

1

서론

1.1 전기회로의 기본개념

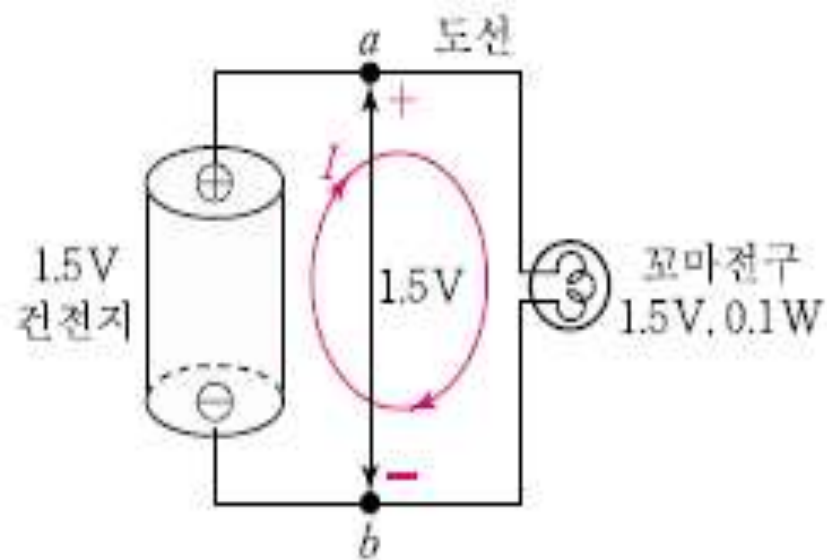


그림 1.1 간단한 전기회로

제1장 서론

1.3 전류

$$I = \frac{Q}{t} \quad \text{A(ampere) 또는 } Q = It \quad \text{C(coulomb)} \quad (1.1)$$

$$i = \frac{dq}{dt} \quad \text{A} \quad (1.2)$$

$$q = \int_{t_1}^{t_2} i \, dt \quad \text{C} \quad (1.3)$$

제1장 서론

1.4 전위차, 전압

$$V = \frac{W}{Q} \quad \text{V(volt) 또는 } W = VQ \text{ J(joule)} \quad (1.4)$$

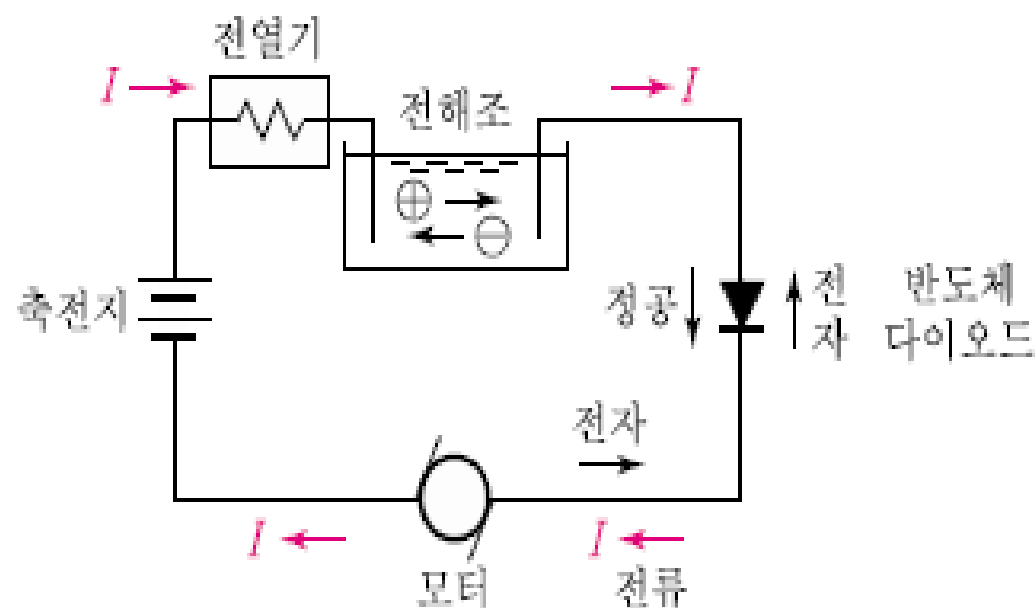


그림 1.2 전류의 방향과 전하의 이동방향

제1장 서론

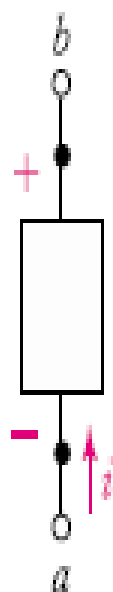
1.4 전위차, 전압

$$v = \frac{dw}{dq} \text{ V} \quad (1.5)$$

$$w = \int v \, dq \text{ J} \quad (1.6)$$

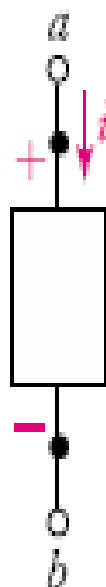
제1장 서론

1.4 전위차, 전압



$$v_{ab} < 0, v_{ba} > 0$$

(a) +전하가 에너지를 얻는 경우
(a에서 b로 전압상승)



$$v_{ab} > 0, v_{ba} < 0$$

(b) +전하가 에너지를 잃는 경우
(a에서 b로 전압강하)

