

CH6. 일반 선형 회로망

- 문제를 많이 풀면서 표현을 터득o.

DATE.

1. 이상 전원 및 등가 변환

1. 이상 전압원의 내부저항

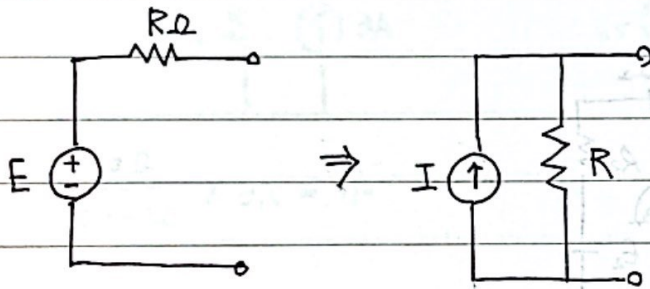
· 전압원 : $\frac{+}{-}$, \odot , \oplus : 내부저항은 직렬

· 전류원 : \bigcirc , \bigodot : 내부저항은 병렬

1) 이상적 전압원의 내부저항 : $R=0\Omega$, R 단락

2) 이상적 전류원의 내부저항 : $R=\infty\Omega$, R 개방

2. 전원의 등가 변환

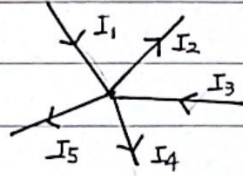


1) 전압원 \rightarrow 전류원 : 부하 short, $I = \frac{E}{R}$ [A]를 구하고 R을 병렬로 연결.

2) 전압원 \leftarrow 전류원 : 부하 open, $E = IR$ [V]를 구하고 R을 직렬로 연결.

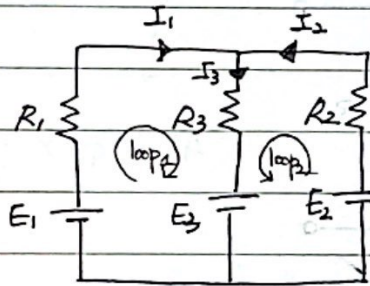
2. 키르히호프 법칙 - 모든 회로에 적용 가능

1. 키르히호프의 제 1법칙 (KCL=전류평형법칙)



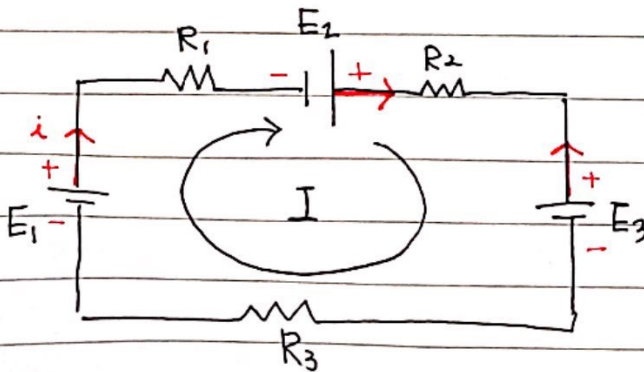
- 임의의 한 점을 중심으로 들어가는 전류의 합은 나가는 전류의 합과 같다. 또는 전류의 대수합은 0이다. 즉 $\sum I = 0$
- $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$ (단, 들어가는 전류(+), 나가는 전류(-))
- $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$

2. 키르히호프의 제 2법칙 (KVL=전압평형법칙)



- 회로에서 임의의 폐회로를 구성 했을 때, 폐회로내의 기전력의 합은 내부 전압강하의 합과 같다. 즉 $\sum E = \sum RI$
- 위 그림 loop 1에서 $E_1 - E_3 = I_1 R_1 + I_3 R_3$
- loop 2에서 $E_2 - E_3 = I_2 R_2 + I_3 R_3$
- 전류와 기전력의 방향이 반대면 (-) 부호를 붙인다.

