

# 電子元件介紹

# Outline

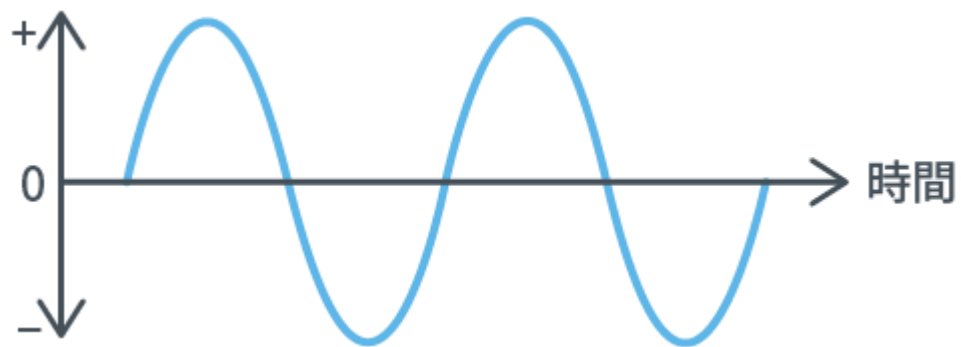
- 電子元件介紹
- 認識電路
- 課堂練習

# 直流與交流



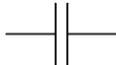



- 直流



- 交流



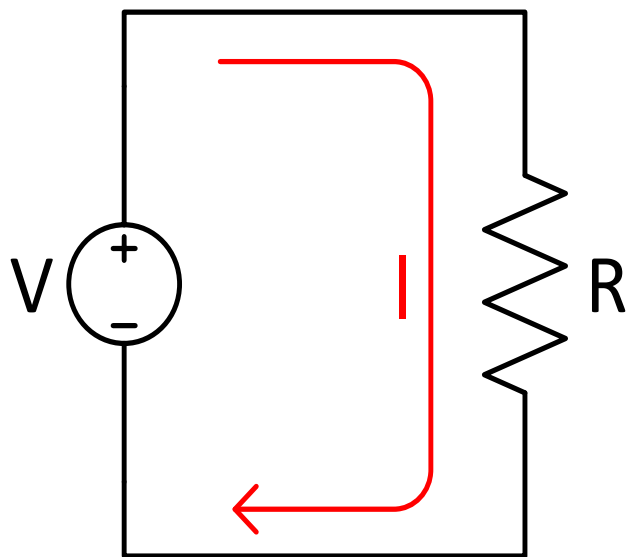
# 電阻/電容/電感

	單位	標示符號	電子符號	外觀
電阻	歐姆， $\Omega$	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	$\mu$
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-12}$	pico	p

# 歐姆定律



$$V = I \times R$$

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

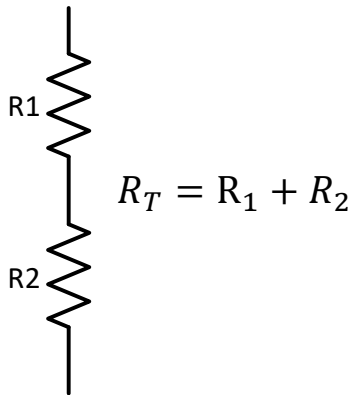
$$P = I^2 \times R$$

$$= V \times I$$

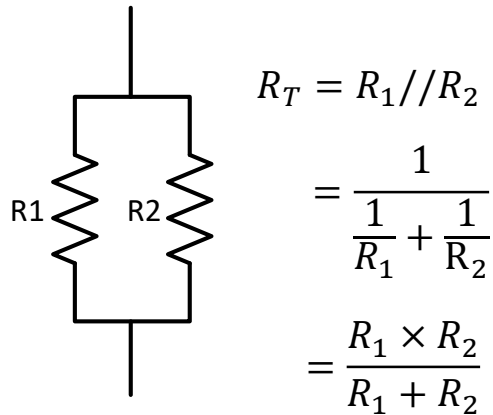
$$= \frac{V^2}{R}$$

# 電阻的串聯/並聯/分壓電路

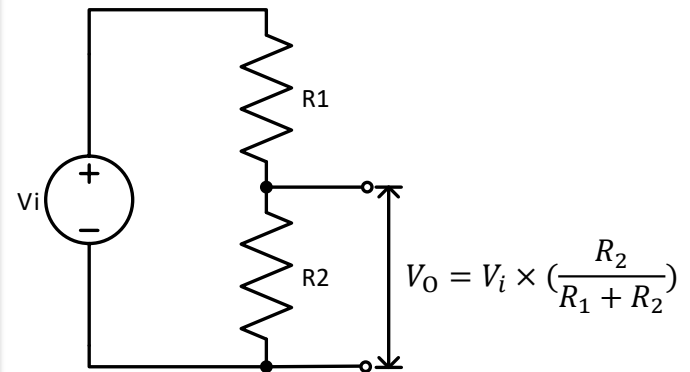
- 電阻器串聯



- 電阻器並聯



- 分壓電路



# 電阻

## ■ 電阻色碼識別表

碳膜電阻器

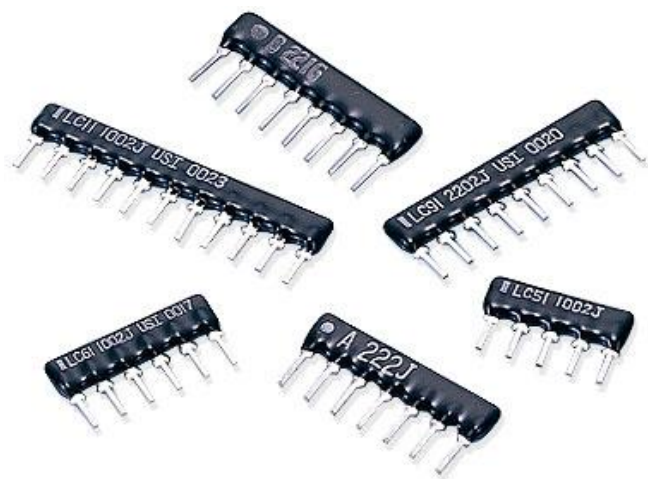
色 彩	第 一 色	第 二 色	第 三 色	倍 數	誤 差	代 號
黑	0	0	0	$10^0(1\Omega)$		
棕	1	1	1	$10^1(10\Omega)$	$\pm 1\%$	(F)
紅	2	2	2	$10^2(100\Omega)$	$\pm 2\%$	(G)
橙	3	3	3	$10^3(1K\Omega)$		
黃	4	4	4	$10^4(10K\Omega)$		
綠	5	5	5	$10^5(100K\Omega)$	$\pm 0.5\%$	(D)
藍	6	6	6	$10^6(1M\Omega)$	$\pm 0.25\%$	(C)
紫	7	7	7	$10^7(10M\Omega)$	$\pm 0.10\%$	(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





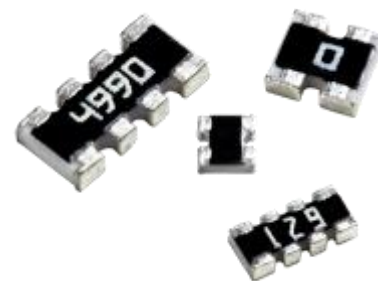
# 電阻



排阻



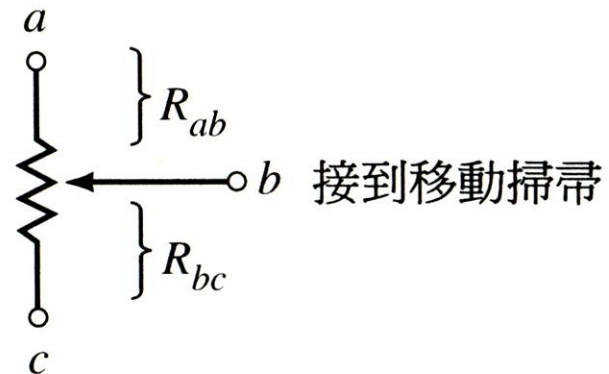
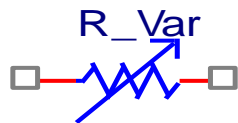
SMD電阻



