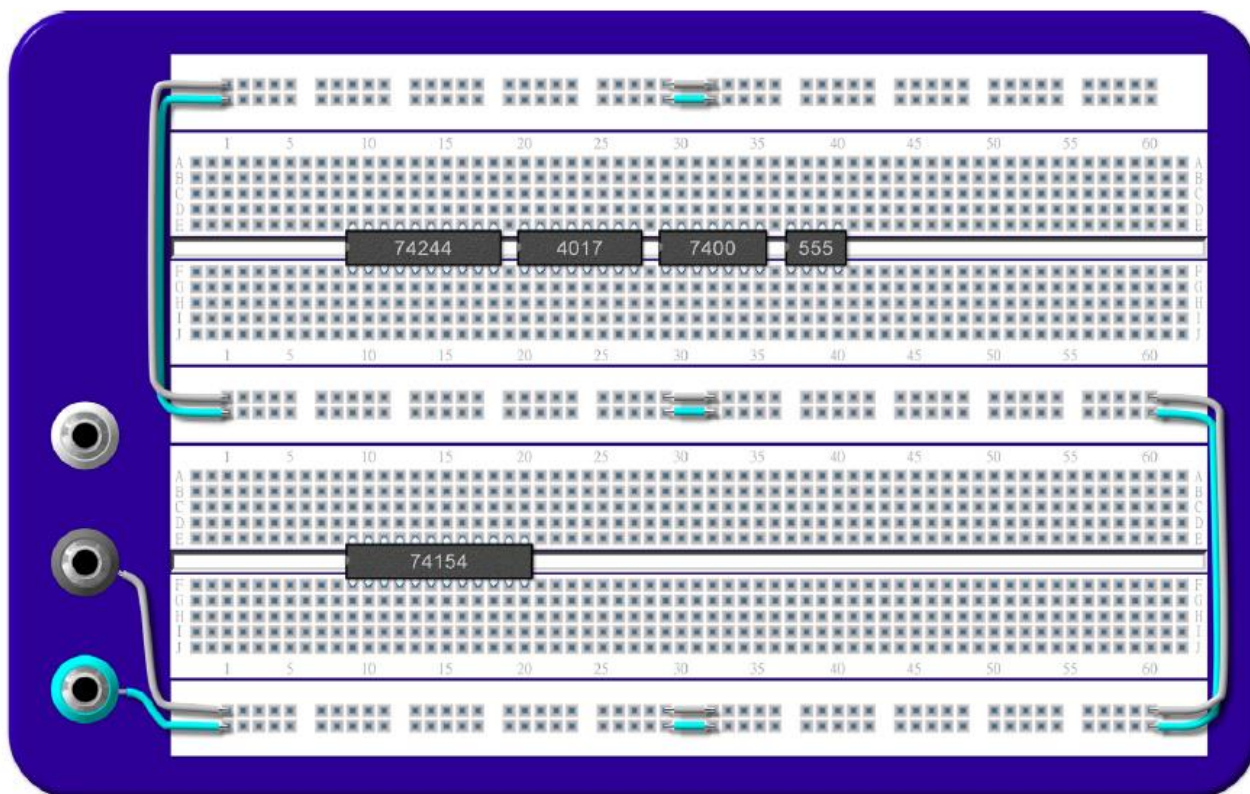
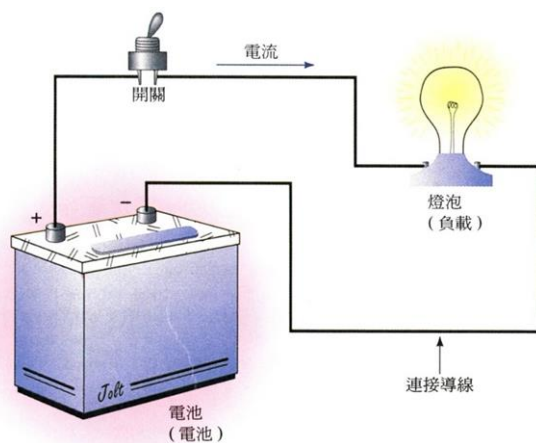


