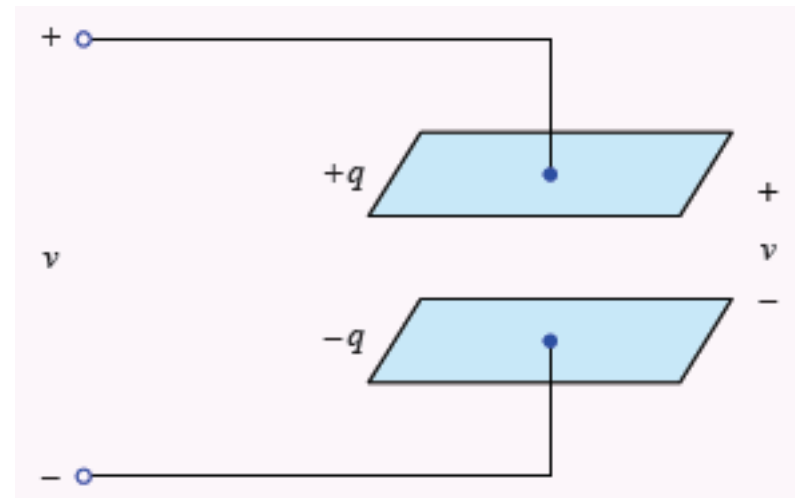


電容 (*Capacitor*)

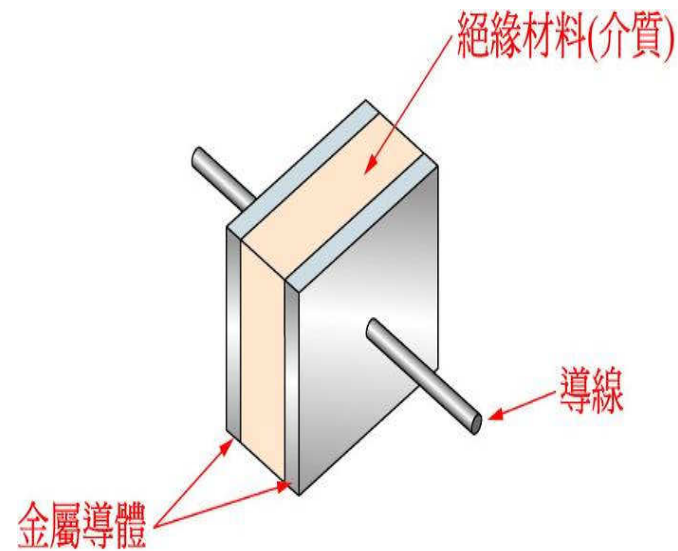
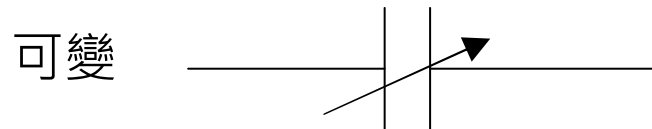
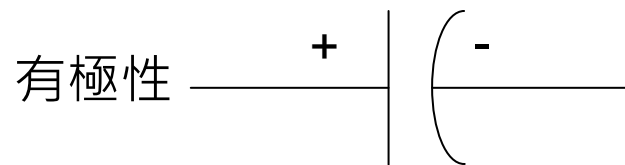
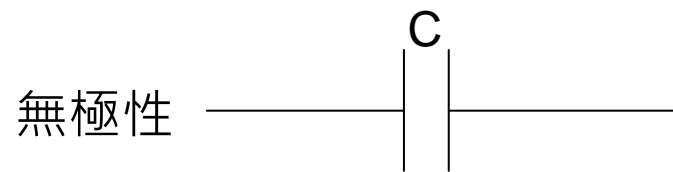
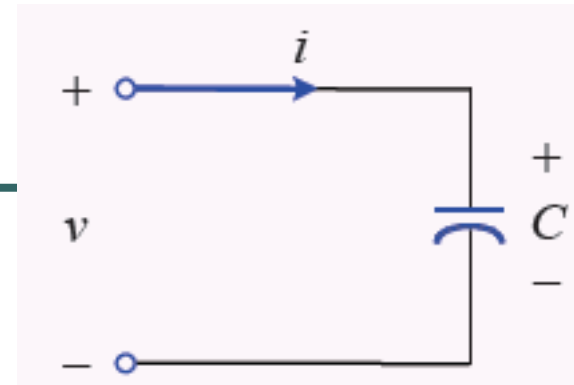
定義

- 物體在電場中所能儲存的電荷量。
- 一庫侖的電荷在容器上形成一伏特的電位差稱為一法拉。
- $C = q/v$
 - C : 電容(法拉)
 - q : 電荷量(庫侖)
 - v : 電壓(伏特)



構造與電路符號

代號是C [capacitor]