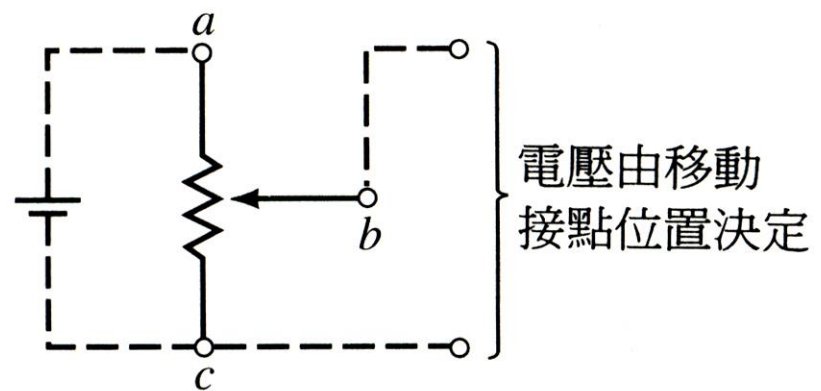
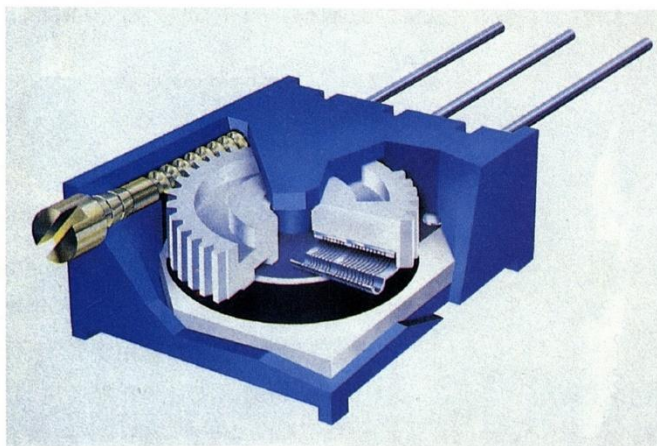
SMD排阻

# 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

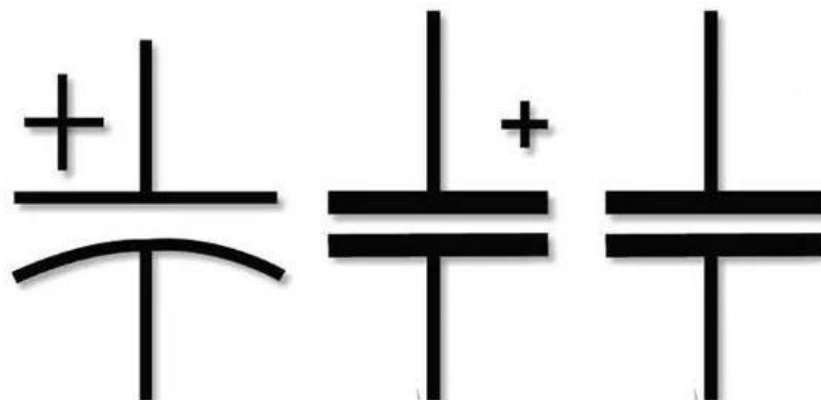
電阻



## 功率電阻

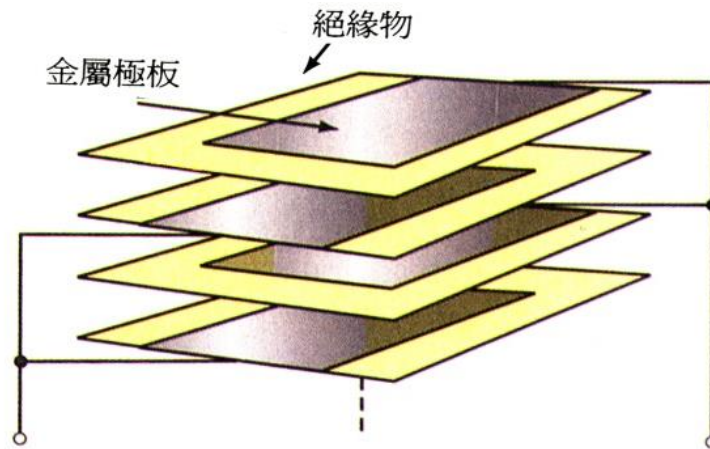
# 電容

- 電容器的符號

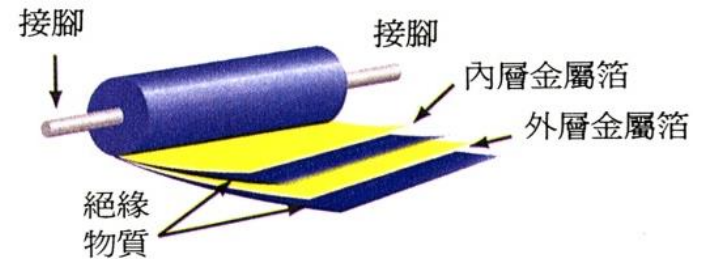


- 電容器電容值的單位：(F，Farad，法拉)

# 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

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

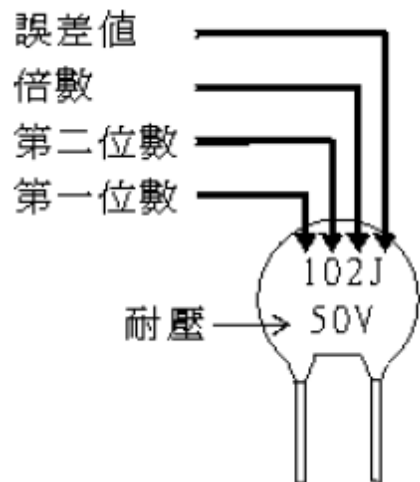
$\varepsilon$ ：絕緣介質的介電系數，單位為F/m

A：極板面積，單位為 $m^2$

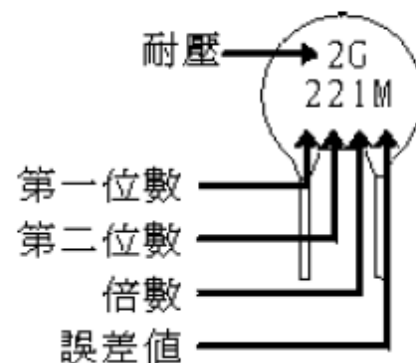
d：極板間距離，單位為m

# 電容

## 陶瓷電容



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



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

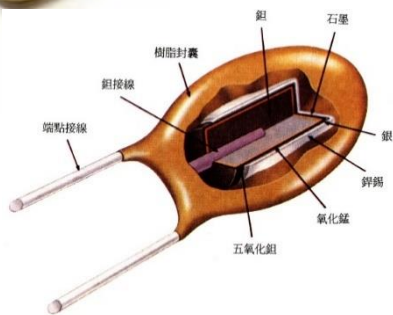
備註:腳位沒有分極性

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



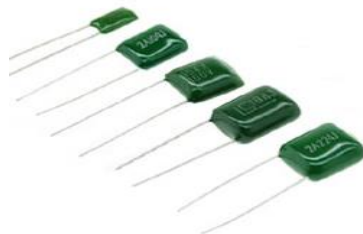
## 鋁質電容

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)