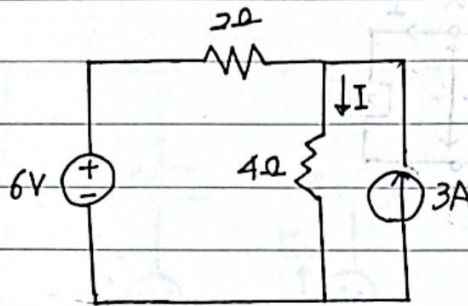
* 또 다른 예



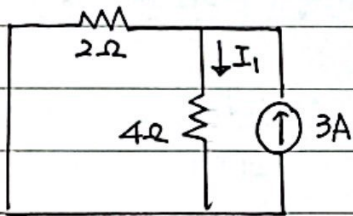
$$E_1 + E_2 - E_3 = I_1 R_1 + I_2 R_2 + I_3 R_3$$

전류와 기전력의 방향이 반대

* 3. 중첩의 정리 - 선형 회로망에서만 사용가능

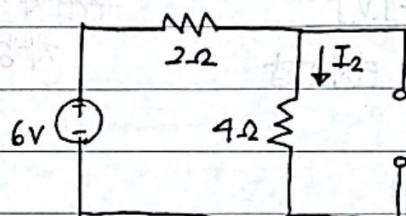


전압원 단락 시 4Ω에 흐르는 전류



$$I_1 = \frac{2\Omega}{2\Omega + 4\Omega} \times 3A = 1A$$

전류원 개방 시 4Ω에 흐르는 전류



$$I_2 = \frac{6V}{2\Omega + 4\Omega} = 1A$$

∴ 4Ω에 흐르는 전체 전류 $I_T = I_1 + I_2 = 2A$ (전류방향이 다르면 (-)로 계산)

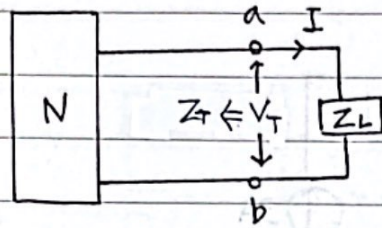
* 회로망 내에 다수의 전압원과 전류원이 동시 존재 시 한 지점에 흐르는 전류는 전압원 단락, 전류원 개방 시 흐르는 전류의 합과 같다 (선형 회로망에만 적용)

* 전기기사는 선형회로만 출제됨 (R에 대한 회로)

* '중첩 정리'는 다수의 전압원, 전류원 등이 있을 때, 하나의 전압원만 보고 계산.

예) 전압원의 회로값 바뀌어서 회로망을 해석 : 테브난 정리
전류원의 회로값 바뀌어서 회로망을 해석 : 노턴의 정리) 쌍대관계

4. 테브난 정리



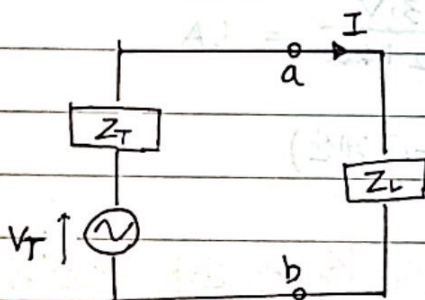
1. 테브난 등가 임피던스 Z_T [Ω]

- 회로망 내 전압원 단락, 전류원 개방 시 개방단자 a, b에서 회로망 쪽을 바라본 등가 임피던스 (합성저항)

2. 테브난의 등가전압 V_T [V]

- 개방단자 a, b에 걸리는 단자전압

3. 테브난의 등가회로 작성



$$I = \frac{V_T}{Z_T + Z_L} \text{ [A]}$$

- V_T : 테브난 등가전압, Z_T : 테브난 등가 임피던스

- 즉 V_T, Z_T 를 통해 테브난 등가회로를 만들고 a, b 사이에 개방시켰던 단자를 연결하여 I를 구한다.