그림 1.3 전류, 전압의 극성표시

1.5 전력

$$P = \frac{W}{t} \quad W(\text{watt}) \text{ (또는 J/s)} \quad (1.7)$$

$$P = VI \quad W \text{ (또는 J/s)} \quad (1.8)$$

$$W = Pt = VIt \quad W \cdot s \text{ (또는 J)} \quad (1.9)$$

1.5 전력

$$p = \frac{dw}{dt} \text{ W} \quad (1.10)$$

$$p = vi \text{ W (또는 J/s)} \quad (1.11)$$

$$w = \int_{t_1}^{t_2} p \, dt = \int_{t_1}^{t_2} vi \, dt \text{ W}\cdot\text{s (또는 J)} \quad (1.12)$$

1.5 전 력

표 1.1

전기적 양	기 호	단위 (MKS 계)	단위의 약자	관 계 식
전 하	q, Q	coulomb	C	$Q = It$ 또는 $q = \int_{t_1}^{t_2} i dt$
전 류	i, I	ampere	A	$I = \frac{Q}{t}$ 또는 $i = \frac{dq}{dt}$
전 압	v, V	volt	V	$V = \frac{W}{Q}$ 또는 $v = \frac{dw}{dq}$

1.5 전력

표 1.1

전기적 양	기 호	단위 (MKS 계)	단위의 약자	관 계 식
전 력	p, P	watt	W	$P = VI$ 또는 $p = vi$
에너지 또는 일	w, W	joule, volt-coulomb 또는 watt·sec	J 또는 W·s	$W = Pt$ 또는 $w = \int_{t_1}^{t_2} p dt$