單位

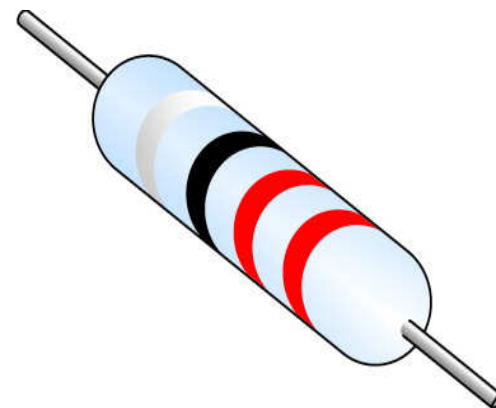
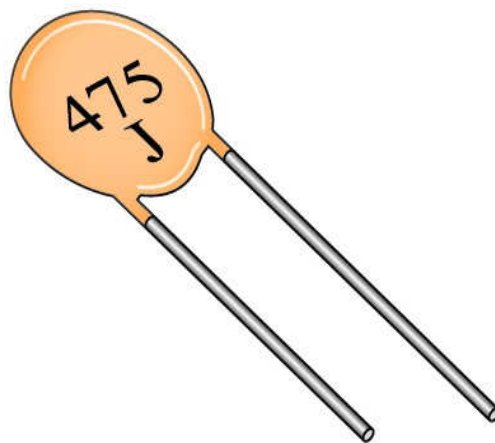
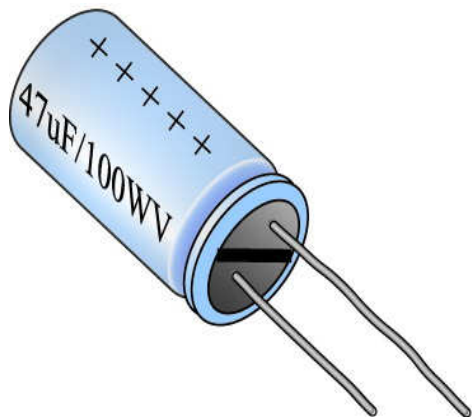
- **F**(farad , 法拉)
- **uF** : (micro , 微法拉) ; ($1\text{ uF}=10^{-6}\text{ F}$)
- **nF** : (nano , 毫微法拉) ; ($1\text{ nF}=10^{-9}\text{ F}$)
- **pF** : (pico , 微微法拉) ; ($1\text{ pF}=10^{-12}\text{ F}$)

規格

- 電容**容量**：容量大小
- 電容**耐壓**：能承受的最高峰值電壓
- 電容**極性**：正負極
- 容量**誤差**：容量誤差值
- 電容**耐溫**：能承受的工作溫度。

標示

- 直接標示法
- 數碼標示法： $475=47\times 10^5\text{pF}=4.7\text{uF}$
- 色碼標示法



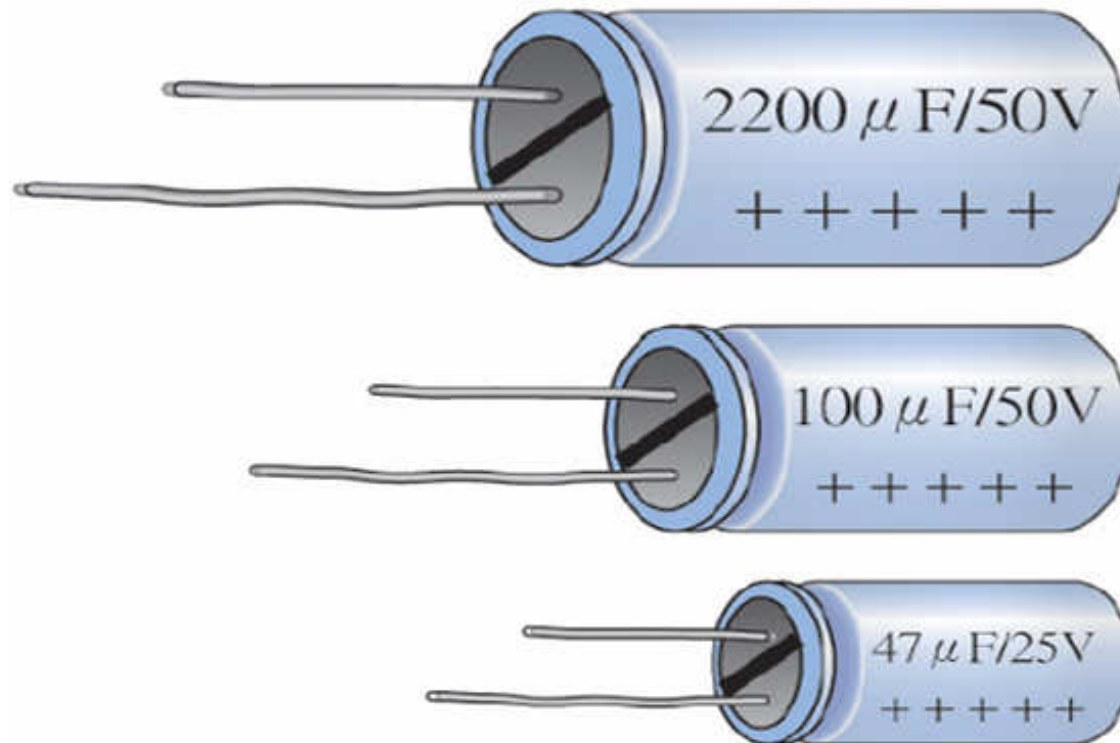
誤差値

符號	B	C	D	F	G	J	K	M	N
誤差	0.1%	0.25%	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%	30%