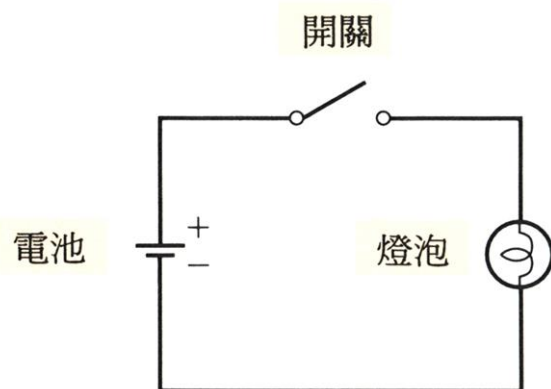
圖 10 連接麵包板之電源線

電路圖

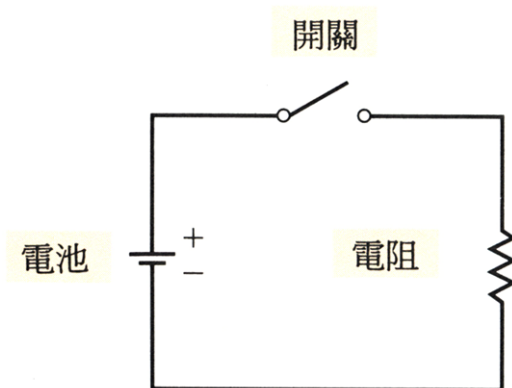
實體的電圖



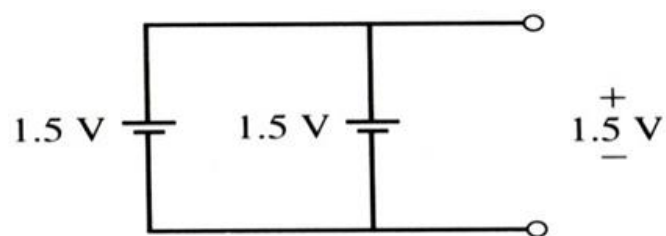
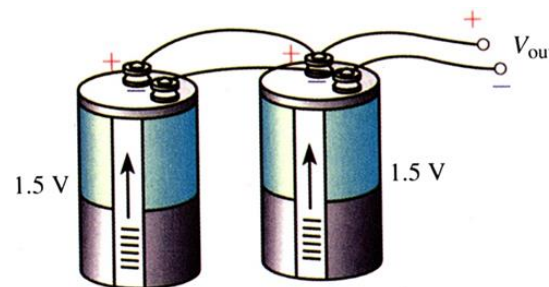
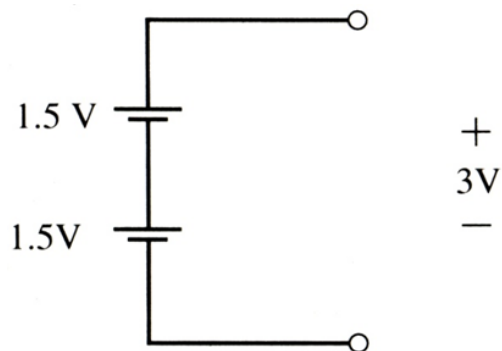
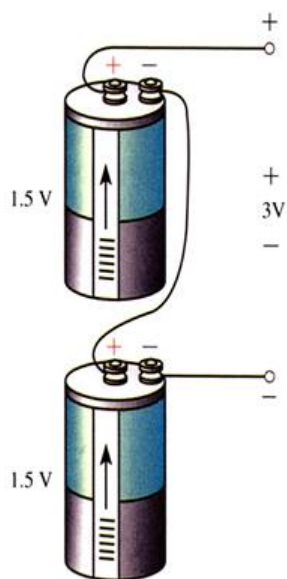
使用燈泡符號的電路圖