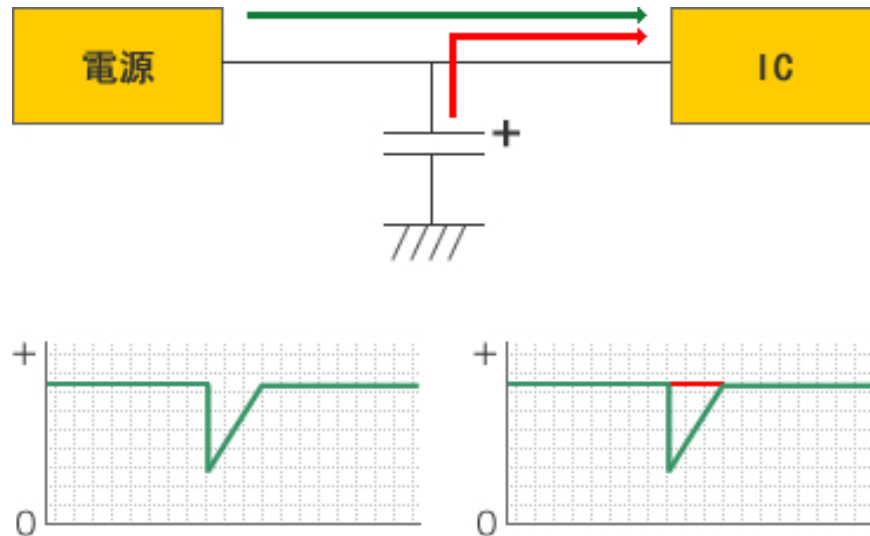
備註: 腳位沒有分極性



## 超級電容

備註: 長腳為正極，短腳為負極

# 電容器的基本功能

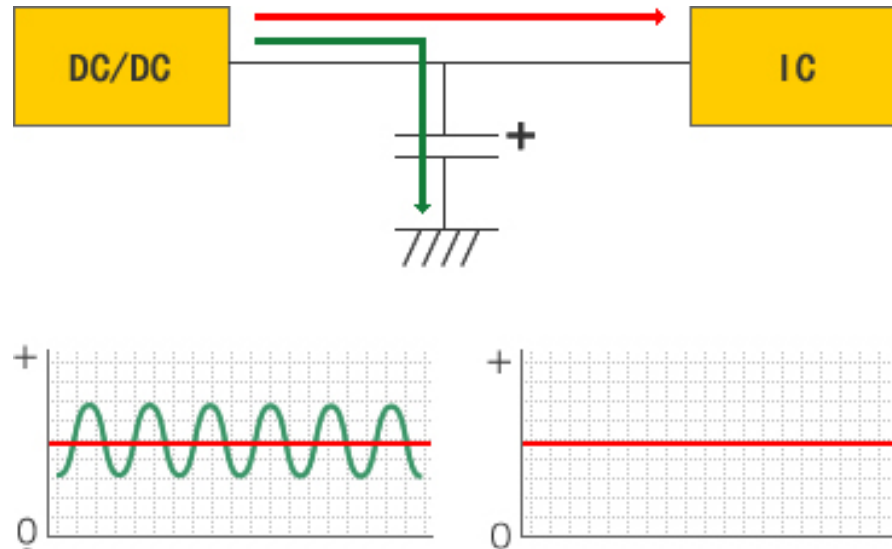


## 當作電池使用

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

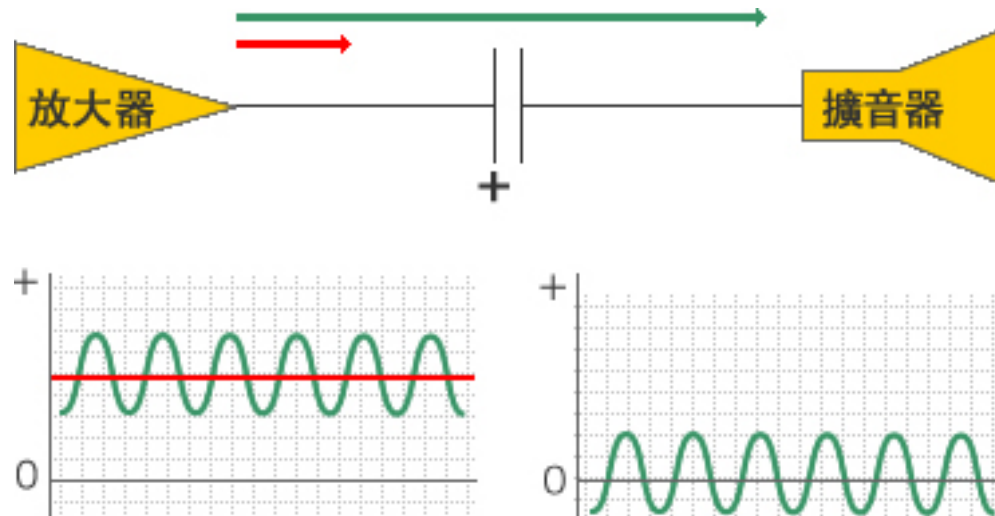


## 去耦用途

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

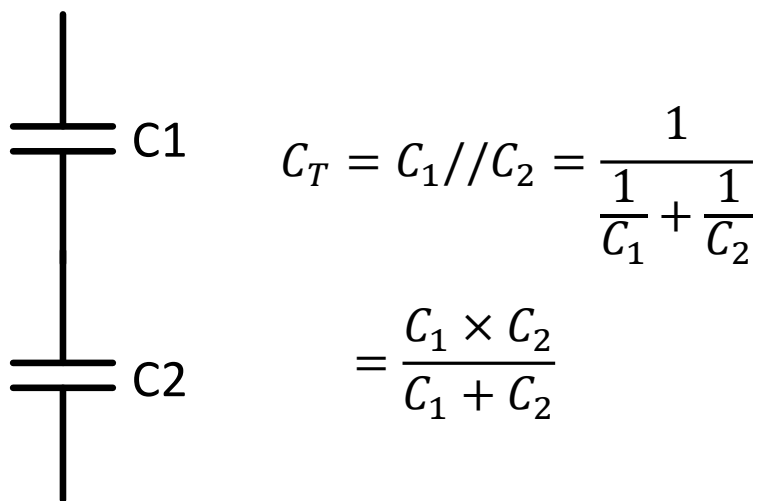


## 耦合用途

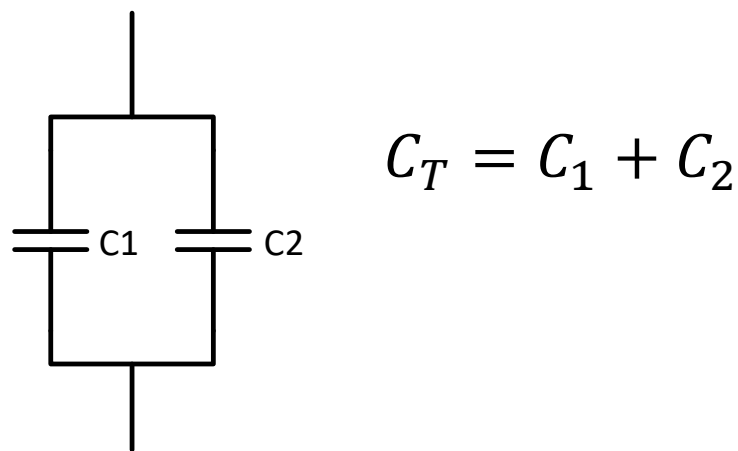
去除前半段電路的直流偏移電壓，只將交流訊號電壓傳送至後半段電路。一般會用在音響電路上。

# 電容的串聯/並聯

- 電容器串聯

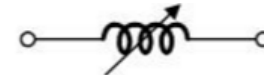
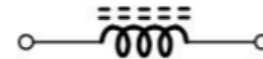
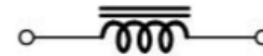
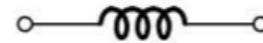


- 電容器並聯



# 電感器

- 電感器的符號



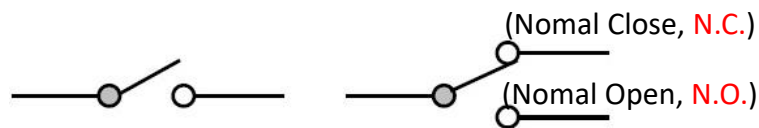
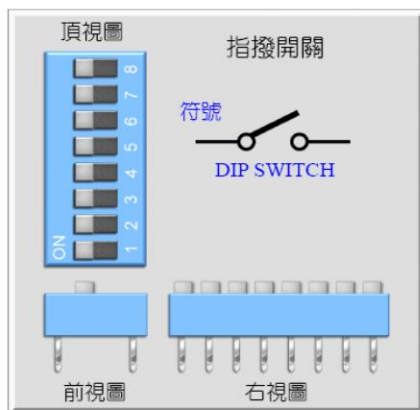
- 電容器電容值的單位：(H，Henry，亨利)