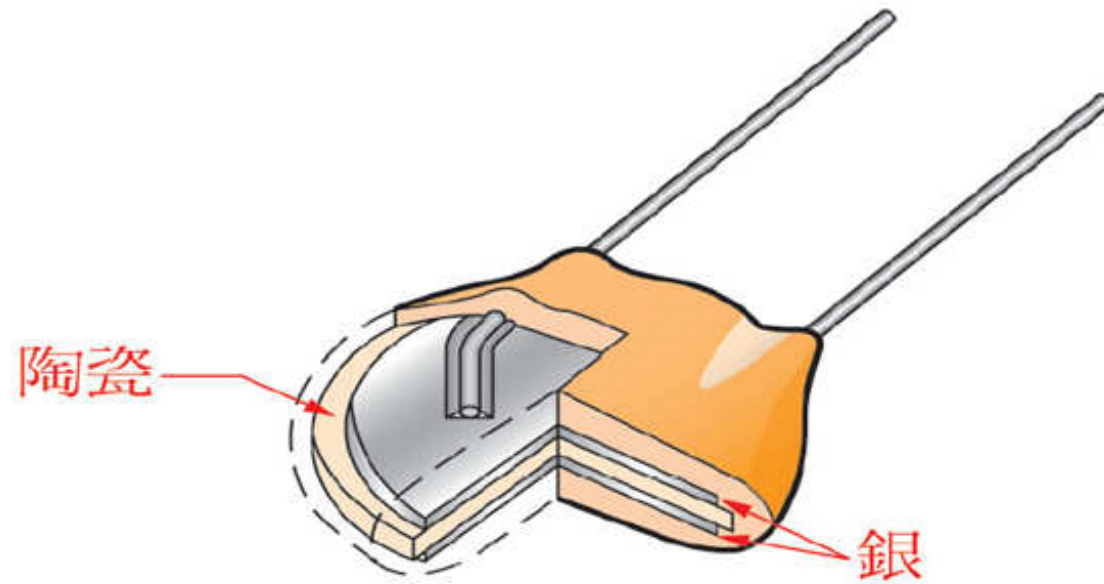
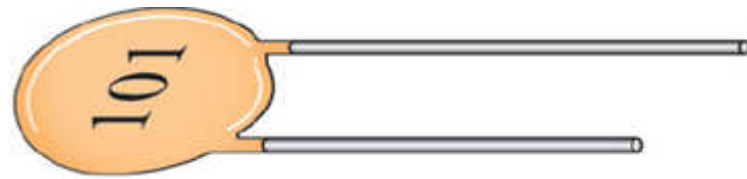
種類