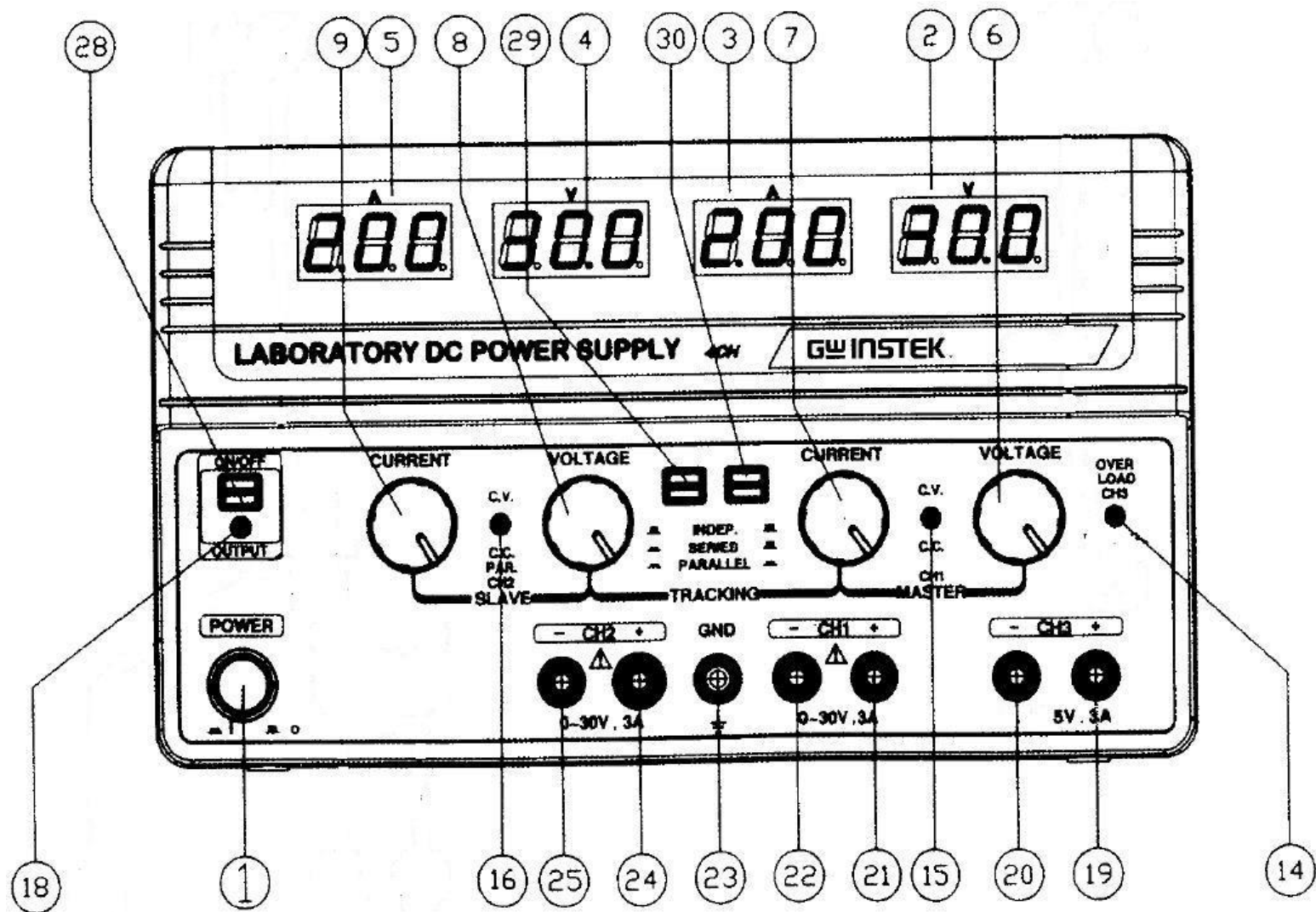
使用電阻符號的電路圖



電源的串聯與並聯



電源供應器

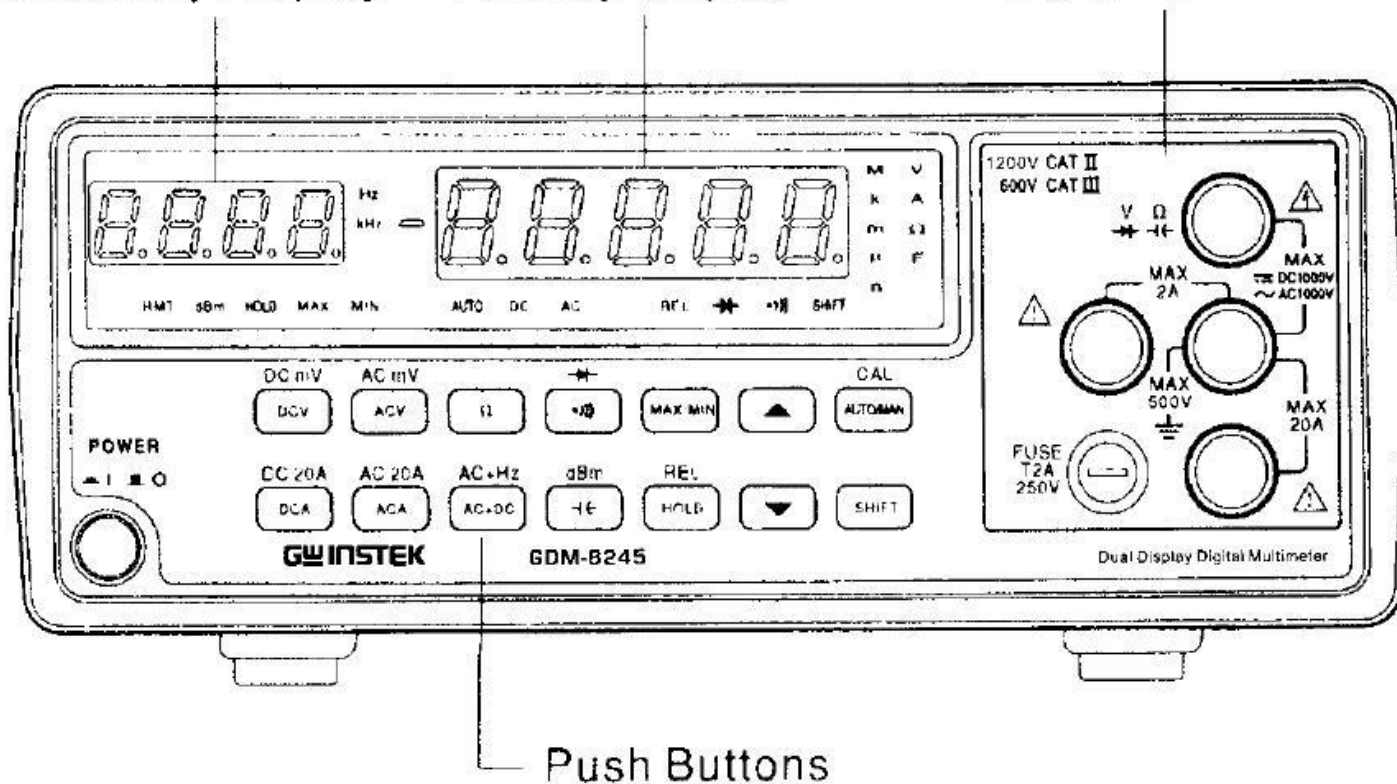


數位電表

Secondary Display

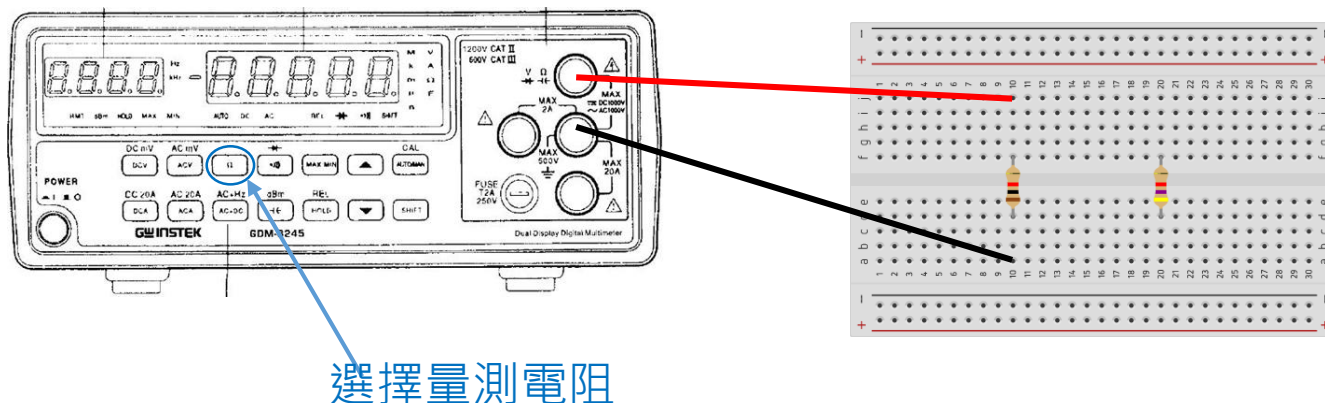
Primary Display