# 電感(Inductor)

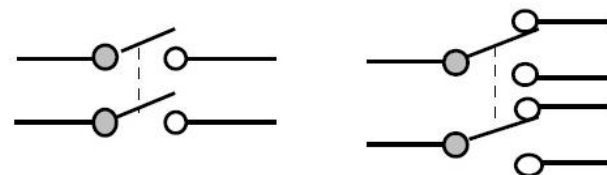
- 用來提供電感的器件
- 用絕緣導線繞制的各種線圈稱為電感
- 阻交流通直流，阻高頻通低頻，也就是說高頻信號通過電感線圈時會遇到很大的阻力，很難通過，而對低頻信號通過它時所呈現的阻力則比較小，即低頻信號可以較容易的通過它。電感線圈對直流電的電阻幾乎為零。



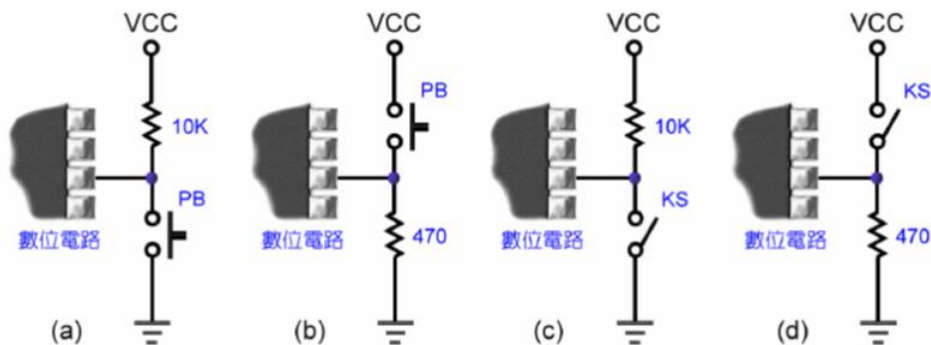
# 開關




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

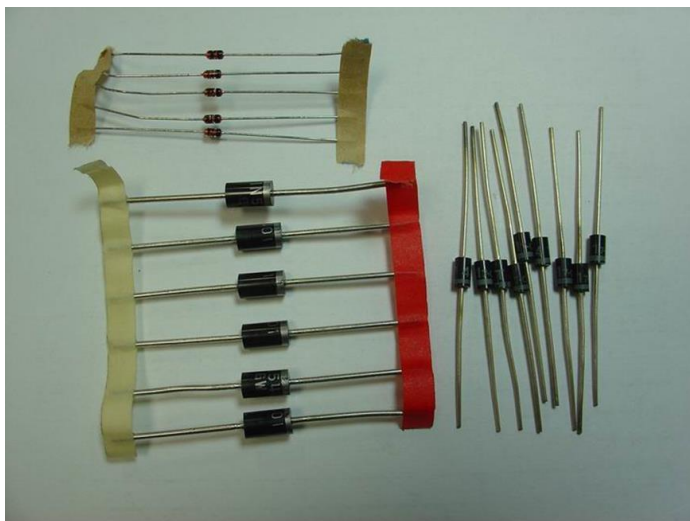


雙軸單切 (Double pole single throw, DPST) 雙軸雙切 (Double pole Double throw, DPDT)

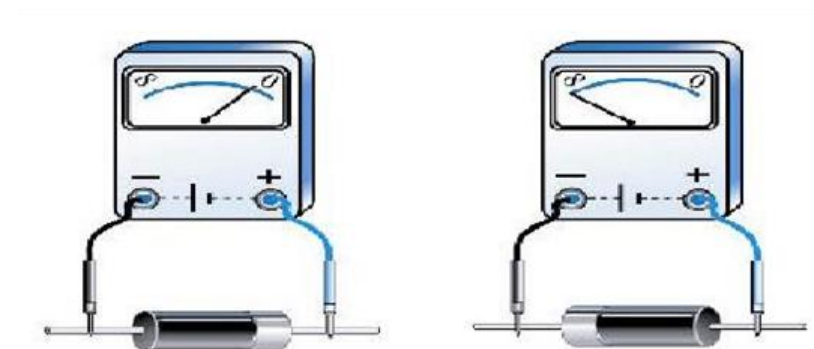


# 二極體

- 二極體的符號 
- 二極體具有單向導通與整流的功能,又稱整流子。



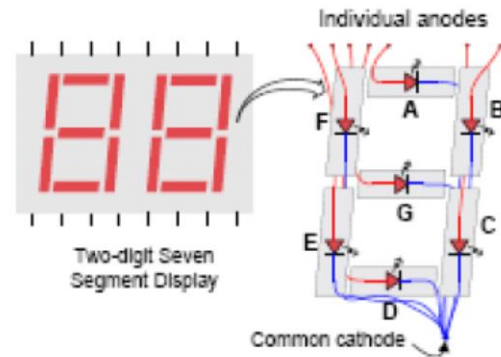
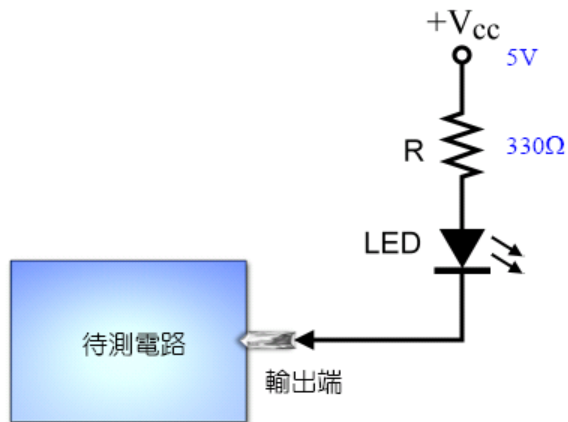
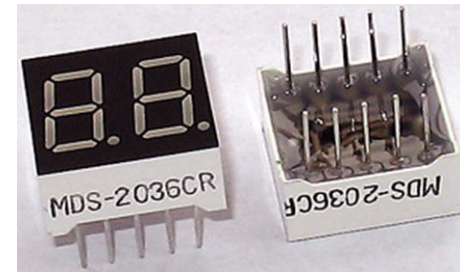
二極體的量測



# 發光二極體(LED)

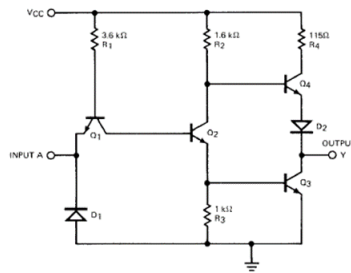


七段顯示器

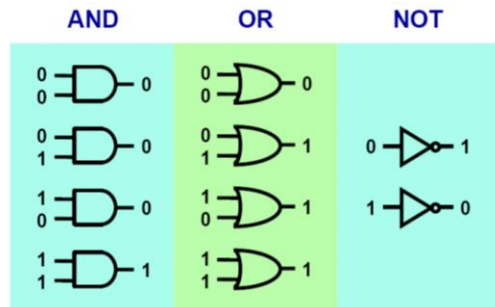
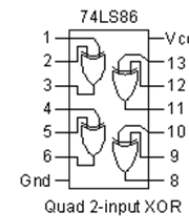
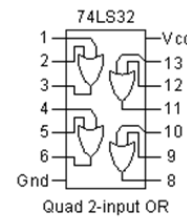
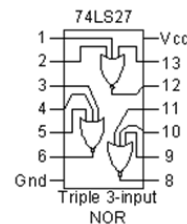
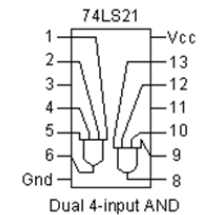
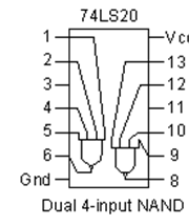
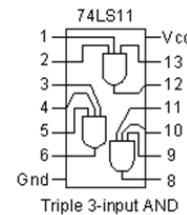
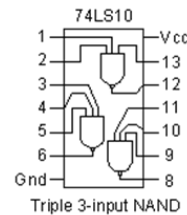
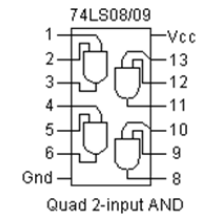
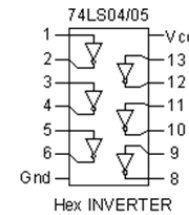
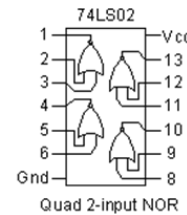
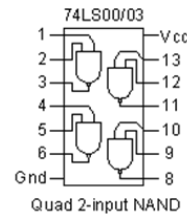