- 化學電容器
 - 如電解電容器
- 非化學電容器
 - 以介質材料命名,如陶瓷電容器
- 可變電容器
 - 電容值可變的電容器

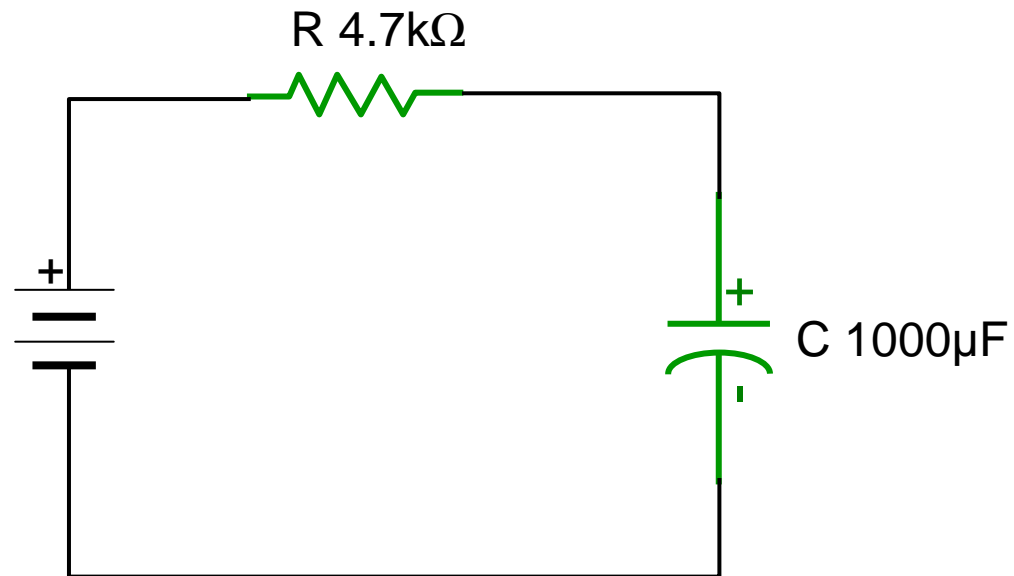
電解質電容器



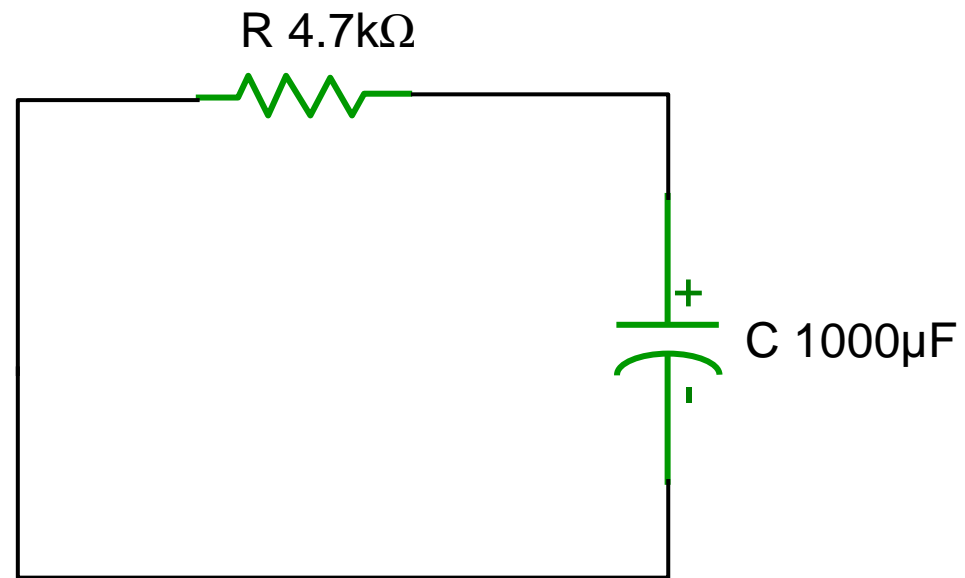
陶瓷電容器



RC 充電電路



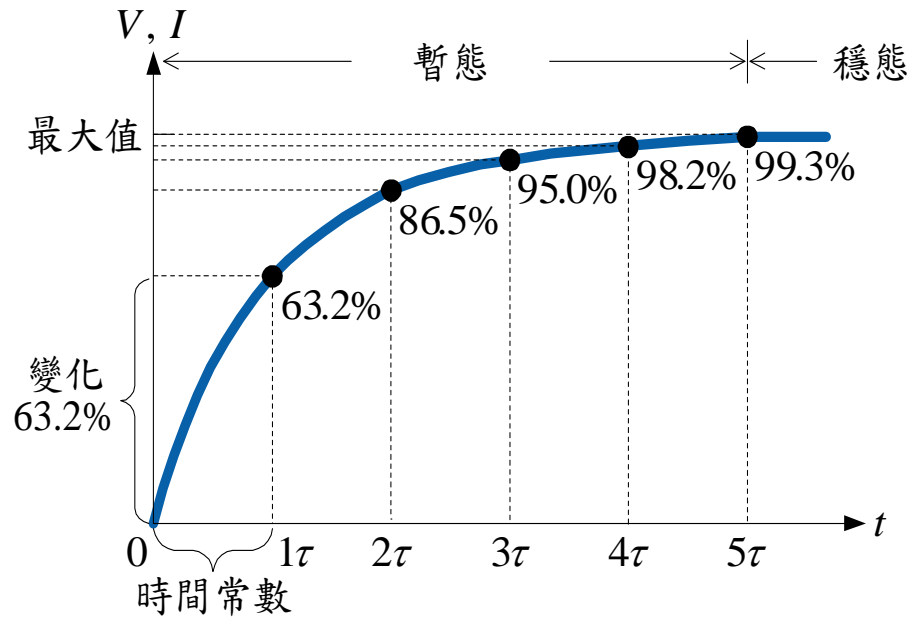
RC放電電路



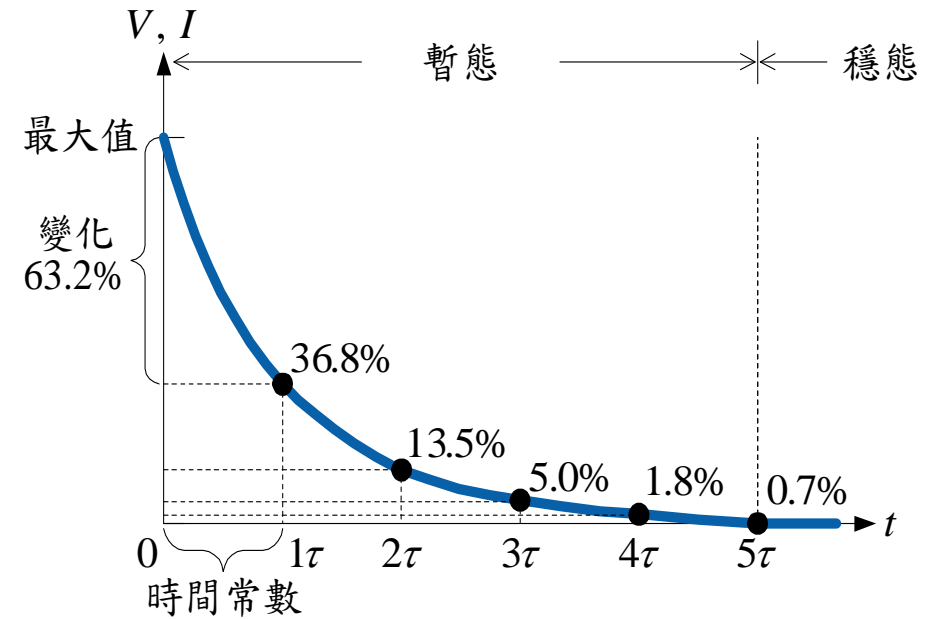
RC時間常數

- RC時間常數= $R \times C$
 - $R=1\ \Omega$, $C=1F$, $RC=1 \times 1=1$ 秒
 - 例： $R=10K$, $C=1000\ \mu F$
 - $RC=10 \times 10^3 \times 1000 \times 10^{-6}=10$ 秒
- 充電時：電壓源的**0.63**倍
 - 例：10V電源充電至6.3V的時間為10秒
- 放電時：電壓源的**0.37**倍
 - 例：10V電源放電至3.7V的時間為10秒