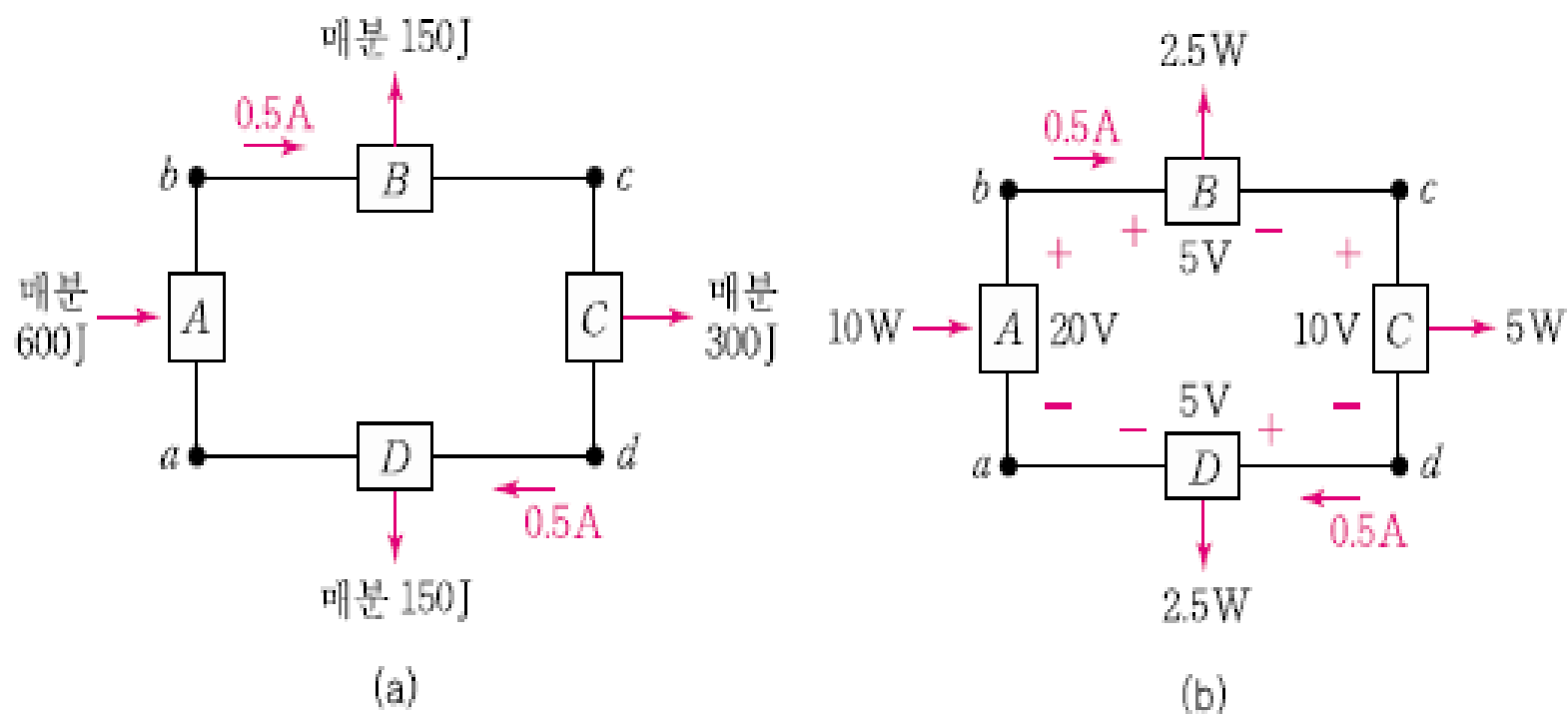


그림 1.4 예제 1.1의 회로

제1장 서론

1.6 전류, 전압의 기준방향

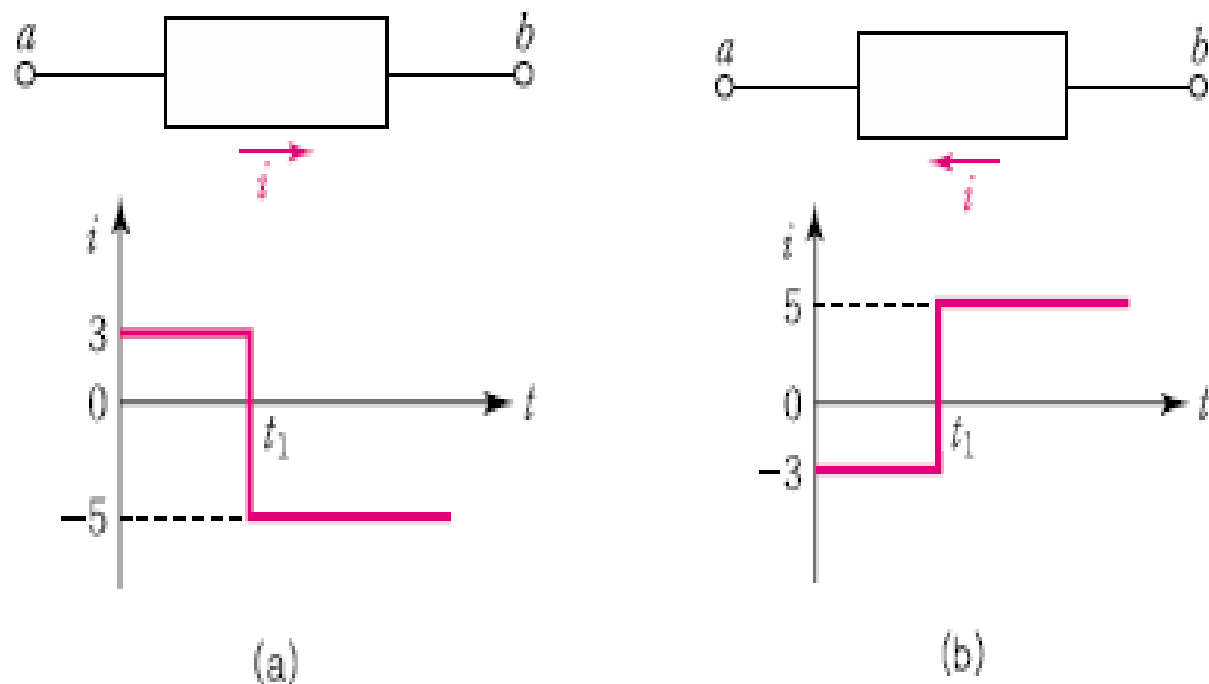


그림 1.5 전류의 양의 방향의 가정

제1장 서론

1.6 전류, 전압의 기준방향

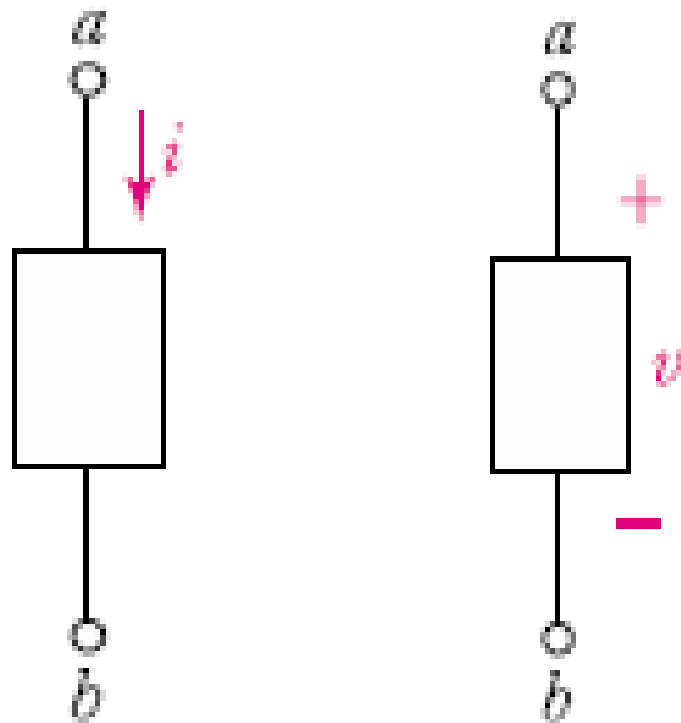


그림 1.6 전류, 전압의 기준방향의 표시

제1장 서론

1.7 키르히호프의 법칙

키르히호프의 전류법칙(KCL)

$$\sum_k i_k = 0$$

(1.13)