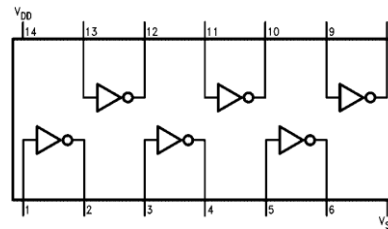
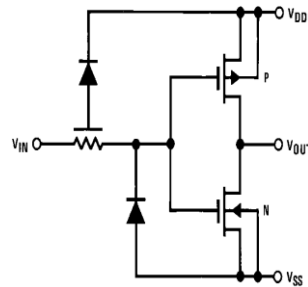
# TTL(Transistor-Transistor Logic 電晶體邏輯) IC(74xxx)



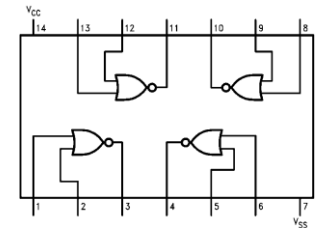
Pin-out of Selected TTL Chips



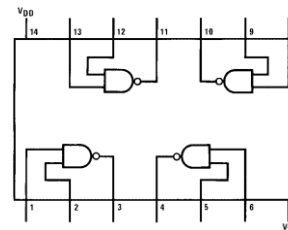
# CMOS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor 互補式金屬氧化物半導體) IC(40xxx)



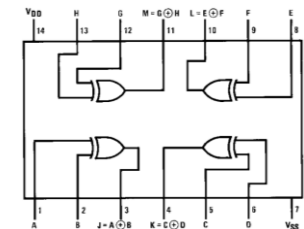
4069



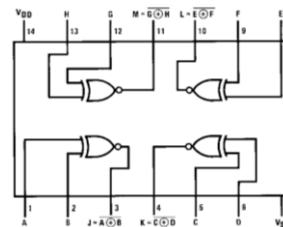
4001



4011



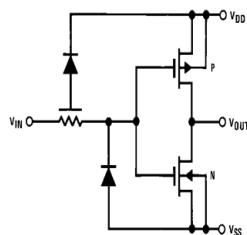
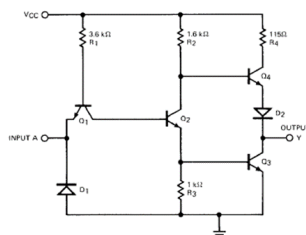
4070



4077

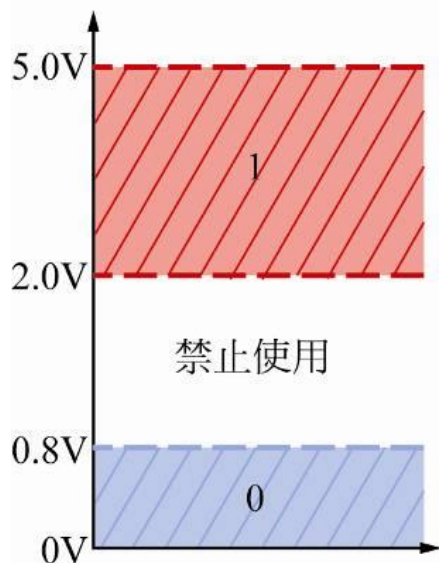
AND	OR	NOT
0 0 → 0	0 0 → 0	0 → 1
0 1 → 0	0 1 → 1	1 → 0
1 0 → 0	1 0 → 1	
1 1 → 1	1 1 → 1	

# 邏輯準位

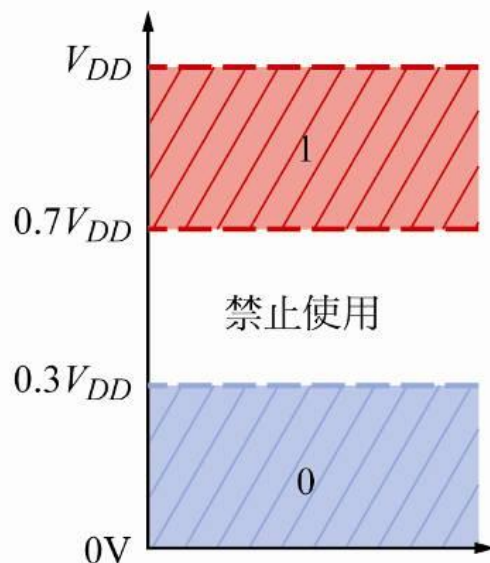


電壓 項目	邏輯族	TTL (電晶體— 電晶體邏輯)	CMOS (互補式金屬 氧化物半導 體邏輯)	ECL (射極耦合邏輯)
電源電壓		$V_{CC} = +5V$	$V_{DD} = V_{DD}$ $V_{SS} = GND$	$V_{CC1} = V_{CC2} = 0V$ $V_{EE} = -5.2V$
$V_{IH}$ (邏輯1準位)		2.0V 以上	$0.7 V_{DD}$ 以上	-1.105V 以上
$V_{IL}$ (邏輯0準位)		0.8V 以下	$0.3 V_{DD}$ 以下	-1.475V 以下