Input Terminals



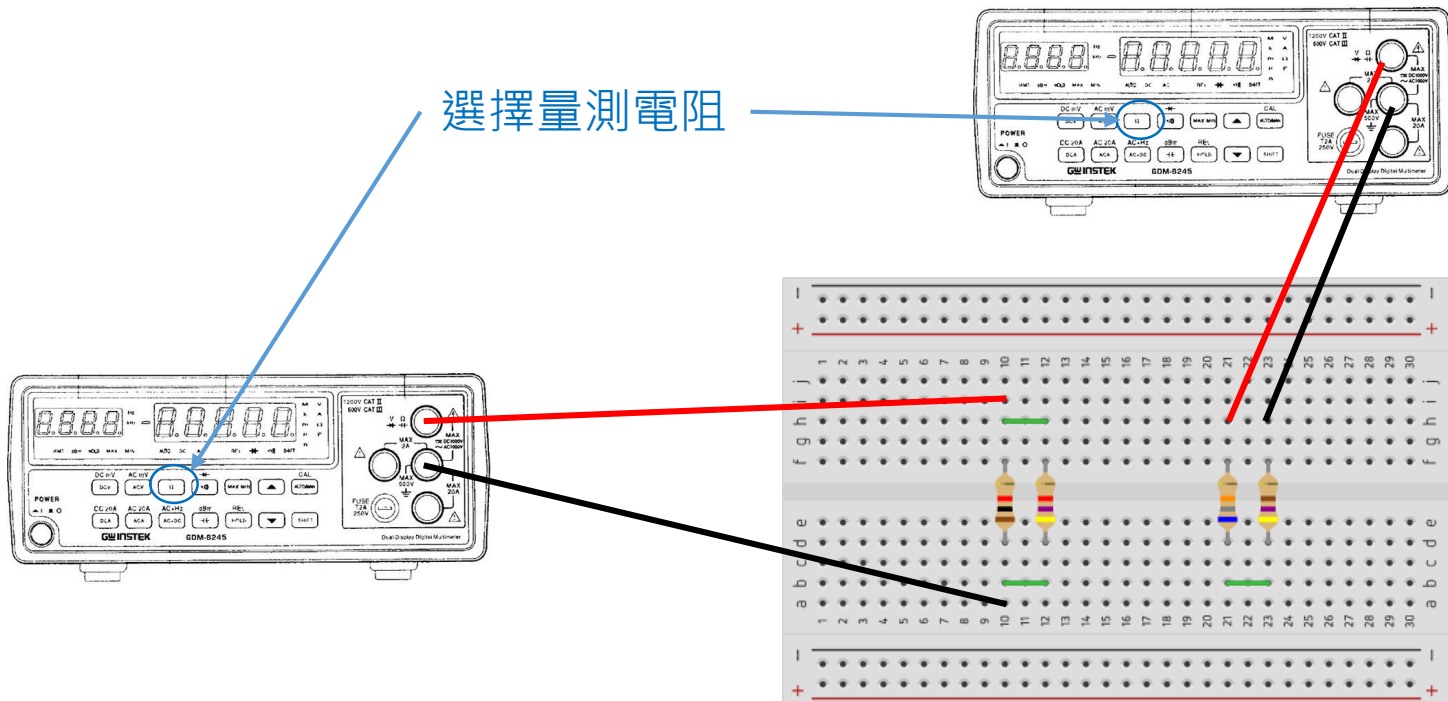
實驗一：電阻器色碼練習

- 隨機挑選兩顆電阻，依據電阻色碼解讀該電阻器之電阻值，並記錄。



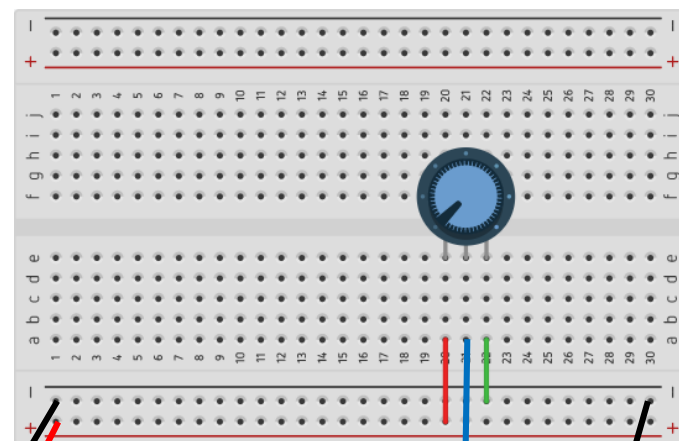
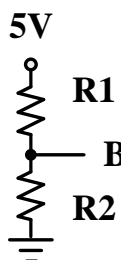