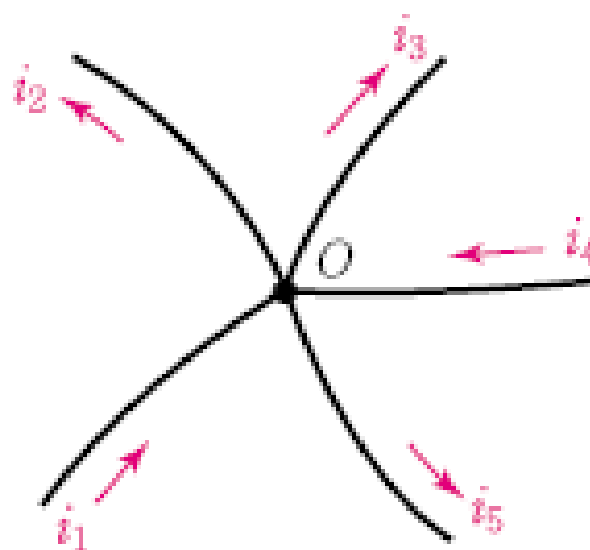
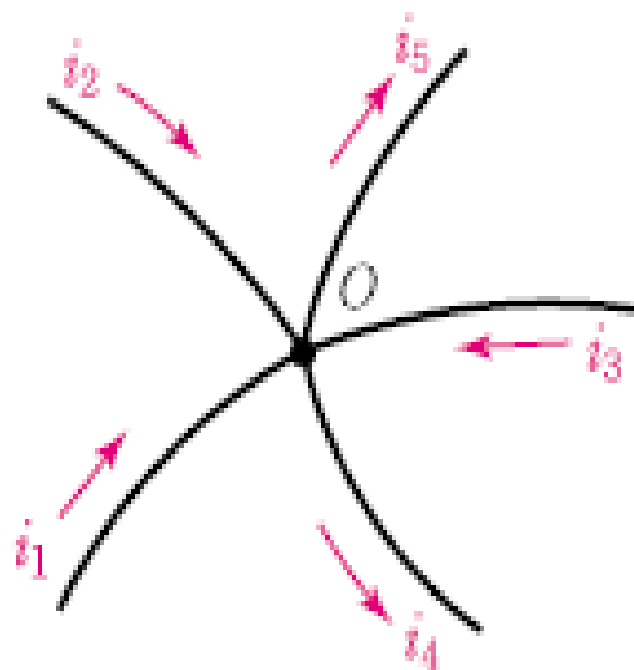


그림 1.7 키르히호프의 전류법칙 ($i_1 - i_2 - i_3 + i_4 - i_5 = 0$)

1.7 키르히호프의 법칙

키르히호프의 전류법칙(KCL)



$$i_1 = 10 \text{ A}$$

$$i_2 = 15 \text{ A}$$

$$i_3 = 12 \text{ A}$$

$$i_4 = 40 \text{ A}$$

그림 1.8 예제 1.2의 그림

제1장 서론

1.7 키르히호프의 법칙

키르히호프의 전압법칙(KVL)

$$\sum_k v_k = 0$$

(1.14)

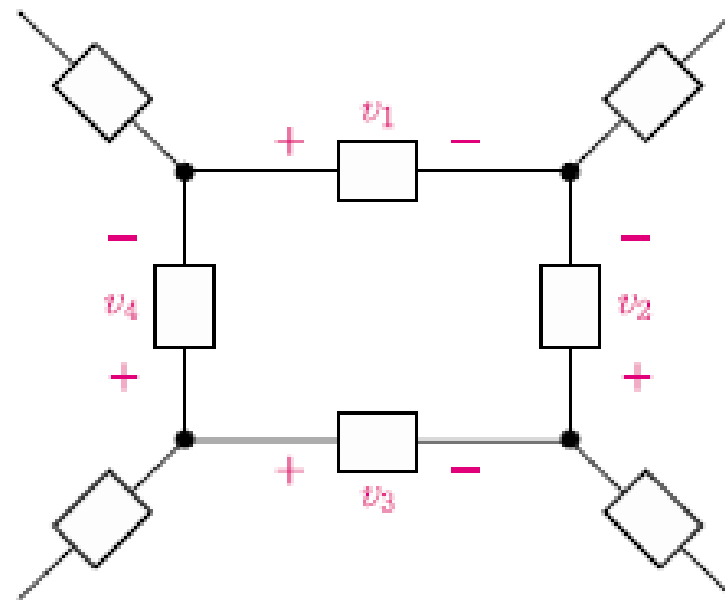


그림 1.9 키르히호프의 전압법칙($-v_1 + v_2 + v_3 - v_4 = 0$)

1.7 키르히호프의 법칙

키르히호프의 전압법칙(KVL)

그림 1.10에서 R 양단의 전압 V_R 의 크기와 극성을 결정하라.

