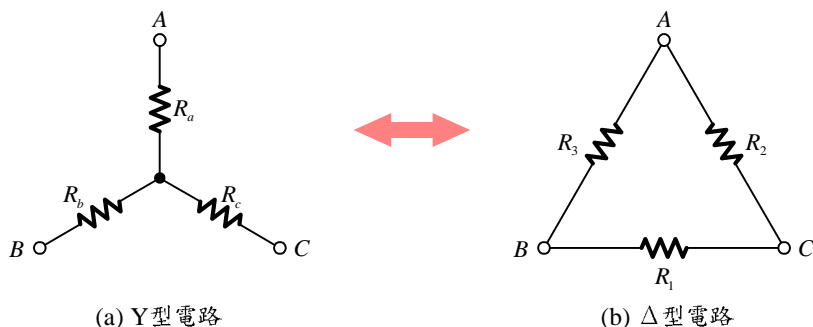




附錄 A Y-Δ互換法公式之證明



1. 由上圖之圖(a)知：

(1) Y型之A、B兩點間的電阻為：

$$R_{AB(Y)} = R_a + R_b$$

(2) Y型之B、C兩點間的電阻為：

$$R_{BC(Y)} = R_b + R_c$$

(3) Y型之C、A兩點間的電阻為：

$$R_{CA(Y)} = R_c + R_a$$

2. 由上圖之圖(b)知：

(1) Δ型之A、B兩點間的電阻為：

$$R_{AB(\Delta)} = (R_3) \text{ 並 } (R_1 \text{ 串 } R_2) = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_3 + (R_1 + R_2)}$$

(2) Δ型之B、C兩點間的電阻為：

$$R_{BC(\Delta)} = (R_1) \text{ 並 } (R_2 \text{ 串 } R_3) = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + (R_2 + R_3)}$$

(3) Δ型之C、A兩點間的電阻為：

$$R_{CA(\Delta)} = (R_2) \text{ 並 } (R_3 \text{ 串 } R_1) = \frac{R_2(R_3 + R_1)}{R_2 + (R_3 + R_1)}$$



3. 如果圖(a)與圖(b)互為等效電路，則

$$(1) \quad R_{AB(Y)} = R_{AB(\Delta)} \Rightarrow R_a + R_b = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (a)$$

$$(2) \quad R_{BC(Y)} = R_{BC(\Delta)} \Rightarrow R_b + R_c = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (b)$$

$$(3) \quad R_{CA(Y)} = R_{CA(\Delta)} \Rightarrow R_c + R_a = \frac{R_2(R_3 + R_1)}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (c)$$

((a) + (b) + (c)) ÷ 2 得：

$$R_a + R_b + R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (d)$$

$$(d) - (b) \text{ 得 } R_a = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (e)$$

$$(d) - (c) \text{ 得 } R_b = \frac{R_3 R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (f)$$

$$(d) - (a) \text{ 得 } R_c = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (g)$$

※ (e)(f)(g)三式即是 Δ 型化成 Y 型公式

(e) × (f) + (f) × (g) + (g) × (e) 得：

$$R_a R_b + R_b R_c + R_c R_a = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \dots\dots\dots (h)$$

$$(h) \div (e) \text{ 得 } R_1 = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_c R_a}{R_a} \dots\dots\dots (i)$$

$$(h) \div (f) \text{ 得 } R_2 = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_c R_a}{R_b} \dots\dots\dots (j)$$

$$(h) \div (g) \text{ 得 } R_3 = \frac{R_a R_b + R_b R_c + R_c R_a}{R_c} \dots\dots\dots (k)$$

※ (i)(j)(k)三式即是 Y 型化成 Δ 型公式



附錄 B 網路分析進階

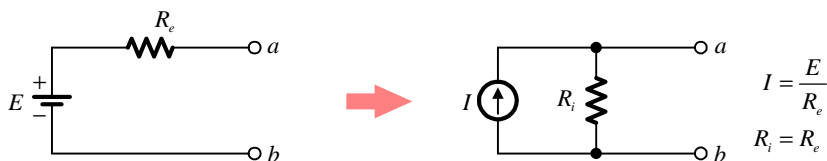
利用電壓源電流源轉換及串並聯電路之應用來解析網路。

電壓源電路與電流源電路之轉換

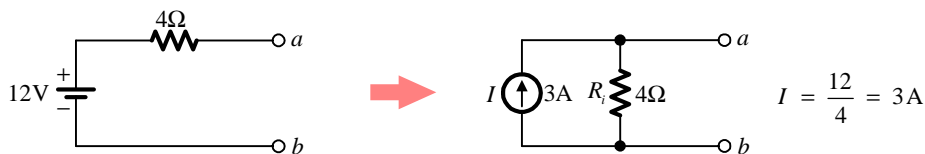
電壓源與電流源互換時，電壓源需有一電阻與之串聯，而電流源需有一電阻與之並聯，否則不能互換。

1. 電壓源電路轉換成電流源電路（以下分別就(a)、(b)、(c)、(d)四種情況討論）：

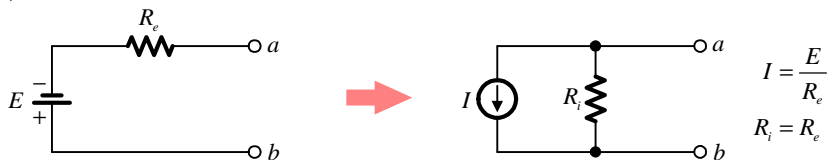
(a)



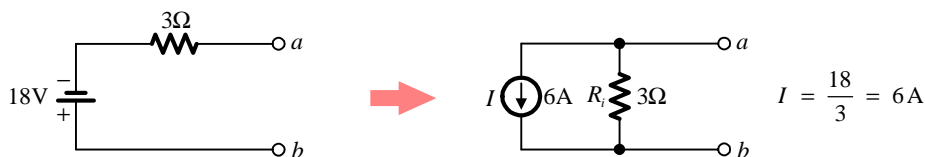
例：試將下圖之電壓源電路轉換成電流源電路。



(b)

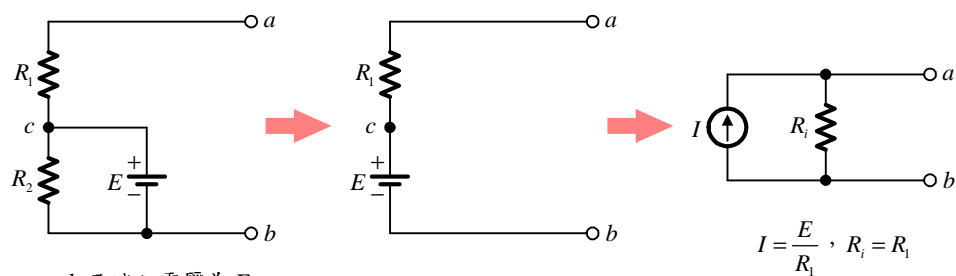


例：試將下圖之電壓源電路轉換成電流源電路。



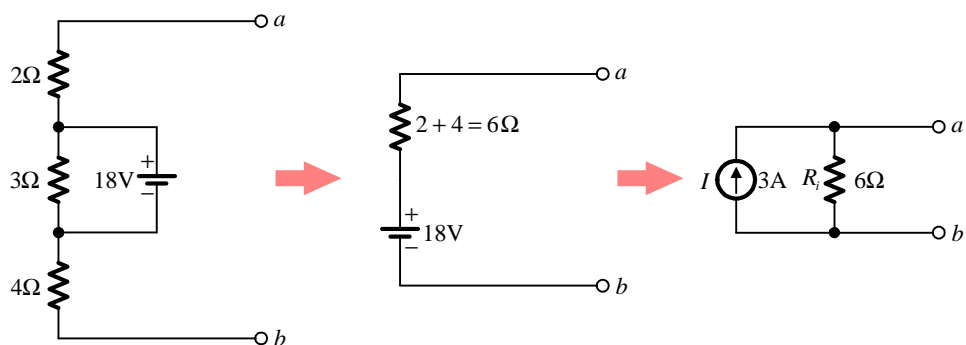


(c)