1) 흐르는 전류를 구하고자 하는 단자를 개방하고

개방한 단자에서의 전압 (V_{th})을 구함

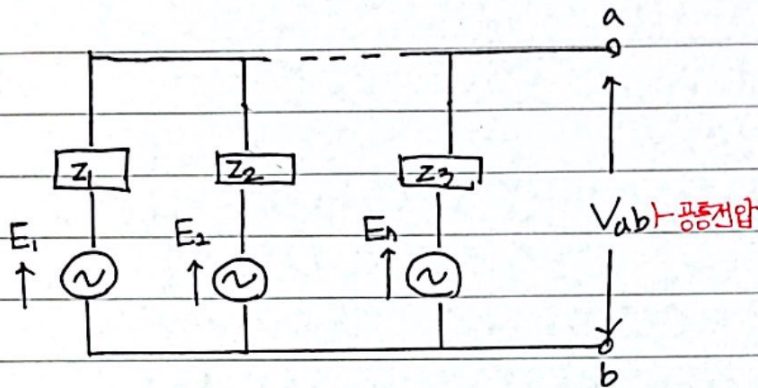
2) 전압원 단락 전류원 개방

3) 개방단자 쪽에서 바라본 합성저항 구하기 (R_{th})

4) V_{th} 과 R_{th} 를 통한 테브난 등가회로 구하기.

5) 개방시켰던 단자를 테브난 등가회로에 연결하여 개방시켰던 단자에 흐르는 전류 계산

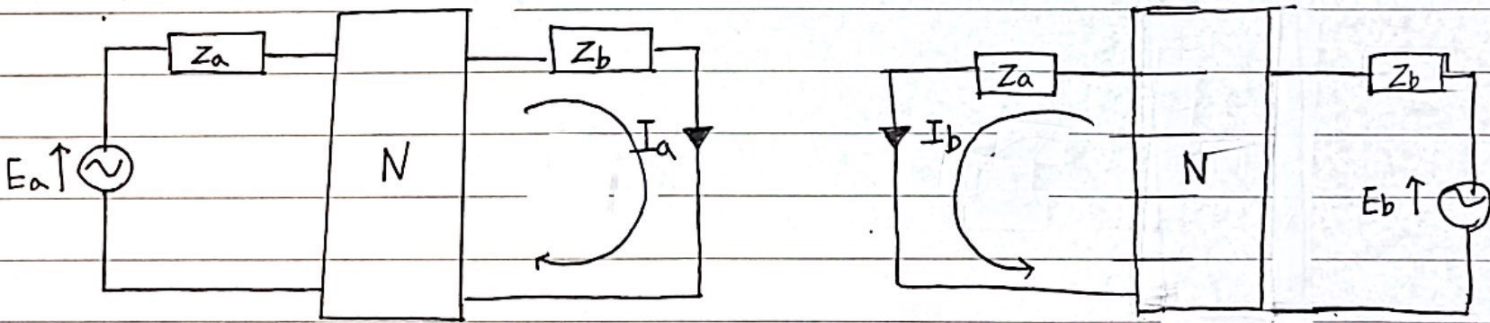
5. 밀만의 정리 - 다수의 전압원이 병렬로 연결되었을 때 사용



· 밀만의 정리는 주파수가 동일한 다수의 전압원이 병렬연결 시 공칭전압 V_{ab} 를 계산한다.

$$\star V_{ab} = \frac{\text{합성전류}}{\text{합성어디미턴스}} = \frac{I_1 + I_2 + \dots + I_n}{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n} = \frac{\frac{E_1}{Z_1} + \frac{E_2}{Z_2} + \dots + \frac{E_n}{Z_n}}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \dots + \frac{1}{Z_n}} [V], \quad V_{ab} = \frac{\sum I}{\sum Y}$$

6. 가역정리



· 가역정리는 회로망을 사이에 둔 양단자 사이의 전압, 전류관계를 알아내기 위한 원리

$$\star E_a I_a = E_b I_b$$