R-C 電路的時間常數



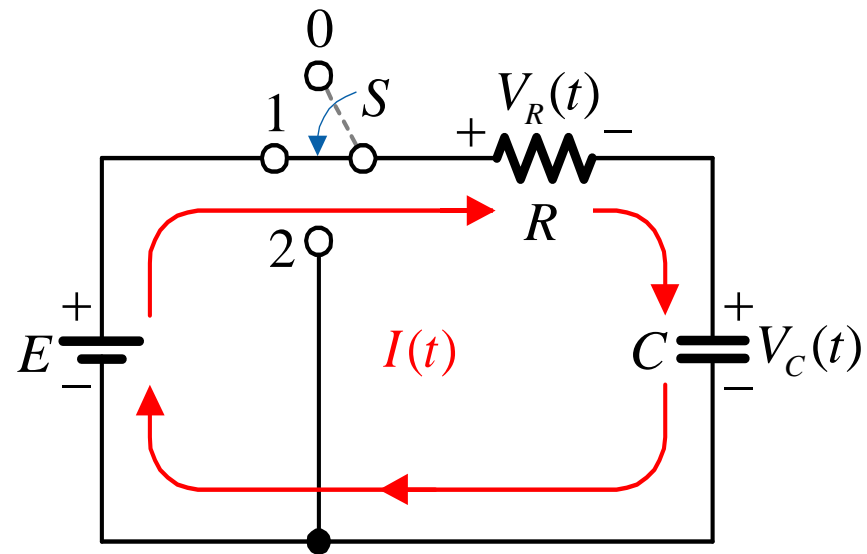
充電



放電

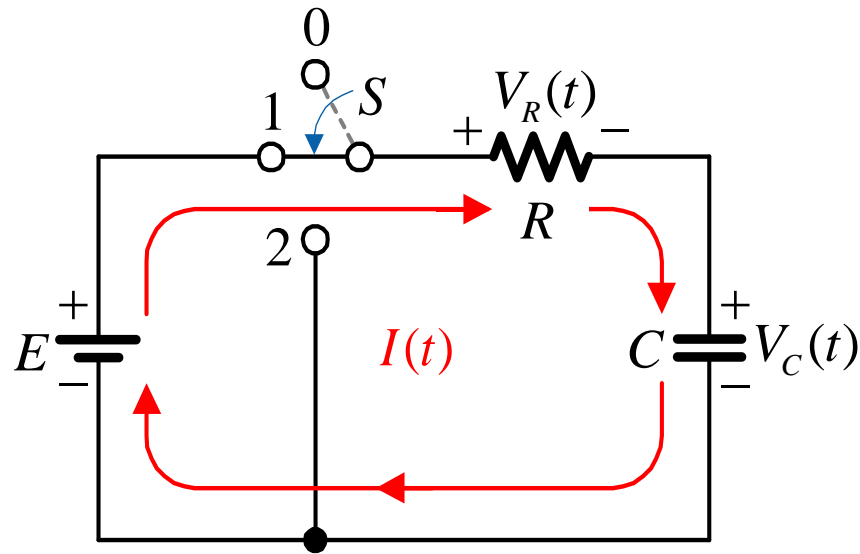
$$T_C = \tau = RC \text{ [s, 秒]}$$

R-C 電路之充電瞬間



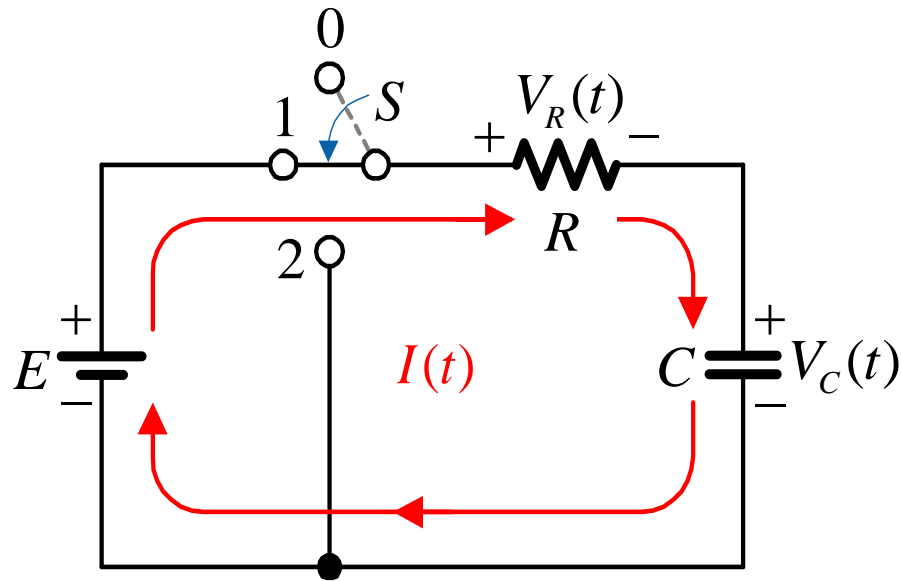
- $t = 0$
- 在一開始充電瞬間，電容器尚未累積電荷，兩端的電壓為零，電容 C 可視為**短路**。