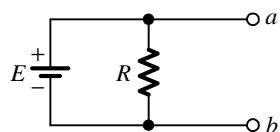


$\therefore c、b$ 兩端之電壓為 E

例：試將下圖之電壓源電路轉換成電流源電路。



(d)



左圖中因電壓源沒有一電阻與之串聯，所以不能變換成電流源電路。但知 $a、b$ 兩端之電壓為 E 。即 $V_{ab} = E$ 。

結論：1. 電流源的並聯電阻 = 電壓源的串聯電阻。（ $R_i = R_e$ ）

2. 電流源的額定電流 $I = \frac{E}{R_e}$ 。

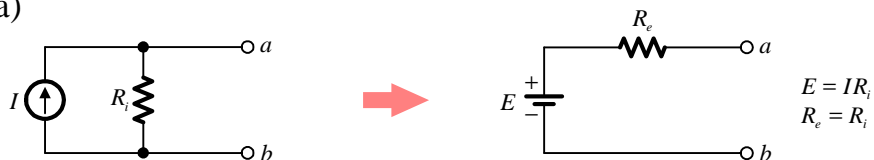
3. 電流源箭號所指的一端為電壓源之正極。

4. 電壓源必須有一電阻與之串聯才能變換成電流源電路。

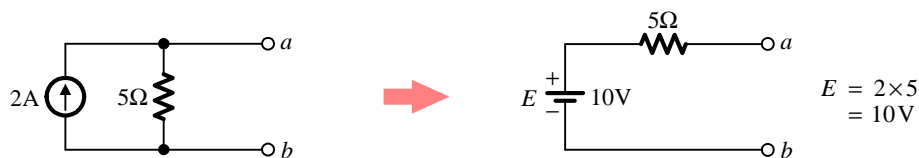


2. 電流源電路轉換成電壓源電路（以下分別就(a)、(b)、(c)、(d)四種情況討論）：

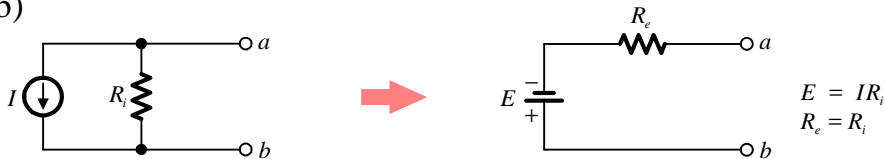
(a)



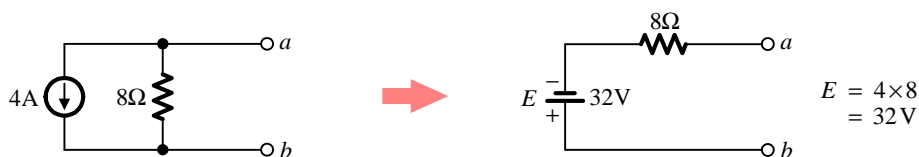
例：試將下圖之電流源電路轉換成電壓源電路。



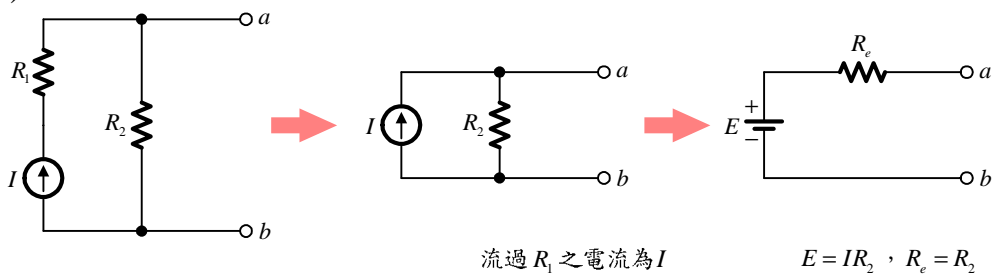
(b)



例：試將下圖之電流源電路轉換成電壓源電路。

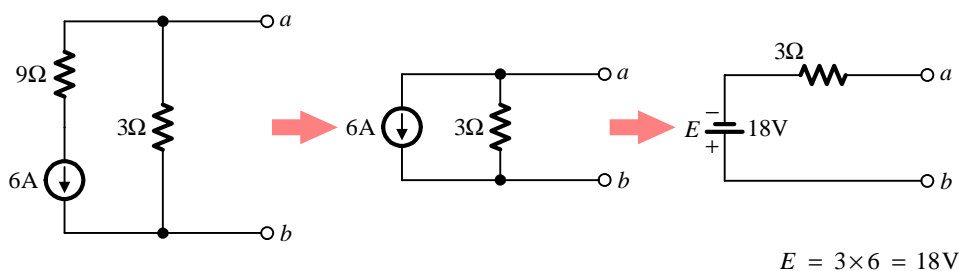


(c)

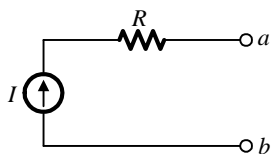




例：試將下圖之電流源電路轉換成電壓源電路。



(d)



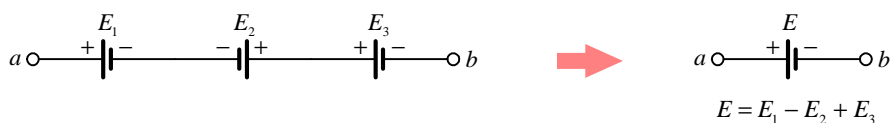
左圖中因電流源沒有一電阻與之並聯，所以不能變換成電壓源電路。但知流過 R 之電流為 I 。而 $V_{ab} = IR$ 。

- 結論：
1. 電壓源的串聯電阻 = 電流源的串聯電阻。（ $R_e = R_i$ ）
 2. 電壓源的額定電壓 $E = IR_i$ 。
 3. 電壓正極端為電流源箭號所指的一端。
 4. 電流源必須有一電阻與之並聯才能變換成電壓源電路。

電壓源電路之組合

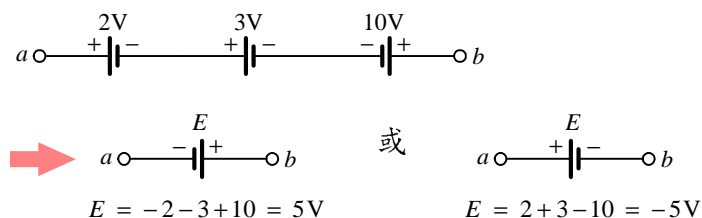
1. **電壓源串聯組合：**若電源是由數個電壓源串聯組成時，通過各電壓源的電流均相等，而串聯等效電壓為各電壓源電壓之和。（極性相同的相加，極性相反的相減）。如下圖解說：