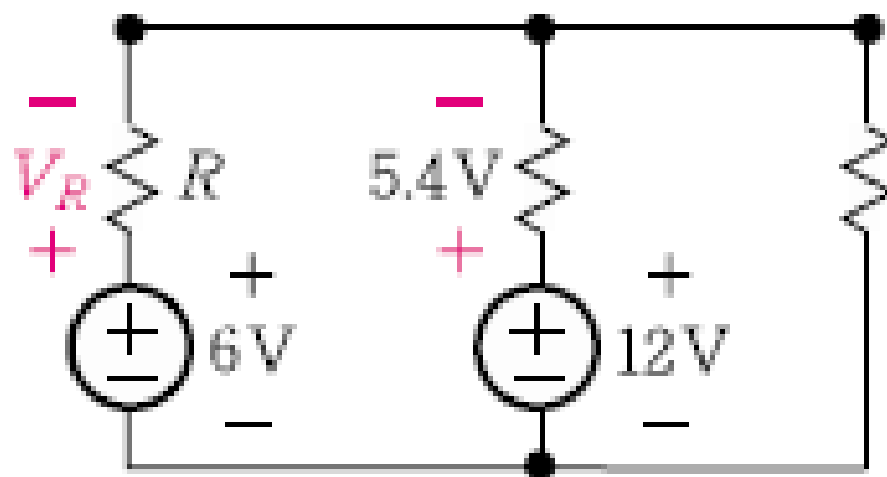


그림 1.10 예제 1.3의 회로

제1장 서론

1.8 저항 및 옴의 법칙

$$v = Ri \quad \text{V} \quad (1.15)$$

$$i = \frac{1}{R} v = Gv \quad \text{A} \quad (1.16)$$

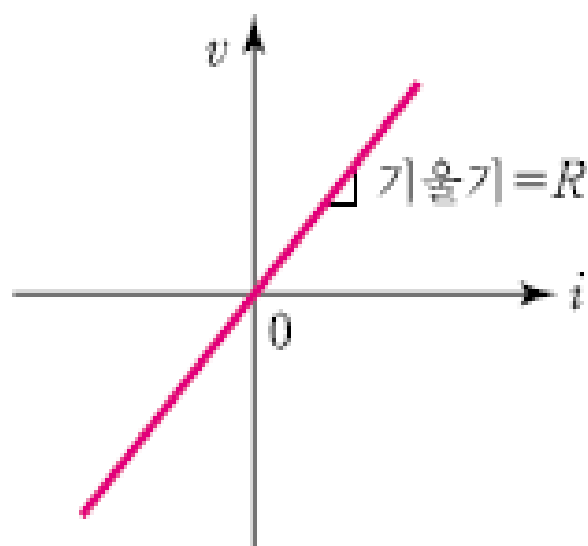


그림 1.11 저항에서의 전압-전류 관계

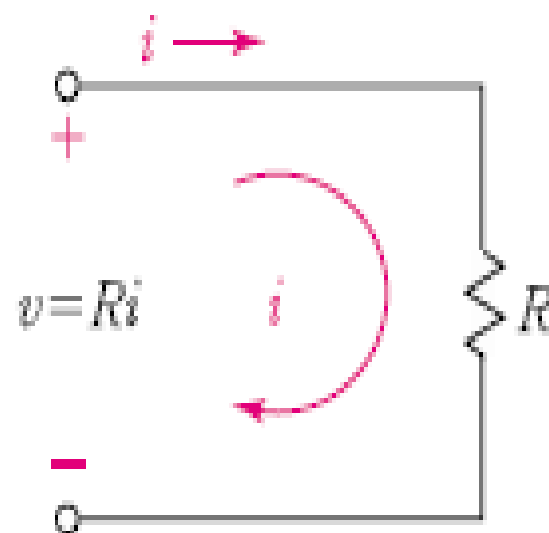


그림 1.12 전기저항에서의 옴의 법칙

1.8 저항 및 옴의 법칙

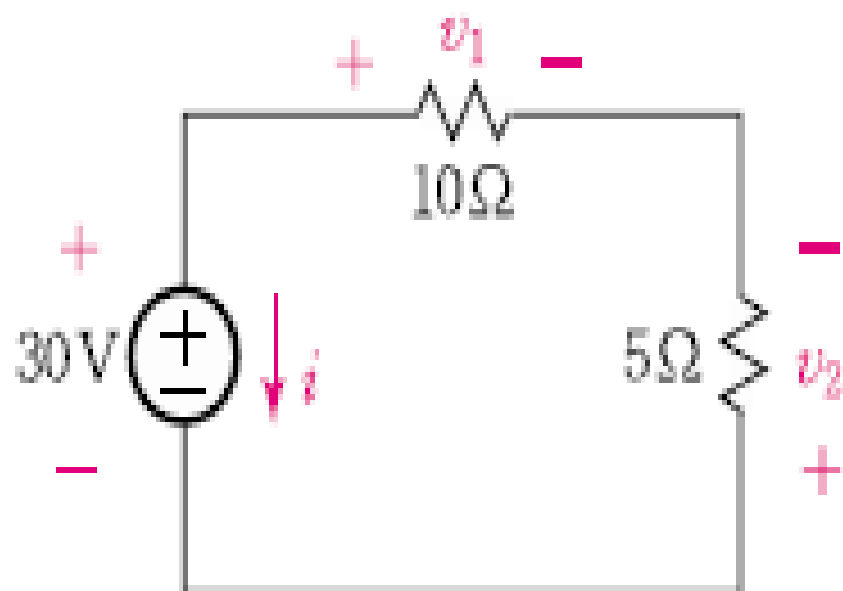


그림 1.13 예제 1.4의 회로

제1장 서론

1.8 저항 및 옴의 법칙

저항기에서의 전력과 에너지

$$p = vi = Ri^2 \quad \text{W} \quad (1.17)$$

$$w_R = \int_{t_1}^{t_2} p \, dt = \int_{t_1}^{t_2} Ri^2 \, dt \quad \text{J} \quad (1.18)$$