R-C 電路之充電穩態



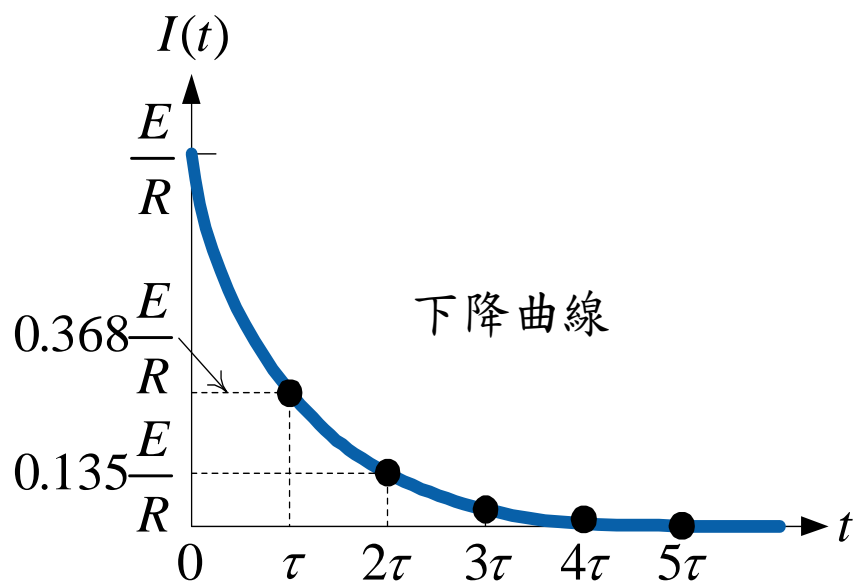
- $t > 5\tau$
- 電容器已充電完畢， V_C 等於電源電壓 E ，充電電流 I 降為零，電容 C 可視為斷路。

R-C 電路之充電暫態

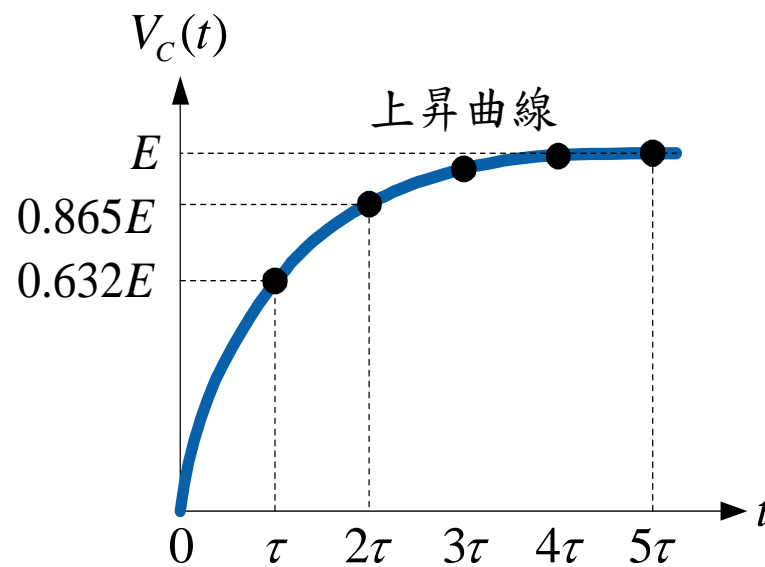


- $0 < t < 5t$
- 時間 $t > 0$ 時，電源向電容器充電，電荷 \uparrow ，電容電壓 $V_C \uparrow$ ，而電阻電壓 $V_R \downarrow$ ，且充電電流 $I \downarrow$ 。