(a) 若電壓源無串聯電阻時：

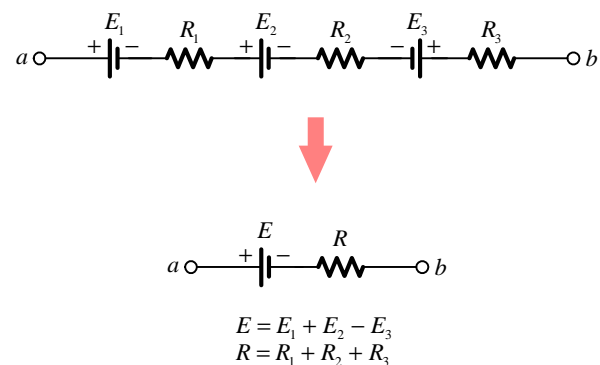




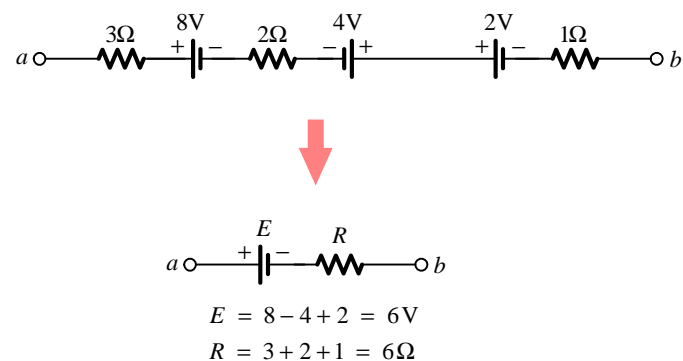
例：試將下圖電壓源串聯組合化為單一等效電壓源電路。



(b) 若電壓源有串聯電阻時：



例：試將下圖電壓源、電阻串聯組合化為單一等效電壓源電路。

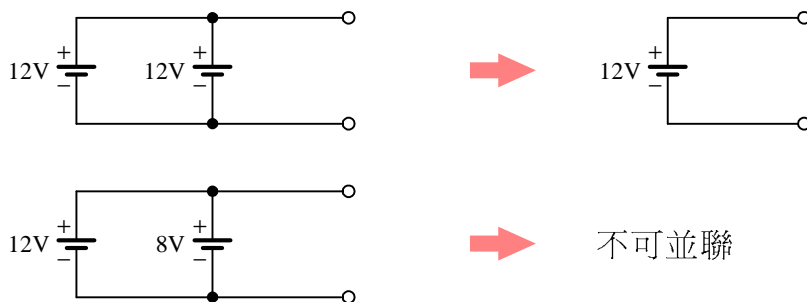


2. **電壓源並聯組合：**其電源的電動勢必須相同且特性亦相同之電壓源才可並聯；若將電動勢與其特性均不相同者相並聯，則兩者將有短路環流而導致燒毀電源。

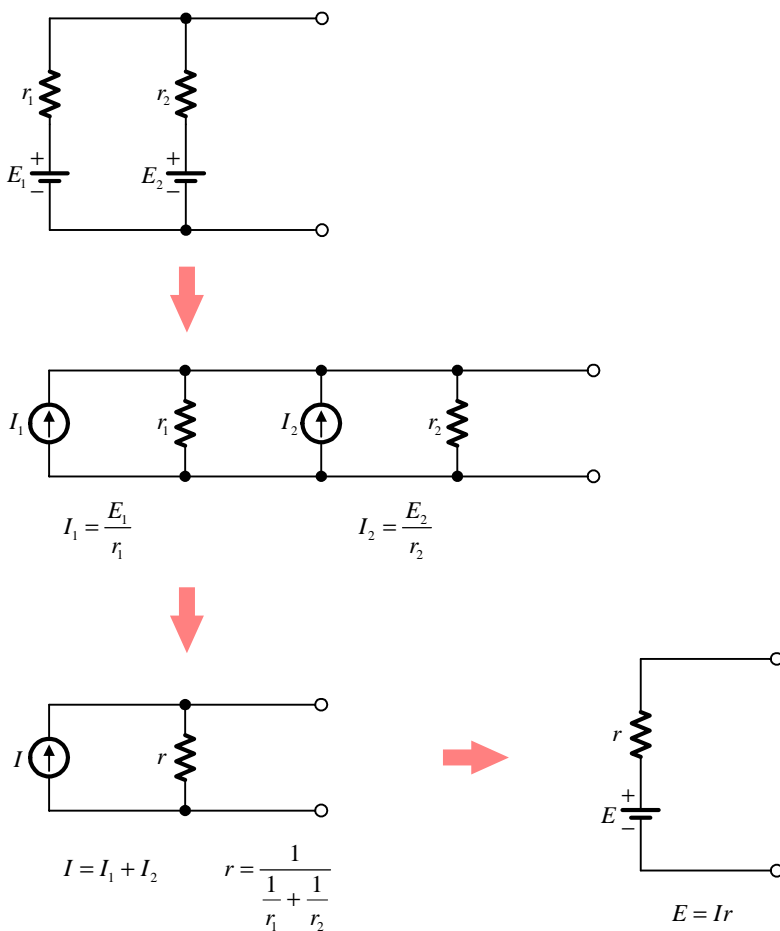


- (a) 若電壓源無串聯電阻時：額定值相同的才可並聯；不同者，不可並聯。（如下圖例）