$$p = Ri^2 = \frac{v^2}{R} = Gv^2 \quad \text{W} \quad (1.19)$$

$$w_R = \int_{t_1}^{t_2} Gv^2 \, dt \quad \text{J} \quad (1.20)$$

제1장 서론

1.8 저항 및 옴의 법칙

저항기에서의 전력과 에너지

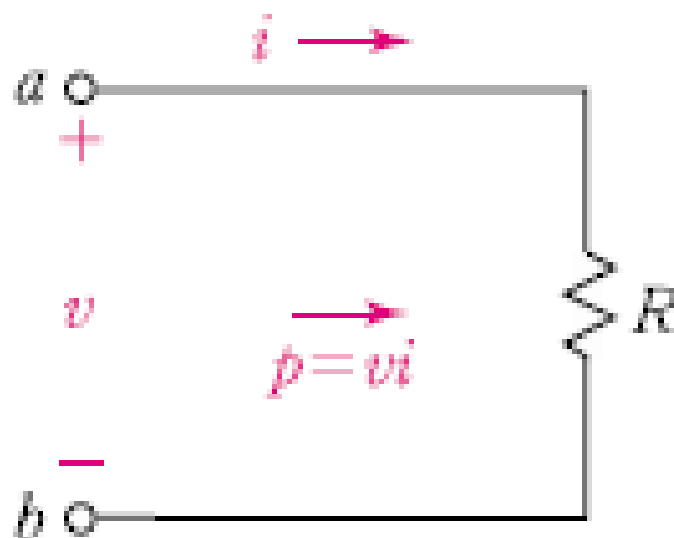
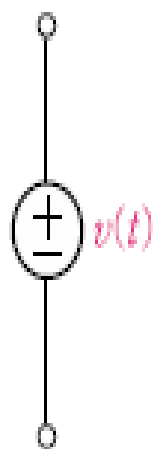


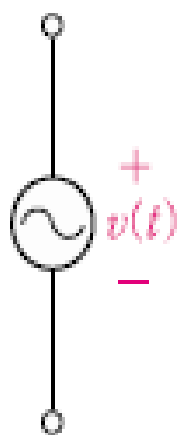
그림 1.14 저항기에서의 v , i , p 의 기준방향

1.9 전 원

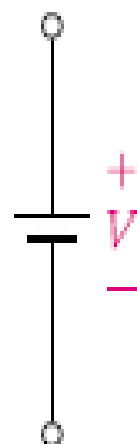
이상적 전압원 (ideal voltage source)



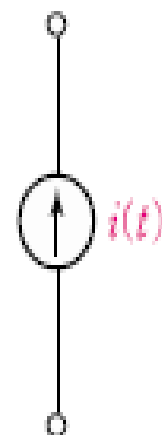
(a) 일반적 전압원



(b) AC 전압원



(c) DC 전압원



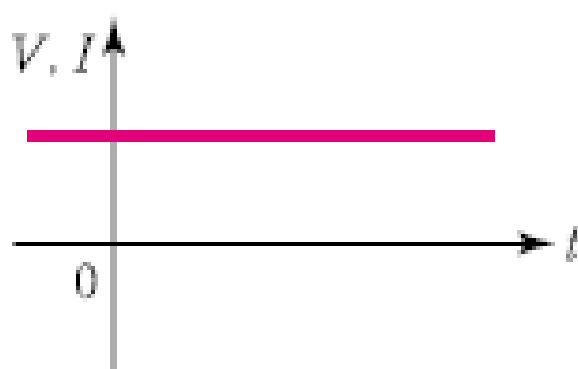
(d) 일반적 전류원

그림 1.15 이상적 자원에 대한 기호

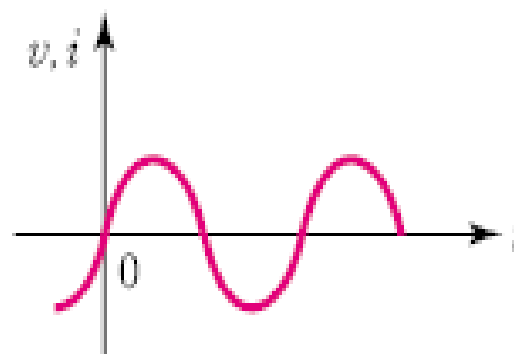
제1장 서론

1.9 전 원

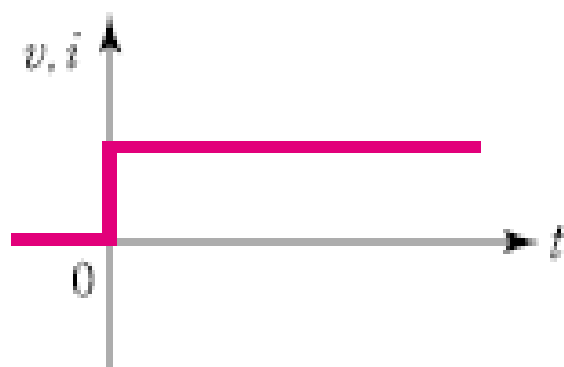
이상적 전류원 (ideal current source)



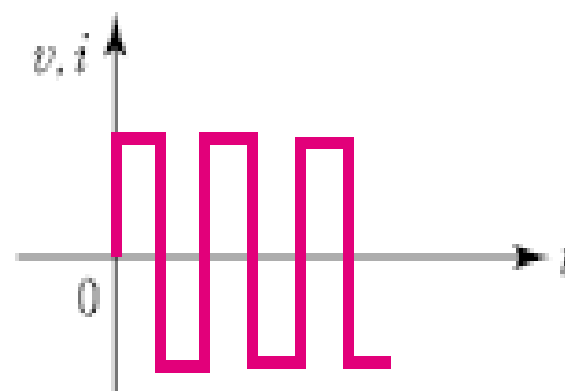
(a) DC



(b) AC (사인파)