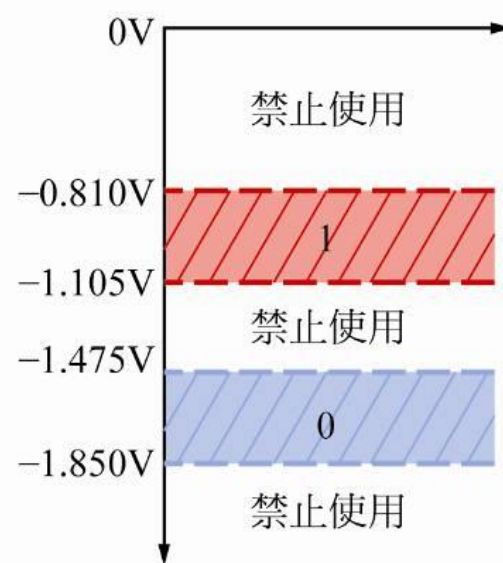
TTL邏輯準位



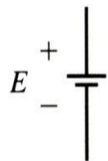
CMOS邏輯準位



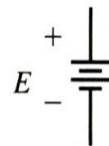
ECL邏輯準位



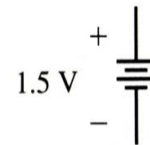
# 電池



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

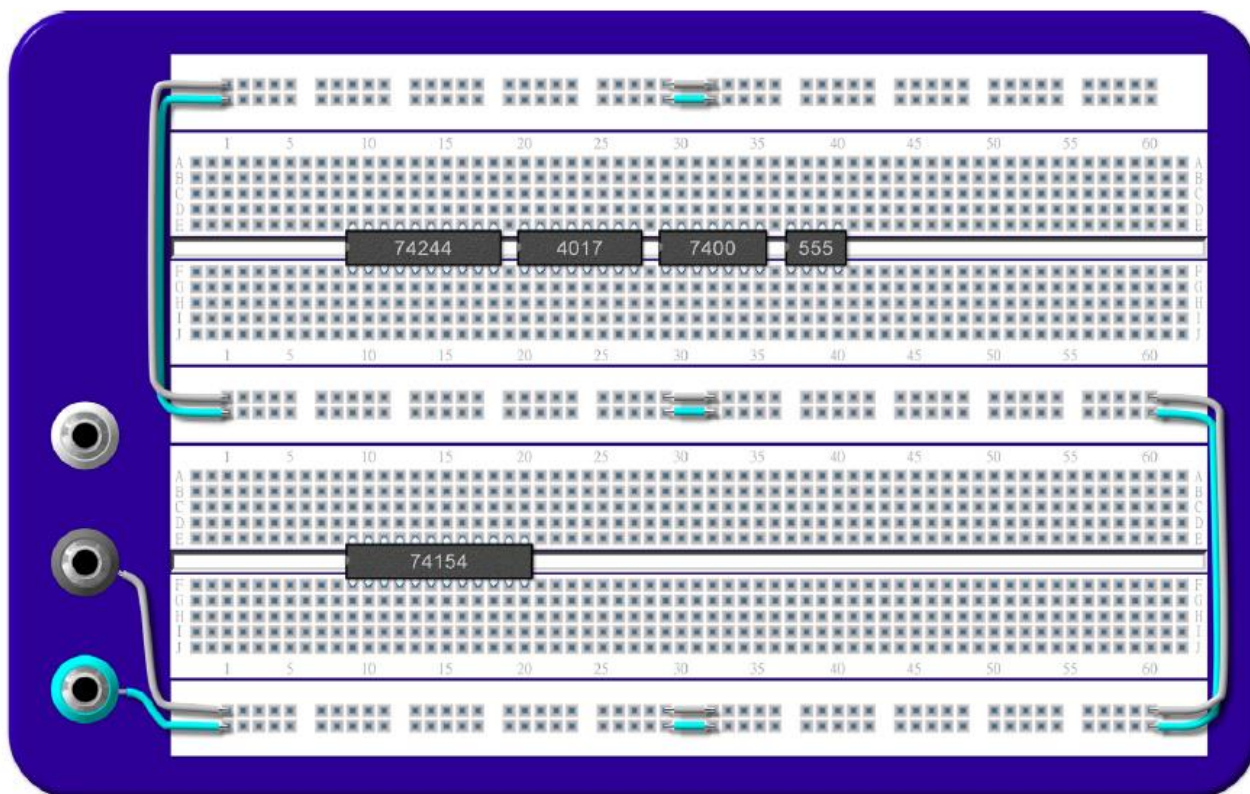
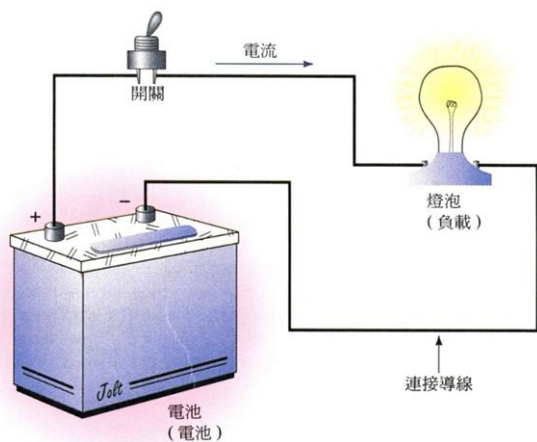


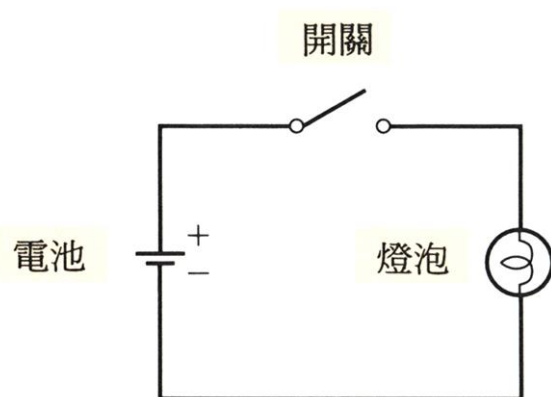
圖 10 連接麵包板之電源線

# 電路圖

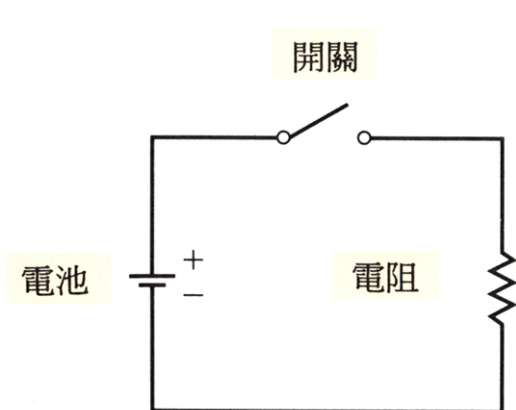
實體的電圖



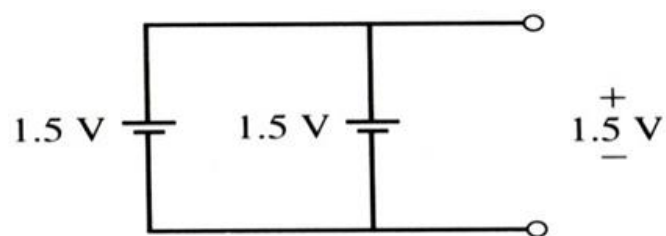
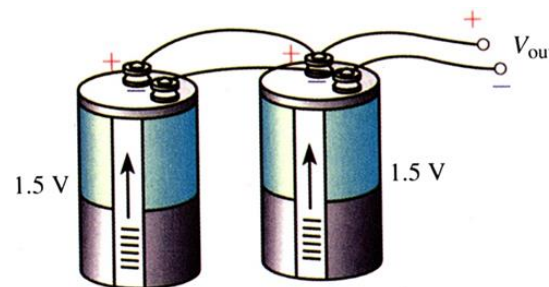
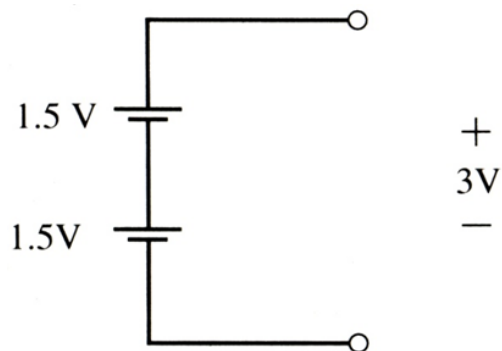
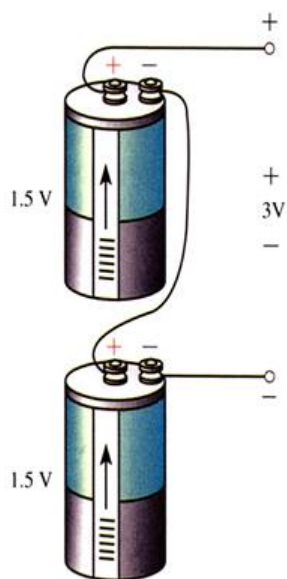
使用燈泡符號的電路圖