例：試將下圖電壓源並聯組合化為單一等效電壓源。

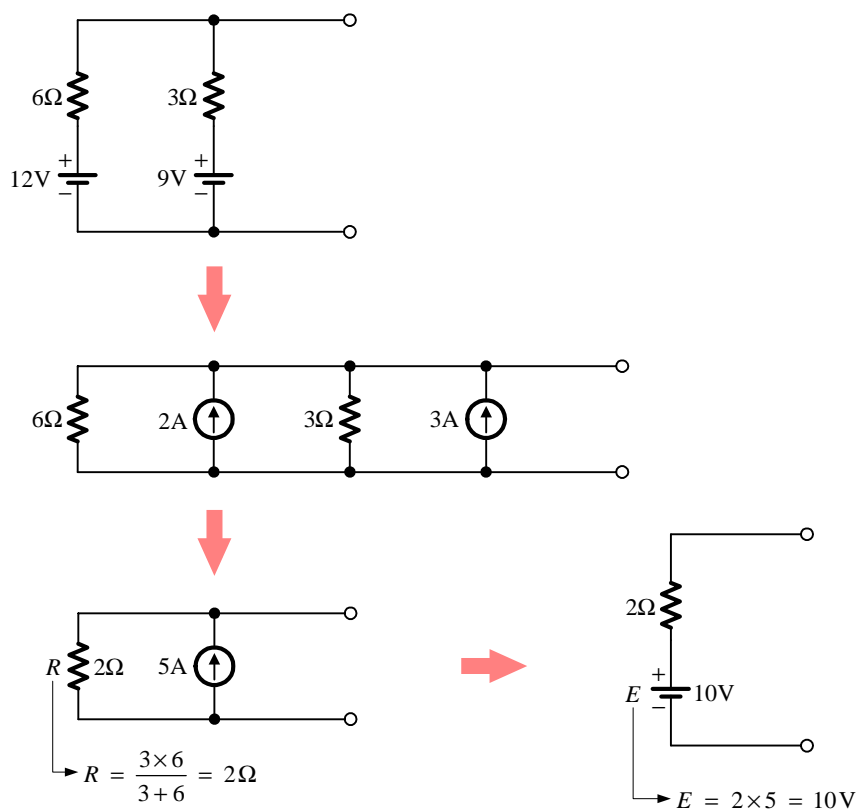


- (b) 若電壓源有串聯電阻時：（如下圖）





例：試將下圖電壓源、電阻並聯組合，化爲單一等效電壓源電路。

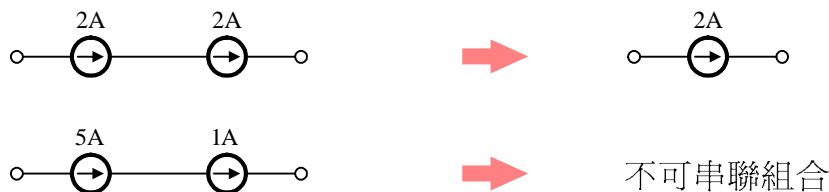


電流源電路之組合

1. 電流源串聯組合：

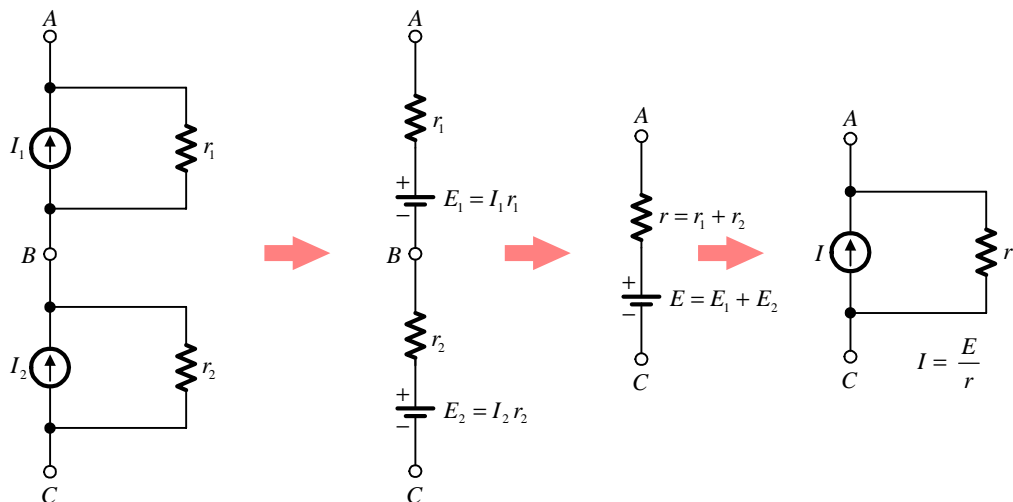
(a) 若電流源無並聯電阻時：額定值相同的才可串聯；不同者，不可串聯。（如下圖例）

例：試將下圖電流源串聯組合化爲單一等效電流源。

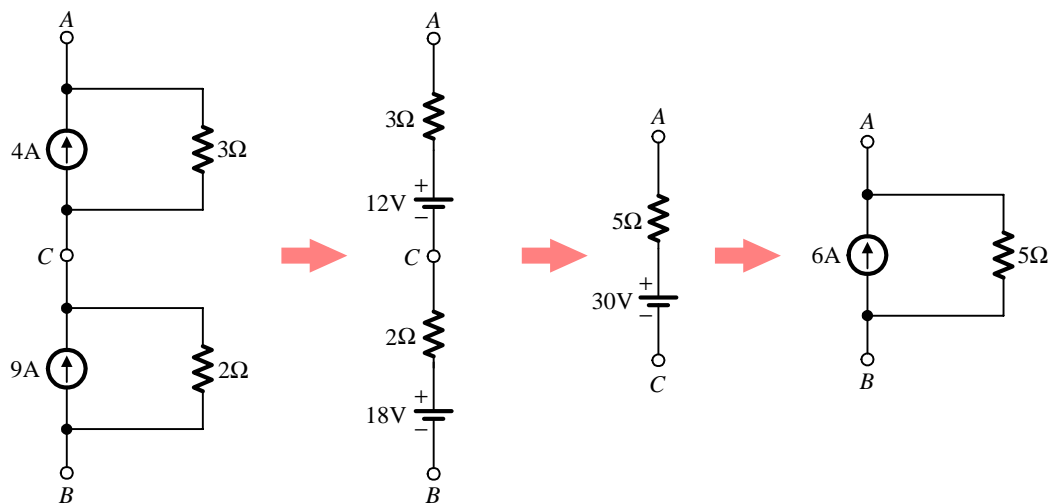




- (b) 若電流源有並聯電阻時：其額定值不同的電流源亦可以串聯。
(如下圖)