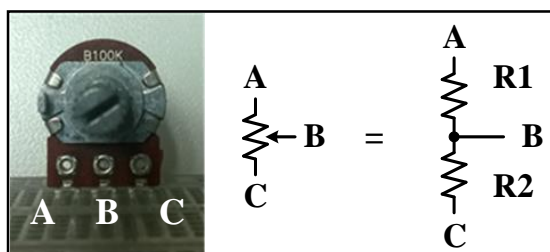
實驗二：電阻串/並聯

- 隨機挑選兩顆電阻，計算其串聯阻抗與並聯阻抗，並劃出電路圖。

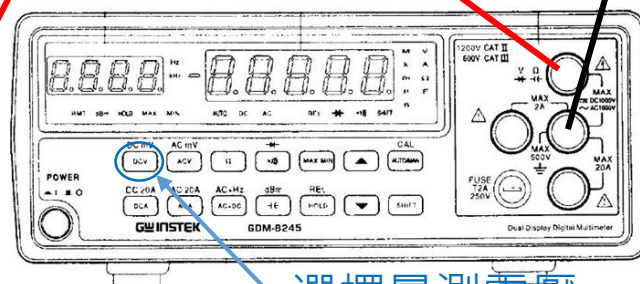
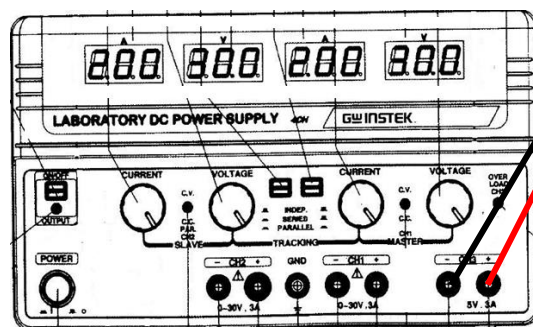


實驗三：分壓電路

- 調整可變電阻並使用三用電表量測B點電壓於0.5V、1V、2V、2.5V、3V、4V與5V時，R1、R2的電阻值各為多少。
- 將量測出來的數值帶入分壓公式 計算出B點電壓的理論值。



量測電阻時
須將電源接
線拆除!!



選擇量測電壓

實驗四：開關電路

- 請實驗以下電路記錄開關ON與OFF時OUT電壓數值，並延伸分壓電路概念應用於開關上，說明兩電路開關電路的差異與原理。