使用電阻符號的電路圖

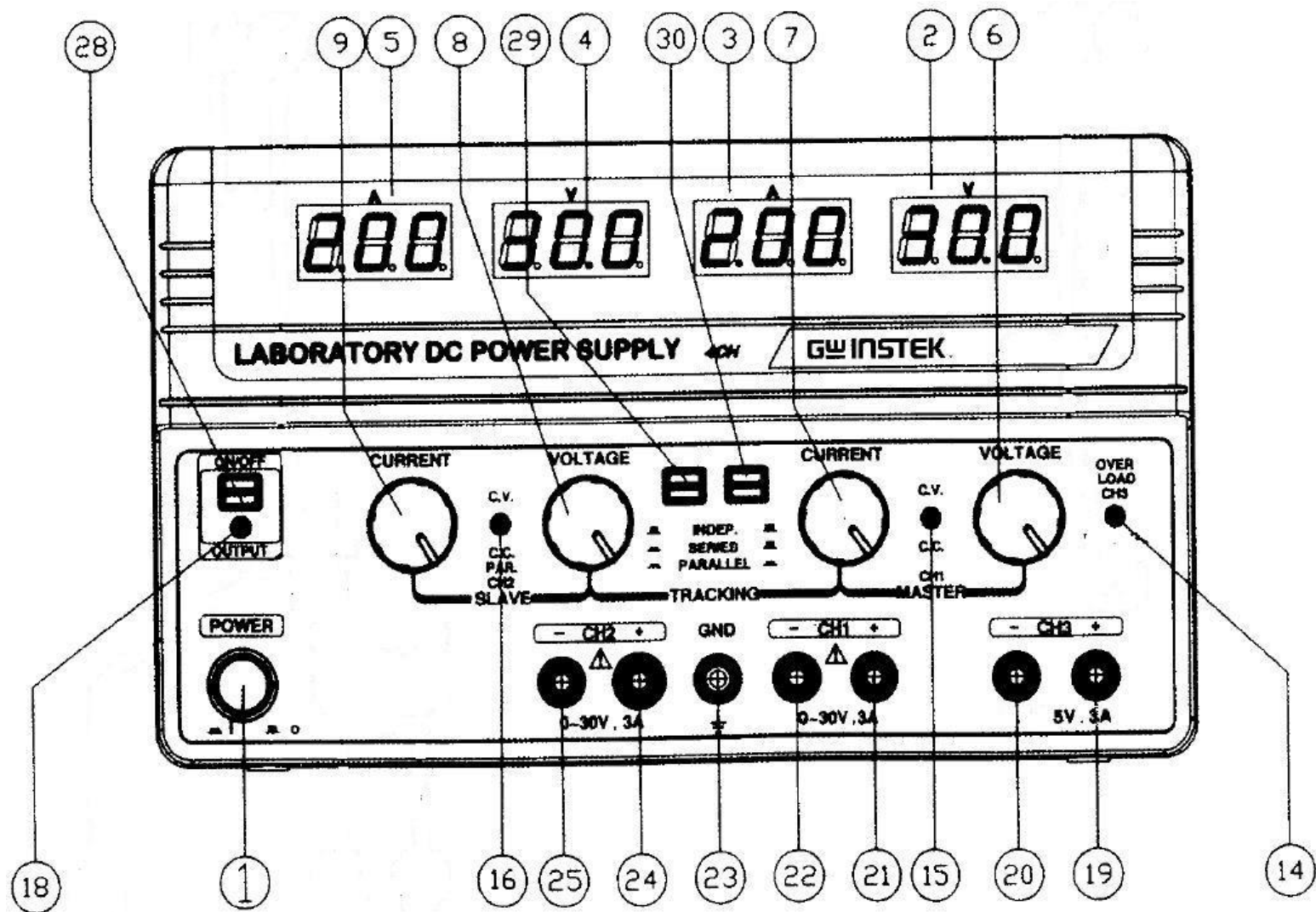


# 電源的串聯與並聯





# 電源供應器



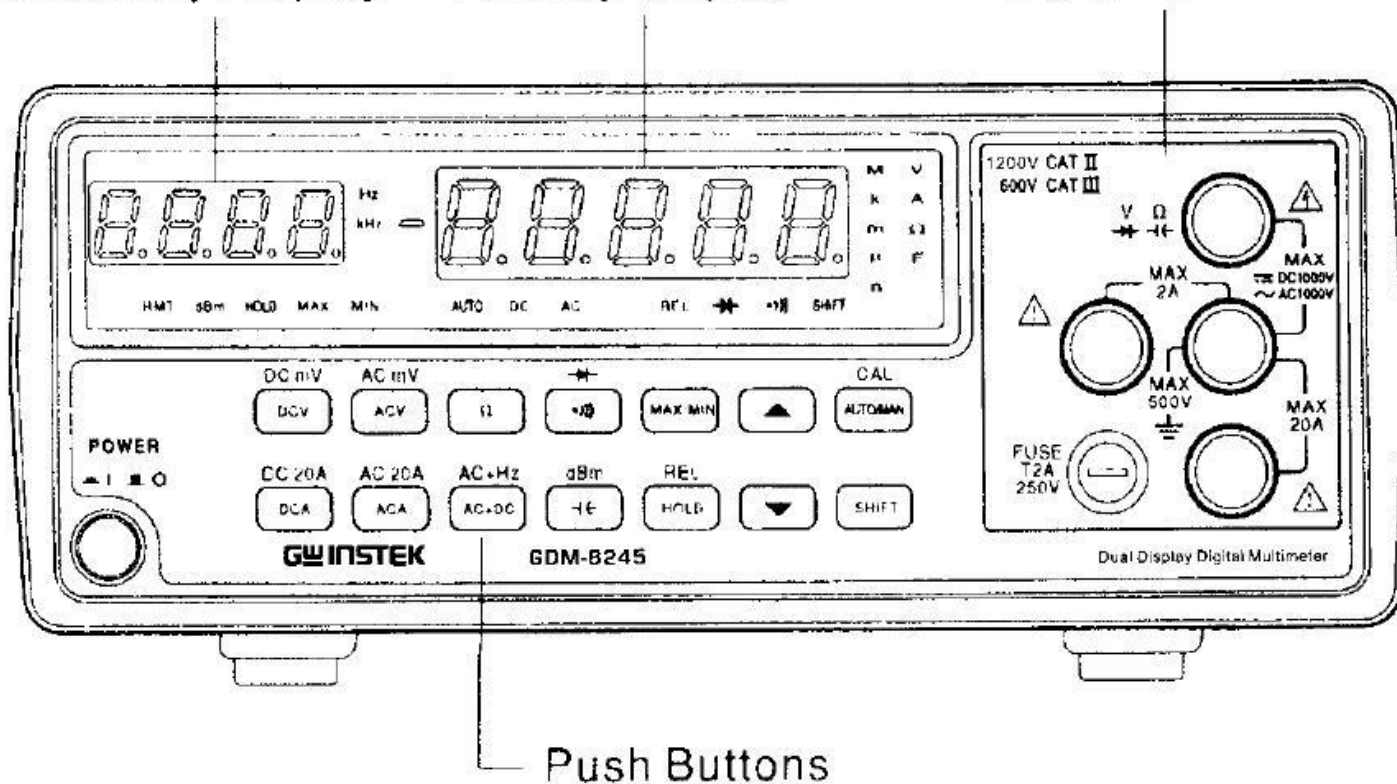


# 數位電表

Secondary Display

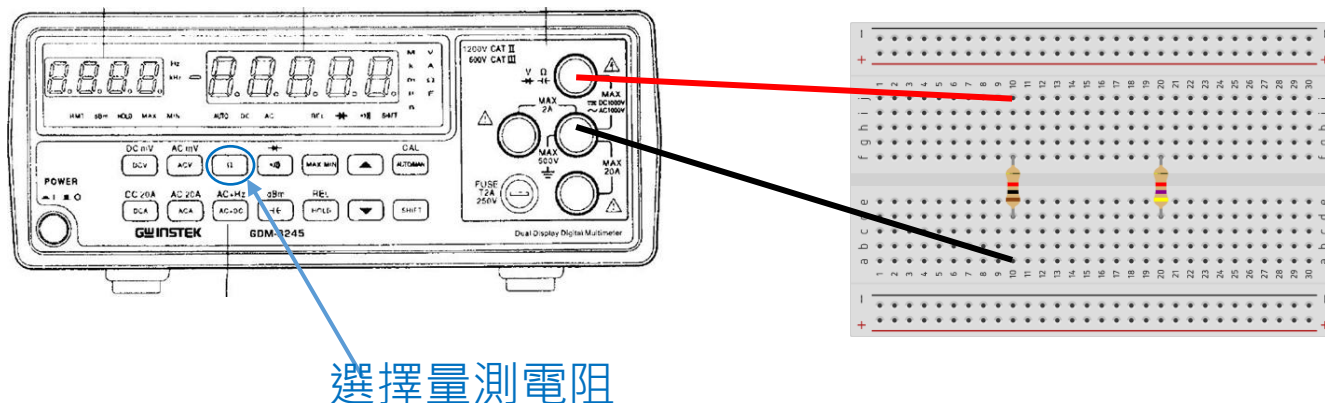
Primary Display

Input Terminals



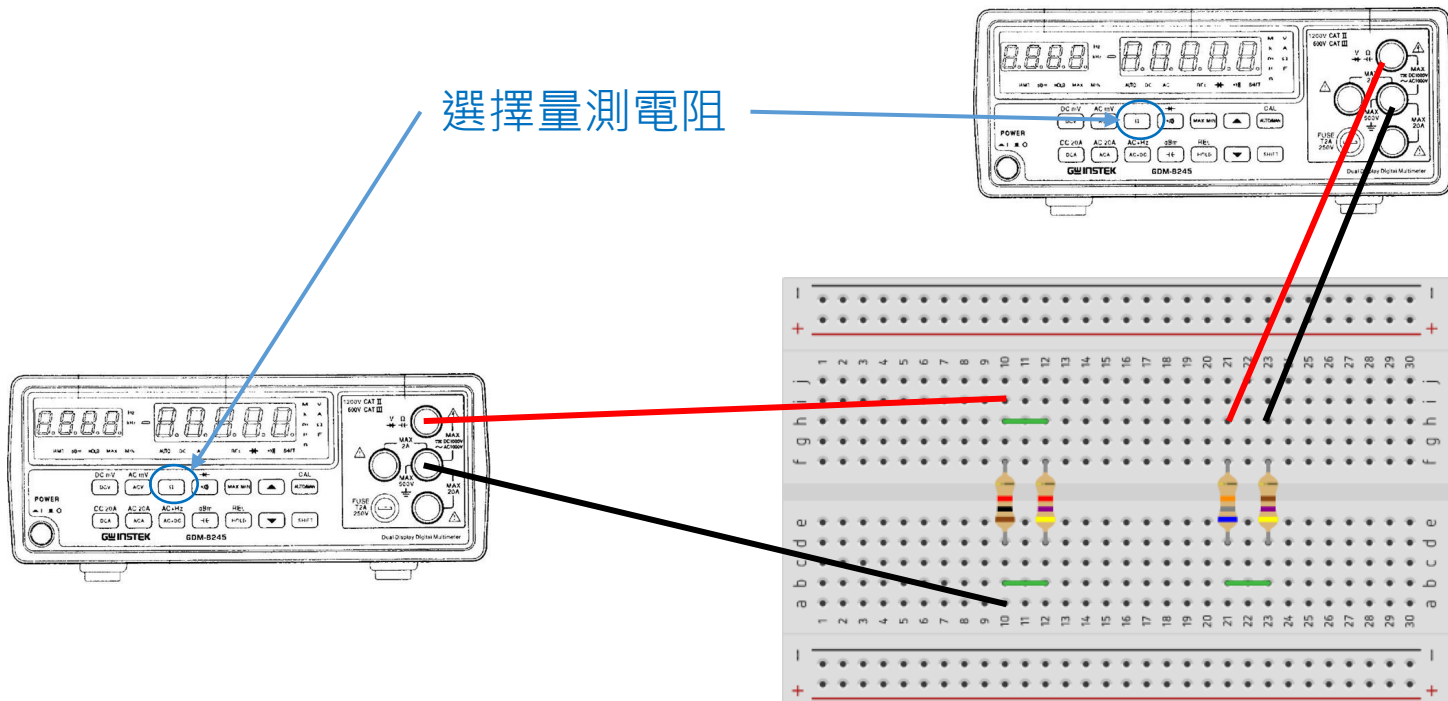
# 實驗一：電阻器色碼練習

- 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。



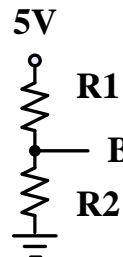
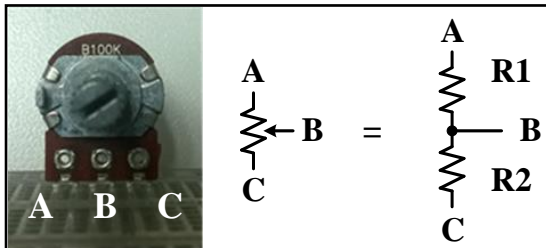