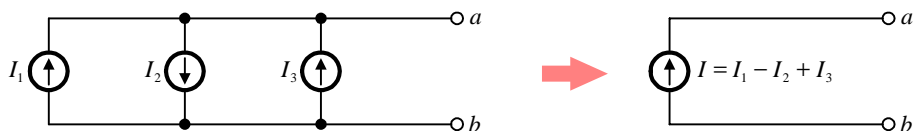
例：試將下圖電流源、電阻串聯組合化為單一等效電流源電路。



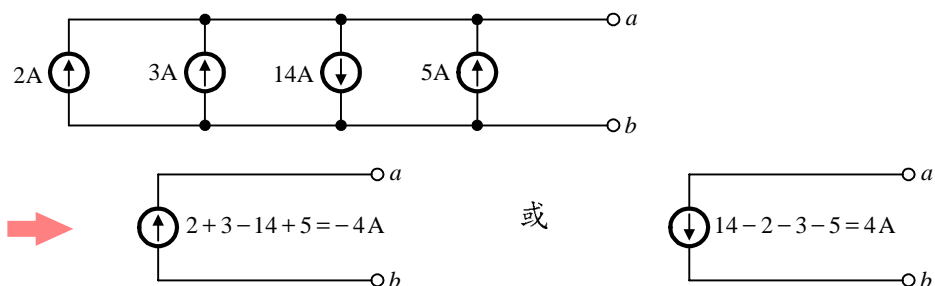


2. 電流源並聯組合：網路若由數個電流源並聯時，可將電流同方向者相加，電流反方向者相減，合併成一個電流源。

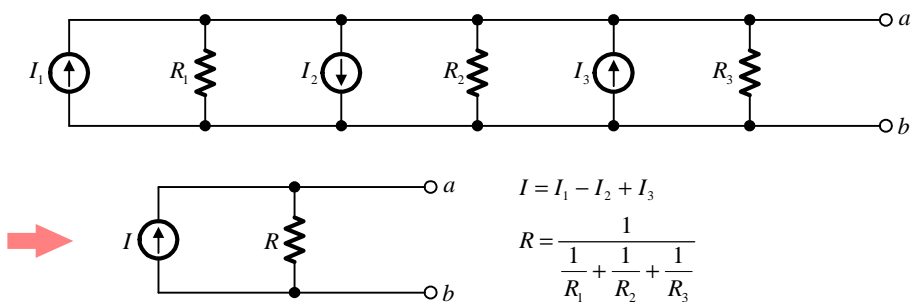
(a) 若電流源無並聯電阻時：如下圖



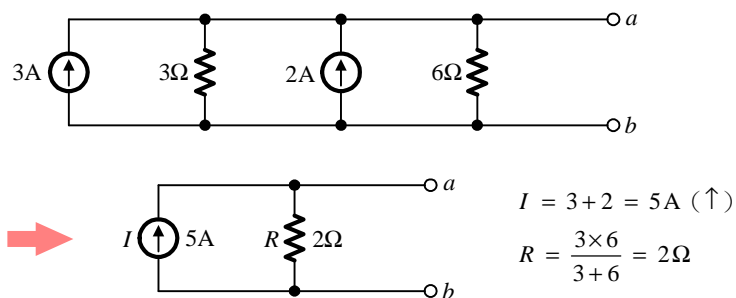
例：試將下圖電流源並聯組合化為單一等效電流源。



(b) 若電流源有並聯電阻時：如下圖

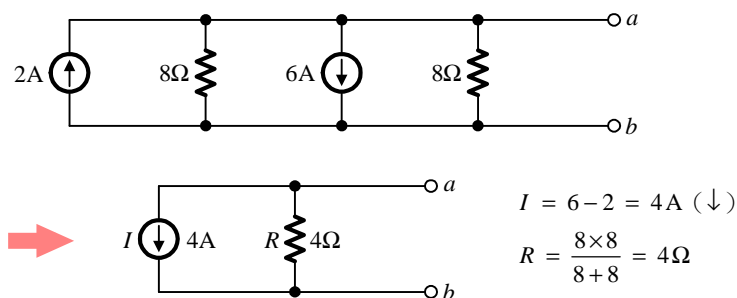


例 1：試將下圖電流源、電阻並聯組合化為單一等效電流源電路。

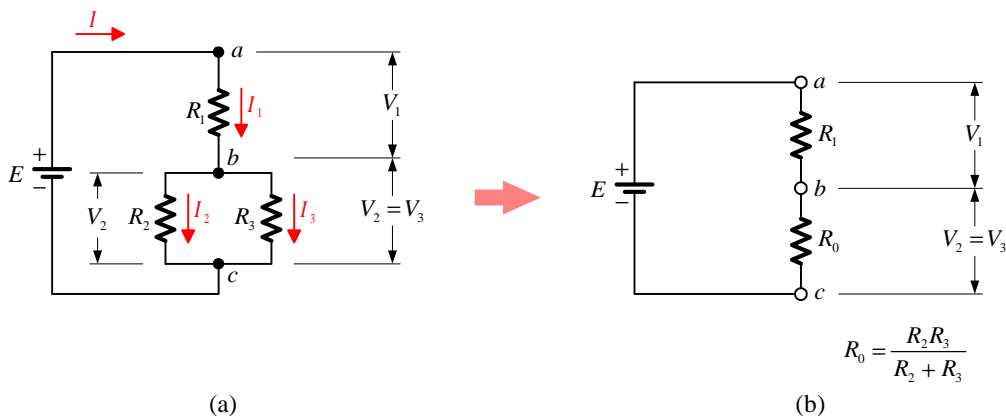




例 2：試將下圖電流源、電阻並聯組合化成單一等效電流源電路。



電阻串並聯電路之應用



$$\begin{aligned}
 I &= I_1 = I_2 + I_3 \\
 E &= V_{ab} + V_{bc} = V_1 + V_2 = V_1 + V_3 \quad (\because V_{bc} = V_2 = V_3) \\
 R &= R_1 \text{串}(R_2 \text{並} R_3) = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}
 \end{aligned}$$

於圖(a)中：

電阻並聯分流法：

$$\begin{aligned}
 I_2 &= \frac{R_3}{R_2 + R_3} I = \frac{R_3}{R_2 + R_3} I_1 \\
 I_3 &= \frac{R_2}{R_2 + R_3} I = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I_1
 \end{aligned}$$

於圖(b)中：

電阻串聯分壓法：

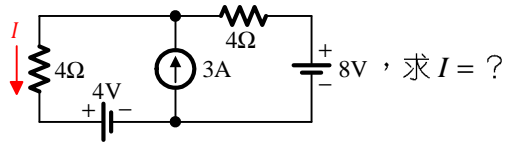
$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{R_1}{R_1 + R_0} E \\
 V_2 = V_3 &= \frac{R_0}{R_1 + R_0} E \\
 (\text{式中 } R_0 &= \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3})
 \end{aligned}$$



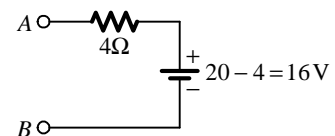
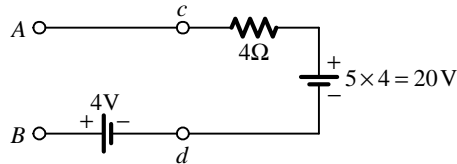
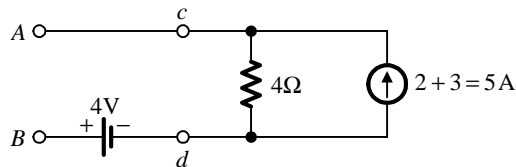
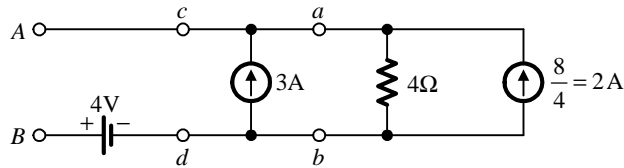
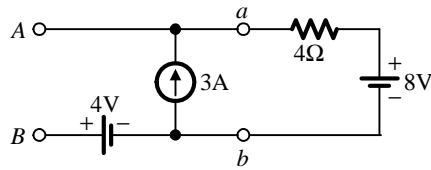
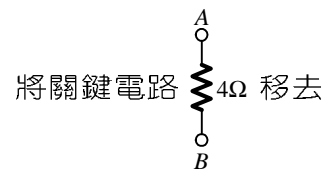
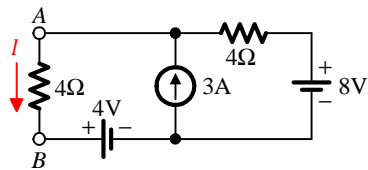
實例解析網路分析