(c) 계 단 파



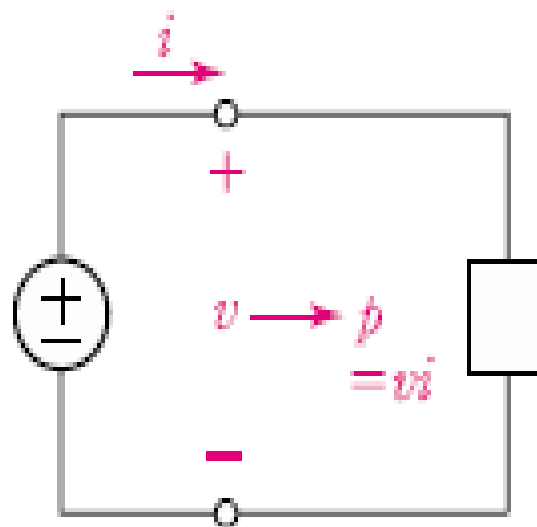
(d) 구 형 파

그림 1.16 대표적인 전원파형

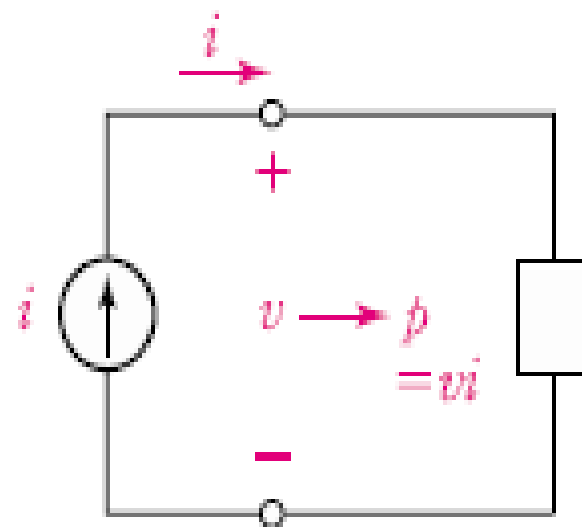
제1장 서론

1.9 전원

전원에서의 전력



(a)



(b)

그림 1.17 전원이 공급하는 전력

그림 1.18 (a)의 회로에서 각 부품이 공급 또는 흡수하는 전력을 구하라.