R-C 電路的充電特性曲線

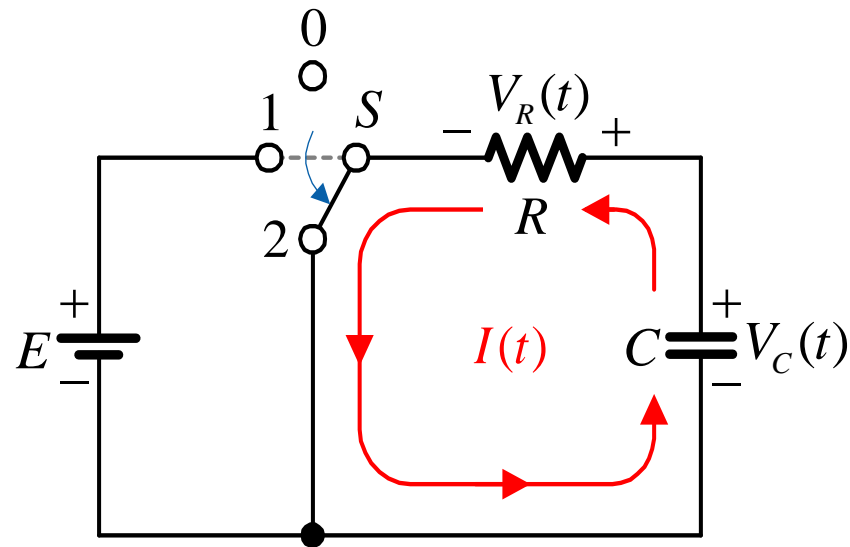


電路電流



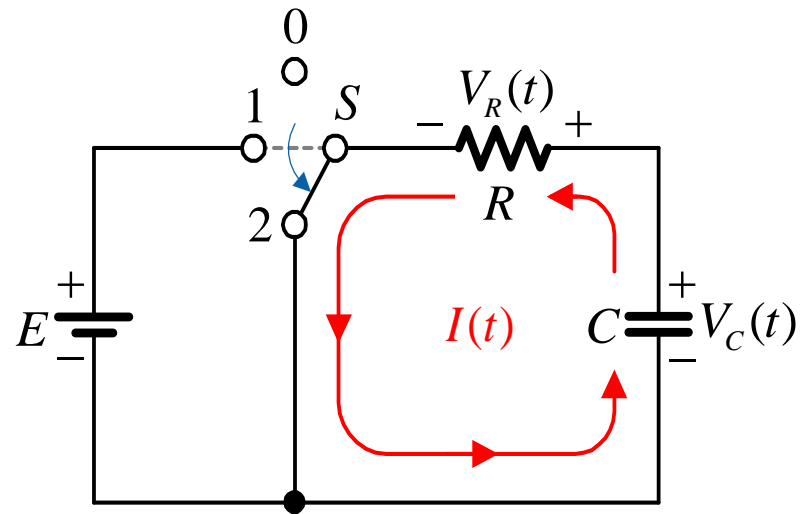
電容電壓

R-C 電路之放電瞬間



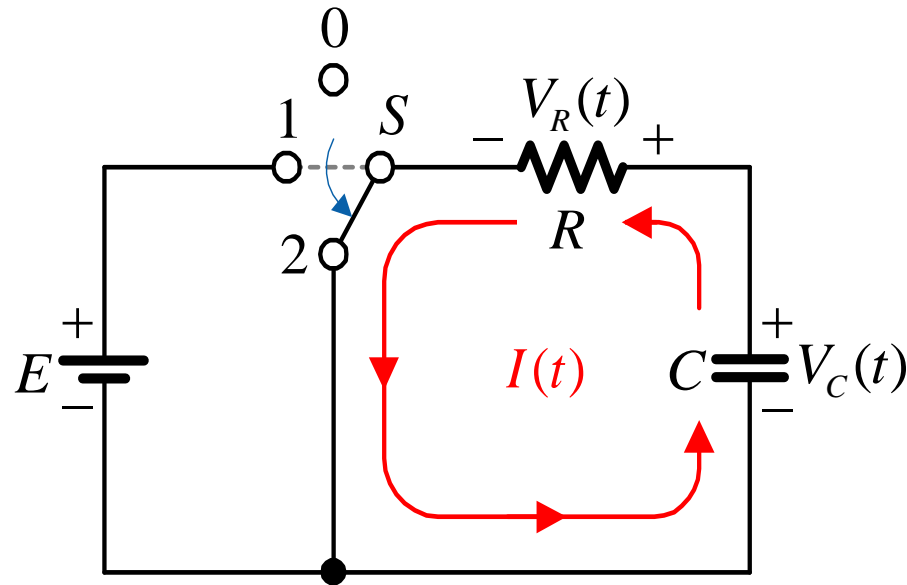
- $t = 0$
- 在一開始放電瞬間，電容器的電荷準備釋放，兩端的電壓保持不變，並成為新的電動勢來源。