# 實驗二：電阻串/並聯

- 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。

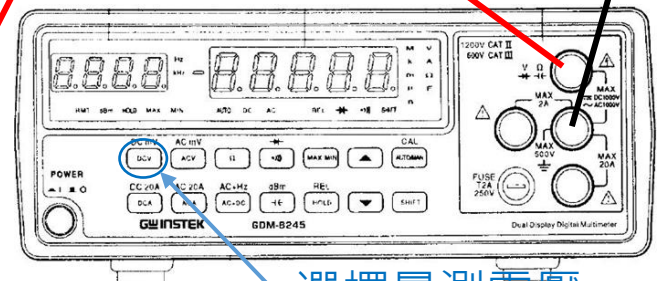
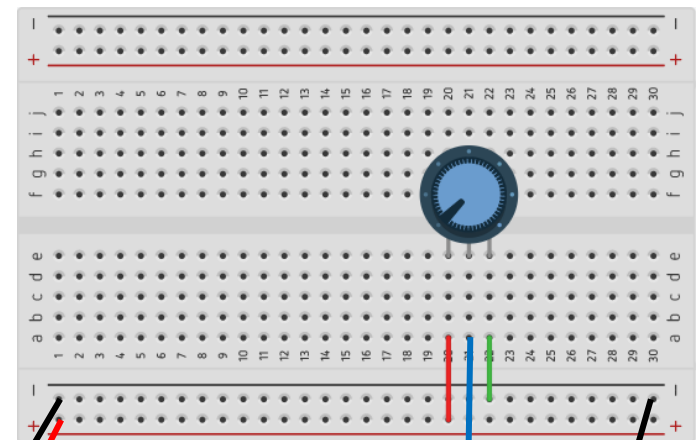
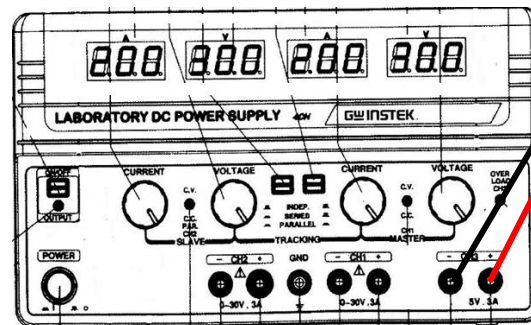


# 實驗三：分壓電路

- 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。



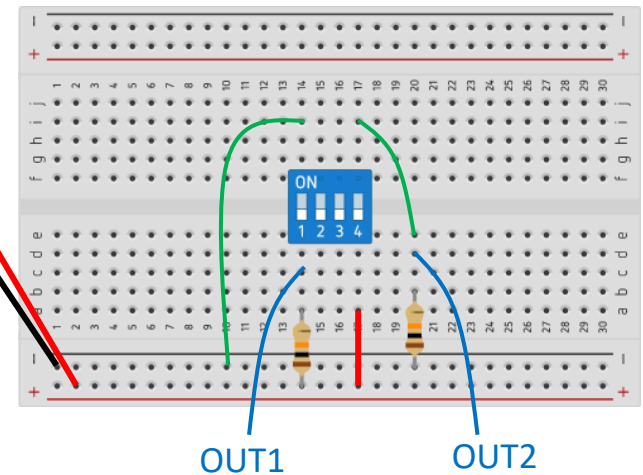
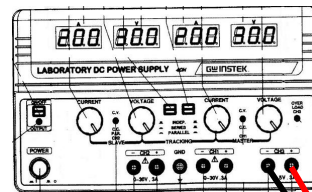
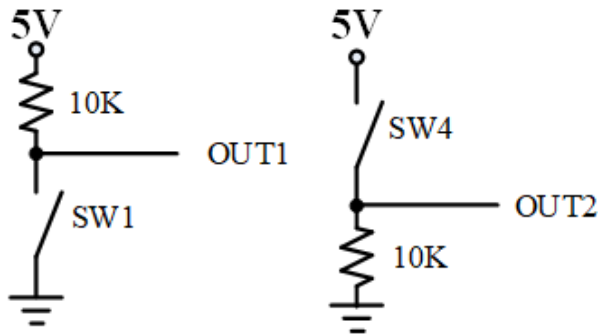
量測電阻時  
須將電源接  
線拆除!!



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。



選擇量測電壓