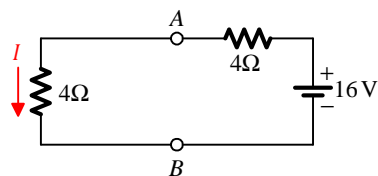
範例 B-1



【解】



將關鍵電路放回

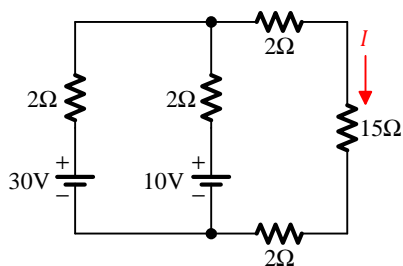


$$\therefore I = \frac{16\text{ V}}{4\Omega + 4\Omega} = 2\text{ A}$$

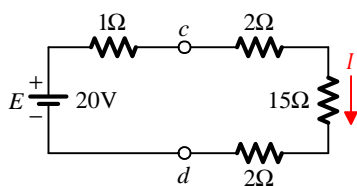
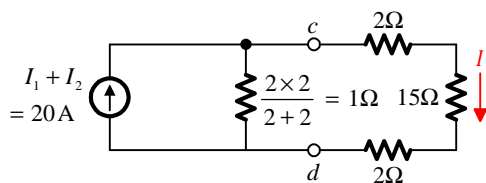
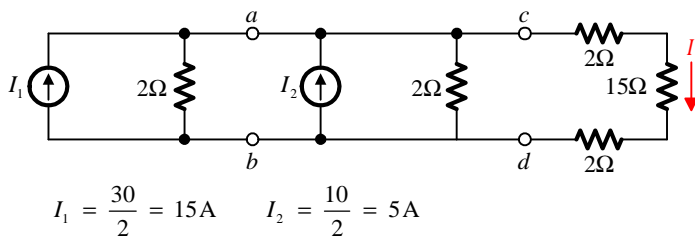
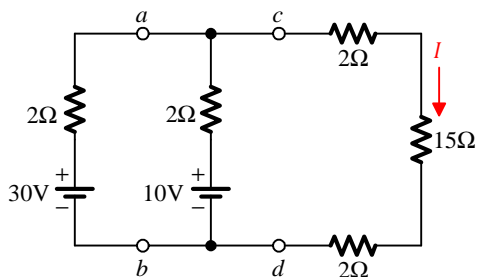


範例 B-2

如下圖所示，求 $I = ?$



【解】



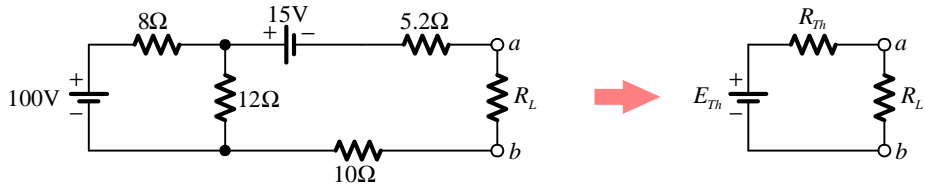
$$E = (20\text{ A})(1\Omega) = 20\text{ V}$$

$$\therefore I = \frac{20\text{ V}}{1\Omega + 2\Omega + 15\Omega + 2\Omega} = 1\text{ A}$$

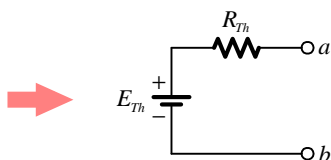
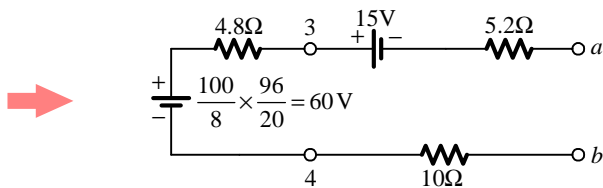
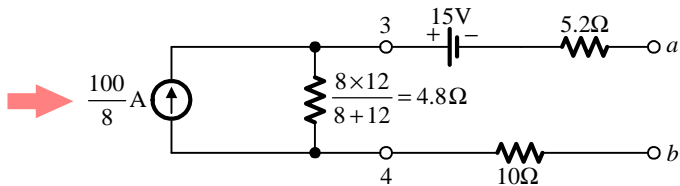
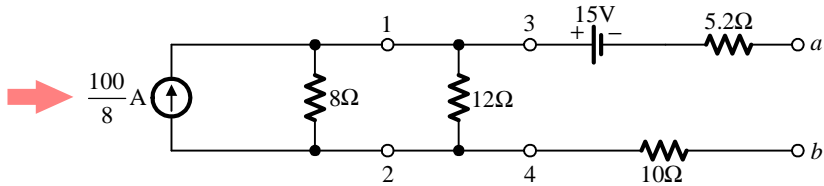
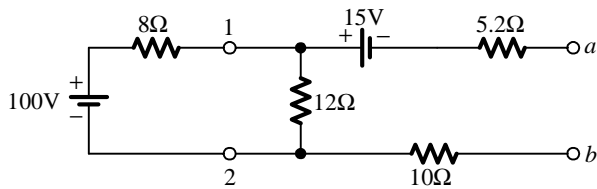


範例 B-3

如下圖所示，依戴維寧定律求其等效電壓 E_{Th} 及等效電阻 R_{Th} 分別為多少？



【解】



$$E_{Th} = 60\text{V} - 15\text{V} = 45\text{V}$$

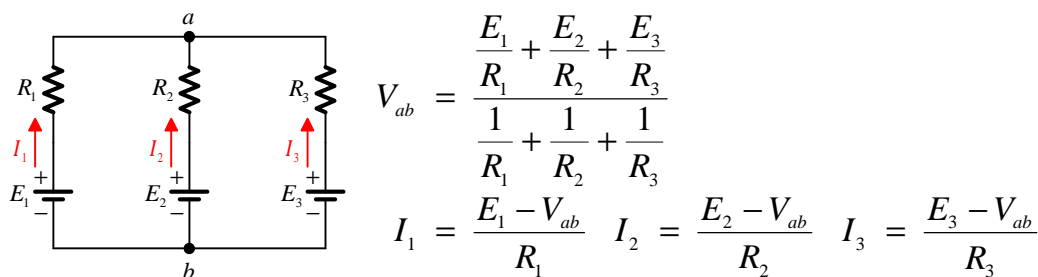
$$R_{Th} = 4.8\Omega + 5.2\Omega + 10\Omega = 20\Omega$$



附錄 C 密爾門定理

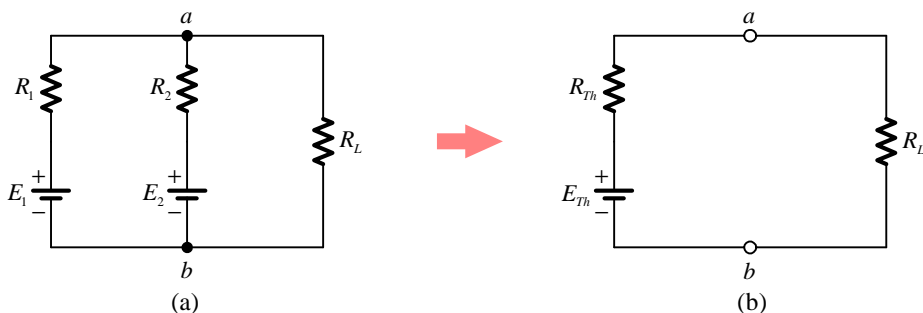
若網路是由數個電壓源各串聯一個電阻所組成的並聯電路，最適合用密爾門定理（Millman's theorem）解題，其方法如下：