R-C 電路之放電穩態



- $t > 5t$
- 電容器將全部電能釋出，稱為放電完畢，電路成為穩定的狀態。

R-C 電路之放電暫態

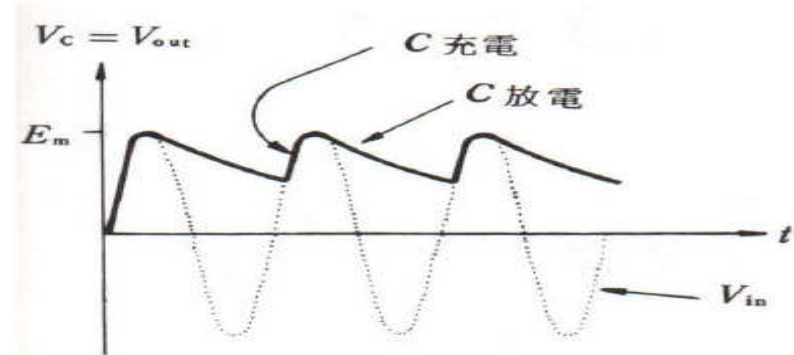
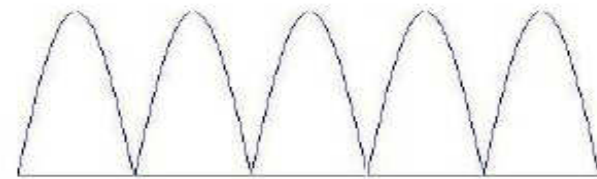
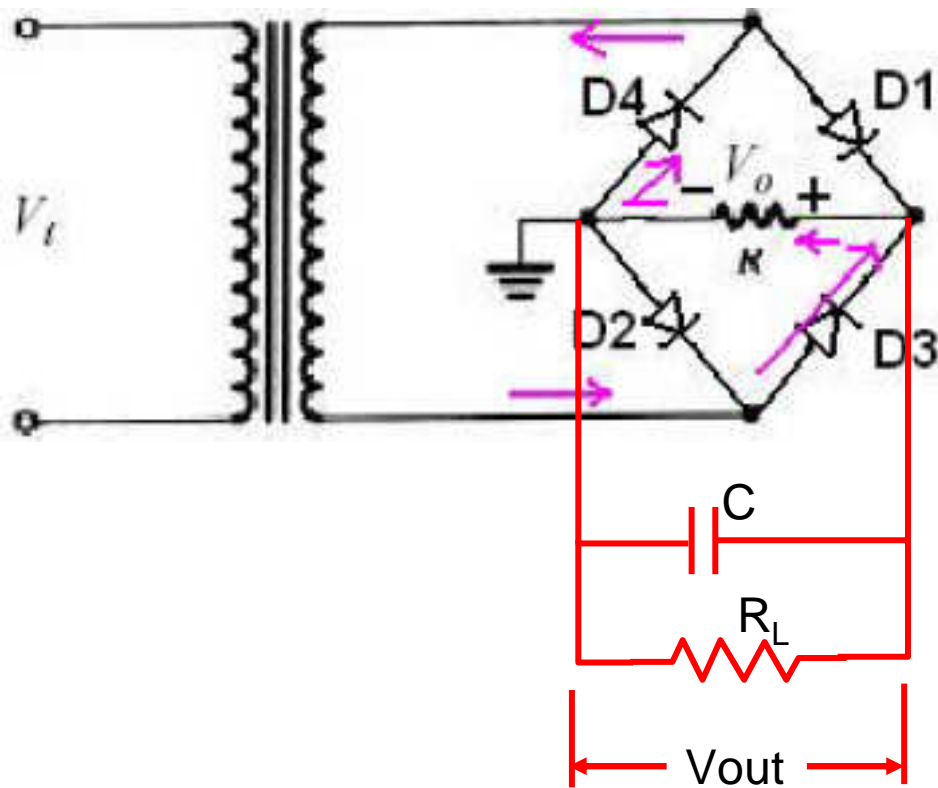


- $0 < t < 5t$
- 時間 $t > 0$ 時，電容器持續放電，電容電壓 $V_C \downarrow$ ，且電阻電壓 $V_R \downarrow$ 放電電流 $I \downarrow$ 。

用途

- 儲蓄電能
- 充放電
- 消除雜訊
- 濾波

電源整流濾波原理



電容延遲電路實習

步驟

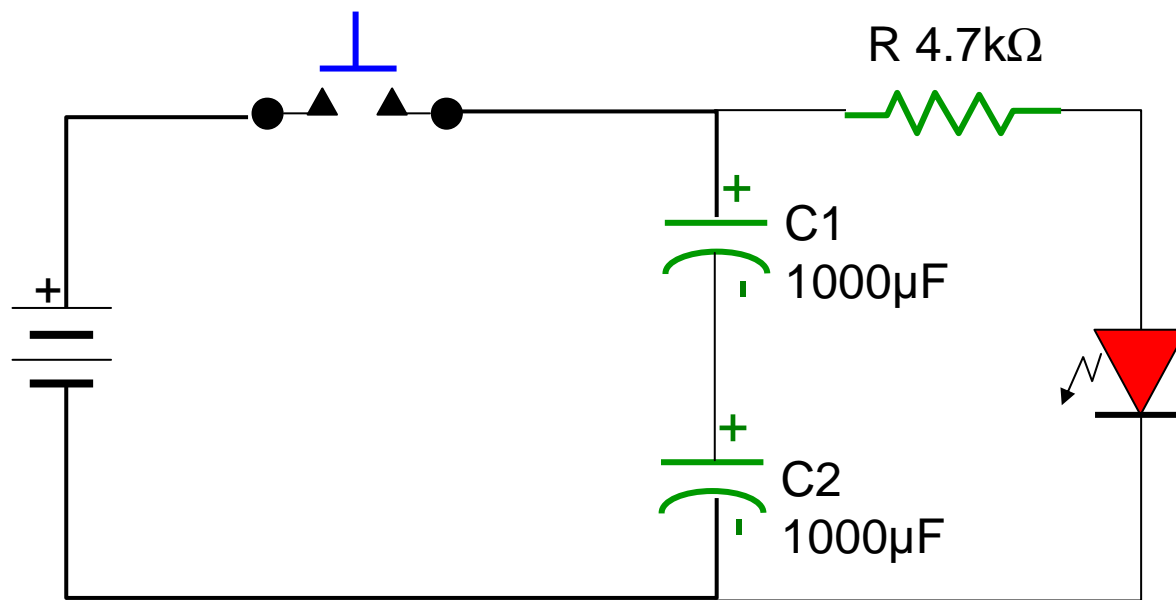
- 從零件包中取出適當的零件
- 列出各種電子元件的排列組合方式
- 找出延遲時間最長的配對方法
- 記錄**LED**延遲發亮的時間

零件清單

- 電阻器 1k 10k
- 電容器 470 μ f 1000 μ f
- 發光二極體
- 微動開關
- 電池與電池扣

電容串聯延遲電路

$$1/C = 1/C_1 + 1/C_2$$



電容並聯延遲電路

$$C=C1+C2$$