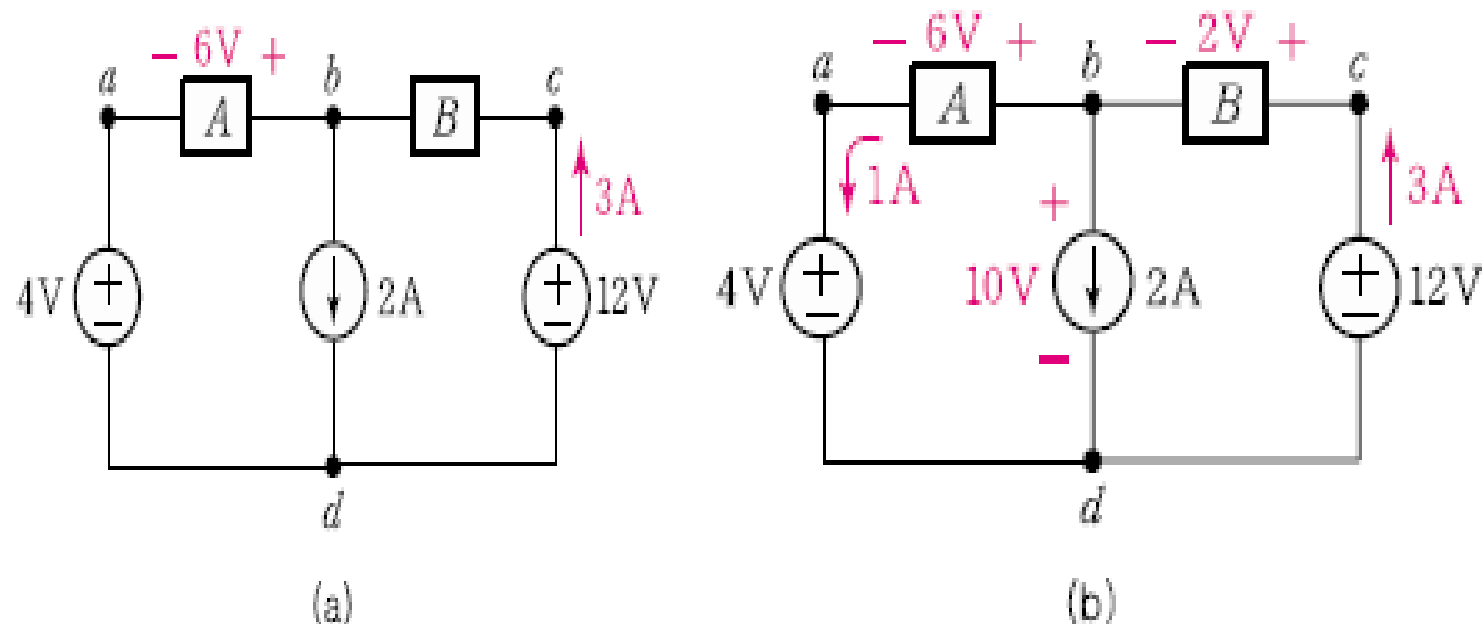


그림 1.18 예제 1.5의 회로

제1장 서론

1.9 전원

실제적 전원의 등가회로

$$v = V_0 - R_0 i \quad (y = b + mx \text{ 의 형식}) \quad (1.21)$$

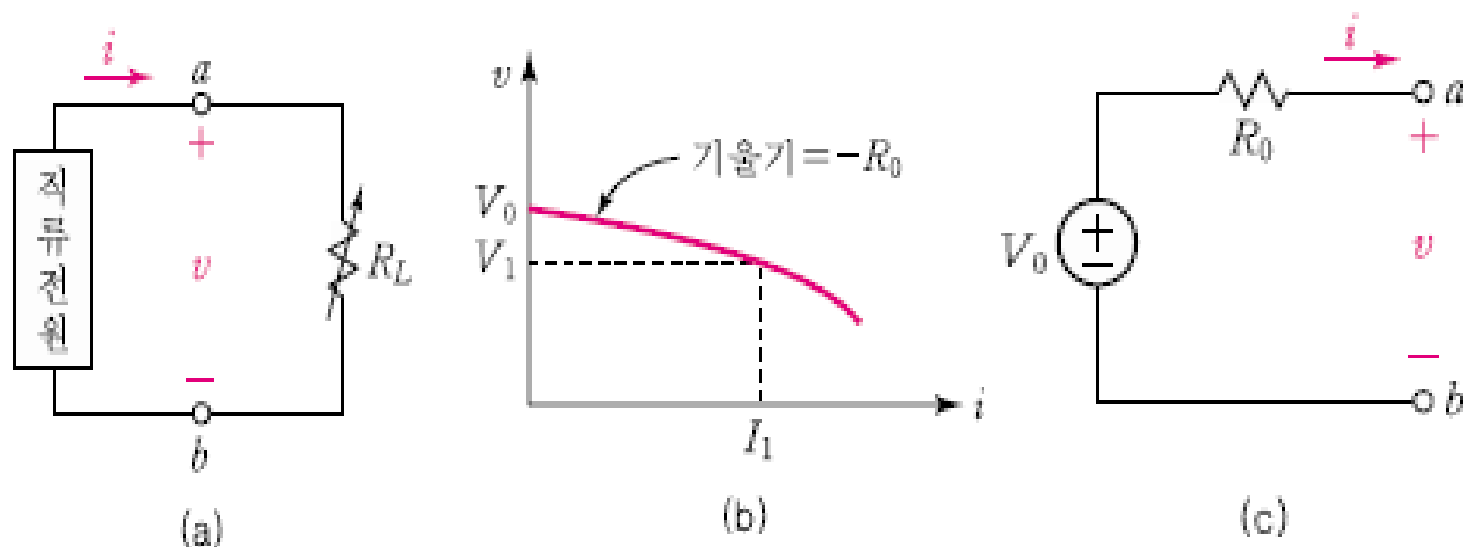
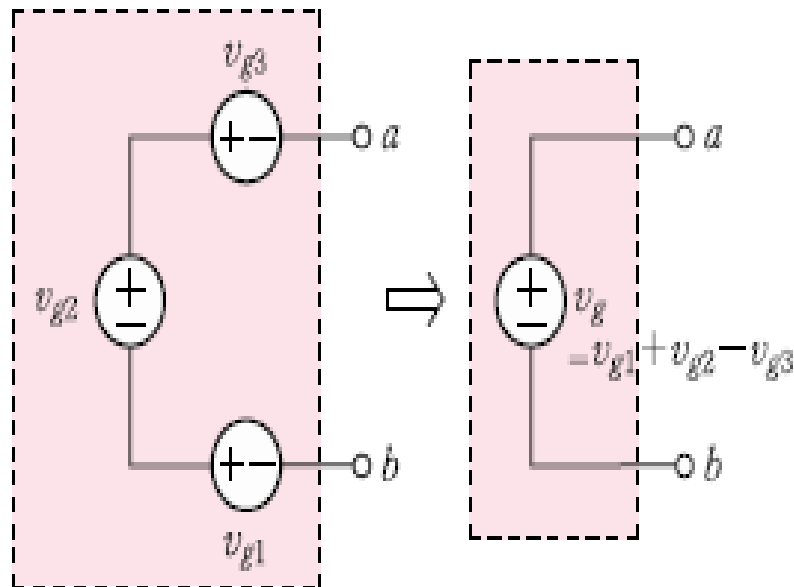


그림 1.19 실제적 전원의 등가회로

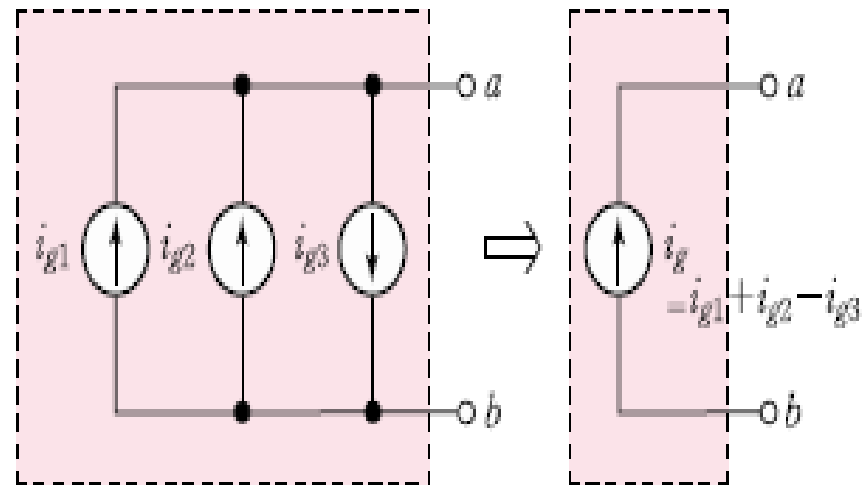
제1장 서론

1.9 전 원

전원의 직렬 및 병렬



(a) 전압원의 직렬



(b) 전류원의 병렬

그림 1.20