1. 若電路如下圖所示，則



※ 若電路中有相反方向的電壓源時，則 E 代入負值。

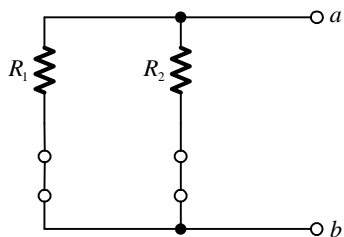
2. 應用密爾門定理理解戴維寧等效電路：



圖(b)中， V_{ab} 、 E_{Th} 、 R_{Th} 及之解分別為

$$V_{ab} = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{\frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 R_2}}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}} = \frac{R_1 E_2 + R_2 E_1}{R_1 + R_2}$$

$$\therefore E_{Th} = V_{ab} = \frac{R_1 E_2 + R_2 E_1}{R_1 + R_2}$$

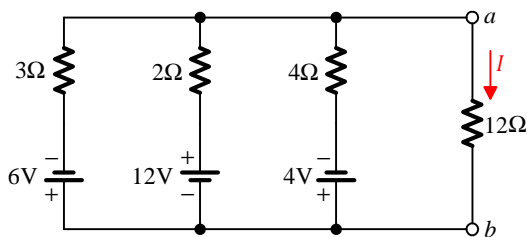


$$\therefore R_{Th} = R_{ab} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$



範例 C-1

如下圖所示，流經 12Ω 電阻之電流為多少？

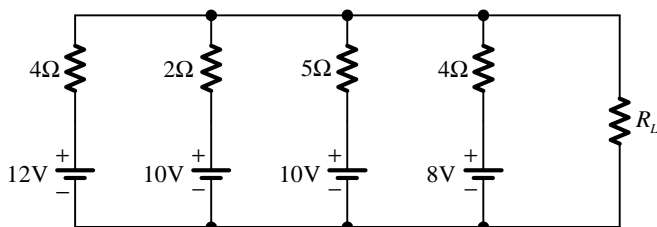


$$\begin{aligned} \text{【解】 } V_{ab} &= \frac{\frac{-6\text{V}}{3\Omega} + \frac{12\text{V}}{2\Omega} + \frac{-4\text{V}}{4\Omega}}{\frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{12\Omega}} = \frac{\frac{(-24 + 72 - 12)\text{V}}{12\Omega}}{\frac{4 + 6 + 3 + 1}{12\Omega}} = \frac{36\text{V}}{14} = \frac{18}{7} \text{ V} \\ I &= \frac{\frac{18}{7} \text{ V}}{12\Omega} = \frac{3}{14} \text{ A} \end{aligned}$$



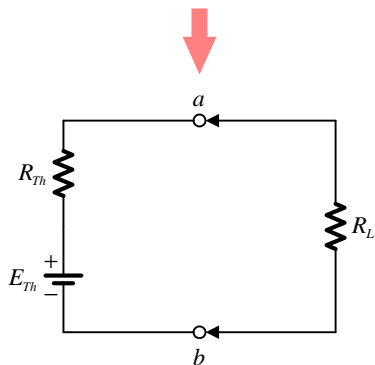
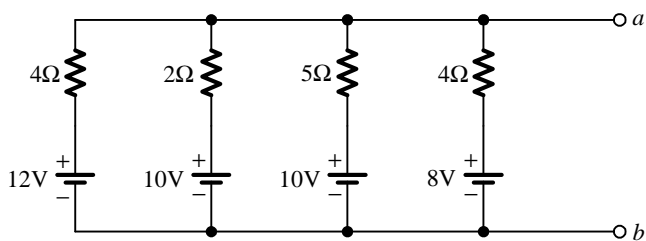
範例 C-2

如下圖中，欲使 R_L 處有最大功率輸出，則 R_L 及 $P_{L\max}$ 各為何值？





【解】



$$E_{Th} = V_{ab} = \frac{\frac{12V}{4\Omega} + \frac{10V}{2\Omega} + \frac{10V}{5\Omega} + \frac{8V}{4\Omega}}{\frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{4\Omega}} = \frac{(60 + 100 + 40 + 40)V}{\frac{20\Omega}{5 + 10 + 4 + 5}} = \frac{240V}{20\Omega} = 10V$$

$$R_{Th} = \frac{1}{\frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{4\Omega}} = \frac{1}{\frac{20}{20\Omega}} = \frac{20\Omega}{24} = \frac{5}{6}\Omega$$

$$R_L = R_{Th} = \frac{5}{6}\Omega \text{ 可獲得最大功率}$$

$$P_{L\max} = \frac{E_{Th}^2}{4R_{Th}} = \frac{(10V)^2}{4(\frac{5}{6}\Omega)} = 30W$$



附錄 D 認識行列式

行列式的定義

$$1. \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc \quad \left(\begin{array}{l} \text{由左上向右下爲} + \\ \text{由右上向左下爲} - \end{array} \right)$$

$$\text{例如：} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = 1 \times 4 - 2 \times 3 = 4 - 6 = -2$$

$$2. \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = aei + bfg + cdh - ceg - afh - bdi$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{由左上向右下配成 3 個相乘之數爲正；如 } +(aei) \\ \text{由右上向左下配成 3 個相乘之數爲負；如 } -(ceg) \end{array} \right)$$

利用行列式解聯立方程式

● 二元一次方程式

$$\text{解聯立方程式：} \begin{cases} ax + by = c \dots\dots\dots ① \\ dx + ey = f \dots\dots\dots ② \end{cases}$$

$$\text{若 } \Delta = \begin{vmatrix} a & b \\ d & e \end{vmatrix} \quad \left(\text{將 } x \text{ 與 } y \text{ 之係數順序列出行列式} \right)$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} c & b \\ f & e \end{vmatrix} \quad \left(\text{將常數項取代 } x \text{ 之係數} \right)$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a & c \\ d & f \end{vmatrix} \quad \left(\text{將常數項取代 } y \text{ 之係數} \right)$$



則解爲：

$$x = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{ce - bf}{ae - bd} \quad y = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{af - cd}{ae - bd} \quad (\text{D-1})$$

● 三元一次方程式

$$\text{解聯立方程式：} \begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \dots\dots\dots ① \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \dots\dots\dots ② \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \dots\dots\dots ③ \end{cases}$$

$$\text{若 } \Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta_3 = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}$$

則解爲：

$$x = \frac{\Delta_1}{\Delta} \quad y = \frac{\Delta_2}{\Delta} \quad z = \frac{\Delta_3}{\Delta} \quad (\text{D-2})$$

上述的求解方法，我們稱爲克拉瑪法則（Cramer's rule）。



範例 D-1

試以行列式解下列方程式之 I_1 、 I_2 ？

$$\begin{cases} 2I_1 + I_2 = 4 \\ 4I_1 + 3I_2 = 2 \end{cases}$$

$$\text{【解】 } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = 6 - 4 = 2$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 12 - 2 = 10 \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 4 - 16 = -12$$

$$\therefore I_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{10}{2} = 5 \quad I_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{-12}{2} = -6$$



附錄 E 常用符號之單位與縮寫

名稱	符號	單位	縮寫
電荷	Q, q	庫侖	C
電壓	V	伏特	V
電流	I	安培	A
能量、功	W	焦耳	J
功率	P	瓦特	W
電阻	R, r	歐姆	Ω
電導	G	姆歐、西門子	\mathfrak{U}, S
電容	C	法拉	F
電感	L	亨利	H
電通量	ψ	庫侖	C
電通密度	D	庫侖／平方公尺	C/m^2
電場強度	E	伏特／公尺、牛頓／庫侖	$V/m, N/C$
介電係數	ϵ	法拉／公尺	F/m
磁通量	ϕ	韋伯	Wb
磁通密度	B	韋伯／平方公尺、特斯拉	$Wb/m^2, T$
磁場強度	H	安匝／公尺、牛頓／韋伯	$A \cdot t/m, N/Wb$
導磁係數	μ	亨利／公尺	H/m
磁動勢	\mathcal{F}	安培 - 匝（安培） ^註	$A \cdot t (A)$
磁阻	\mathcal{R}	安培 - 匝／韋伯	$A \cdot t/Wb$

註：匝數也可視為無單位。



附錄 F 希臘字母及其代表資料

大寫字母	小寫字母	讀法	通常用以代表之量
A	α	Alpha	角度；電阻溫度係數（小寫字母）
B	β	Beta	角度；磁通密度；係數
Γ	γ	Gamma	電導係數（小寫字母）
Δ	δ	Delta	變動；密度；係數行列式（大寫字母）
E	ε	Epsilon	對數之基數；介電係數（小寫字母）；電場強度（大寫字母）
Z	ξ	Zeta	係數
H	η	Eta	磁滯係數；效率（小寫字母）
Θ	θ	Theta	溫度；相位角
I	ι	Iota	
K	κ	Kappa	介質常數
Λ	λ	Lambda	波長（小寫字母）
M	μ	Mu	導磁係數；微（百萬分之一）；放大因數（小寫字母）
N	ν	Nu	磁阻係數；頻率
Ξ	ξ	Xi	輸出係數
O	o	Omicron	
Π	π	Pi	圓周÷直徑 ≈ 3.1416
P	ρ	Rho	電阻係數（小寫字母）
Σ	σ	Sigma	總和（大寫字母）；表面密度；電導係數（小寫字母）
T	τ	Tau	時間常數；時間相位
Y	υ	Upsilon	位移
Φ	ϕ, φ	Phi	磁通量；角
X	χ	Chi	
Ψ	ψ	Psi	電通量（電力線）；角
Ω	ω	Omega	歐姆（大寫字母）；角速度（小寫字母）；立體角

附錄 G 索引

二劃

八隅體規則 octet rule

四劃

元素 element

化合物 compound

分子 molecule

中子 neutron

水泥電阻器 cement resistor

支路 branch

分流器 shunt

介電質 dielectric

介電係數；電容率 permittivity

介電常數 dielectric constant

介質強度 dielectric strength

互感 mutual inductance

互感應 mutual induction

五劃

正離子 positive ion

半導體 semiconductor

功率 power

瓦特 watt

仟瓦·小時 kWh

可變電阻器 variable value resistor

卡路里；卡 calorie, cal

可變電容器 variable-value capacitor

充電 charging

六劃

自由電子 free electron

伏特 volt

安培 ampere

西門子 siemens

自感 self inductance

自感應 self induction

231

七劃

束縛電子 bound electron

5

2 串聯電路 series circuit

77

2 克希荷夫電壓定律

2 Kirchhoff's voltage law, KVL

88

3 克希荷夫電流定律

3 Kirchhoff's current law, KCL

94

54 亨利 henry

228

94 抗流線圈 choke

229

108 克拉瑪法則 Cramer's rule

292

192

八劃

198 姆歐 mho

45

218 固定電阻器 fixed value resistor

53

230 金屬膜電阻器 metal film resistor

54

231 並聯電路 parallel circuit

82

法拉 farad

193

固定電容器 fixed-value capacitor

194

5 放電 discharging

205

6 法拉第電磁感應定律

29 Faraday's law of electromagnetic induction 261

29

九劃

31 軌域 orbital

4

53 負離子 negative ion

5

68 美國電子工業協會

195 Electronic Industries Association, EIA

50

204 厚膜電阻器 thick film resistor

54

英熱單位 British Thermal Unit, BTU

68

5 負載 load

74

20 重疊定理 superposition theorem

136

25 相對電容率 relative permittivity

198

45 相對導磁係數 relative permeability

245

230



十劃

原子 atom	2	電離；游離 ionization	5
原子核 atomic nucleus	3	電壓 voltage	19
能量層 energy shell	4	電位 electric potential	19
能量 energy	10	電位能 potential energy	20
能量守恒 conservation of energy	10	零電位 zero potential	21
效率 efficiency	12	電位差 electric potential difference	21
庫侖 coulomb	16	電動勢 electromotive force, emf	21
庫侖定律 Coulomb's law	16	電壓降 voltage drop	22
馬力 horsepower	30	電流 current	24
氧化金屬電阻器 metal oxide resistor	54	電子伏特 electron Volt, eV	31
迴路 loop	88	電路 electric circuit	35
迴路電流法 loop current method	175	電路圖 circuit diagram	35
高斯定律 Gauss's law	219	電阻 resistance	44

十一劃

陰離子 anion	5	電阻係數 resistivity	45
國際單位制 International System of Units	8	圓密爾 cmil	45
密爾 mil	45	電導係數 conductivity	47
推論絕對溫度		電位計 potentiometer	56
inferred absolute temperature	63	電阻溫度係數	
通路；閉路 closed circuit	75	temperature coefficient of resistance	61
接合點 junction	94	電源 power supply	74
密爾門定理 Millman's theorem	288	節點 node	94

十二劃

陽離子 cation	5	電流表 ammeter	102
絕緣體 insulator	6	電壓表 voltmeter	107
單位 unit	7	電壓源 voltage source	111
焦耳 joule	11	電流源 current source	111
焦耳定律 Joule's law	67	過載 overload	164
短路 short circuit	76	節點電壓法 node voltage method	168
惠斯登電橋 Wheatstone bridge	122	電容 capacitance	192

十三劃

電 electricity	2	電容器 capacitor	192
電子 electron	3	電場 electric field	209
		電力線 electric line of force	210
		電場強度 electric intensity	211
		電通量 electric flux	213
		電通密度 electric flux density	213
		電位梯度 potential gradient	217
		極化 polarization	218

電感器 inductor	228
電感 inductance	228
電磁感應 electromagnetic induction	260
感應電動勢 induced voltage	261
感應電流 induced current	261
楞次定律 Lenz's law	263

十四劃

爾格 erg	11
端電壓 terminal voltage	21
漂移速度 drift velocity	26
碳質電阻器 carbon composition resistor	54
碳膜電阻器 carbon film resistor	54
網路 network	74
網目 mesh	181
磁通鏈 flux linkage	230
磁 magnetism	242
磁場 magnetic field	242
磁力線 magnetic line of force	243
磁通量 magnetic flux	243
磁極 magnetic pole	243
磁通密度 magnetic flux density	244
磁阻 reluctance	244
磁場強度 magnetic intensity	247
磁路 magnetic circuit	248
磁動勢 magnetomotive force, mmf	248
磁化力 magnetizing force	250

十五劃

質子 proton	3
價電子 valence electron	5
導體 conductor	6
歐姆 ohm	45
線繞電阻器 wire-wound resistor	54
歐姆定律 Ohm's law	57
熱功當量 heat equivalent of work	68
導線 wire	74
導磁係數；磁導率 permeability	244

十六劃

靜電效應 electrostatic effect	14
靜電荷 static charge	14
靜電感應 electrostatic induction	15
靜電力 electrostatic force	16
諾頓定理 Norton's theorem	149

十七劃

戴維寧定理 Thevenin's theorem	142
--------------------------	-----

十八劃

斷路；開路 open circuit	75
--------------------	----

十九劃

離子 ion	5
--------	---

二十三劃

變阻器 rheostat	56
--------------	----

