



기초전자실험 테브난과 노턴의 정리

2005. 5. 18.

테브난의 정리
노턴 정리

류 대 우

davidryu@newtc.co.kr



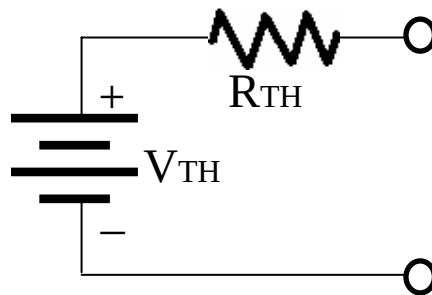
테브난 정리를 이용한 회로 해석

❖ 테브난의 정리를 이용하여 회로 해석을 간략화 하기

- ❖ 테브난 등가 회로 형식을 설명
- ❖ 테브난 등가 전압원 구하기
- ❖ 테브난 등가 저항을 구하기
- ❖ 테브난의 정리에서 단자 등가성 설명하기
- ❖ 회로의 한 부분을 테브난 화하기
- ❖ 브릿지 회로를 테브난 화하기

노턴의 정리와 테브낭의 정리 비교

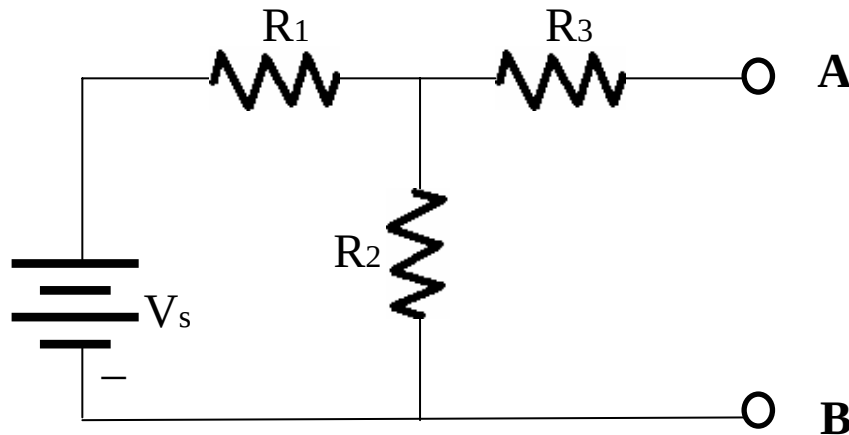
- ❖ 테브낭의 등가회로의 일반형은 이상 전압원이 아니다.
- ❖ 어느 저항회로도 이 형으로 간략화 될 수 있다.
- ❖ V_{TH}
 - ❖ 테브낭의 등가전압
 - ❖ 어떤 회로에서 두 점 사이의 개방회로 전압
- ❖ R_{TH}
 - ❖ 테브낭의 등가저항
 - ❖ 모든 전원을 그들의 내부저항으로 대체할 때 주어진 회로의 두 단자간에 나타나는 총 저항



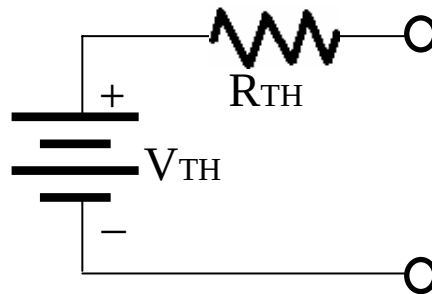
테브난 등가회로의 단자 등가성

- ❖ 테브난 등가회로는 원래 회로와 같지 않을지라도 출력전압과 전류에 관한 한 동일하게 작용한다.

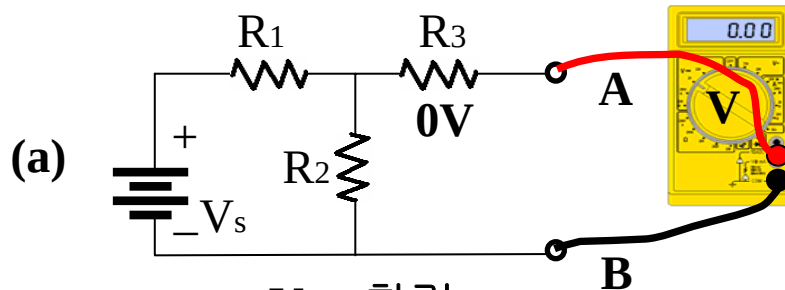
(a) 예제 회로



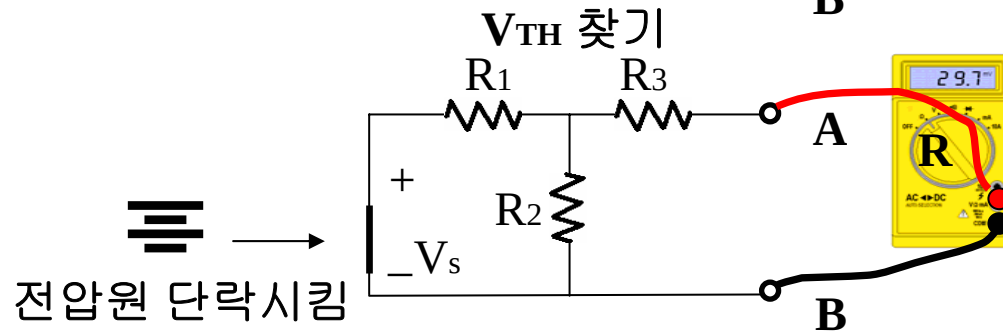
(b) 테브난 등가회로



테브난 정리에 의한 회로 간략화

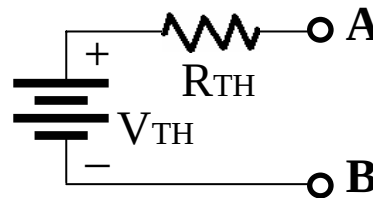


$$V_{TH} = V_{R2} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_S$$

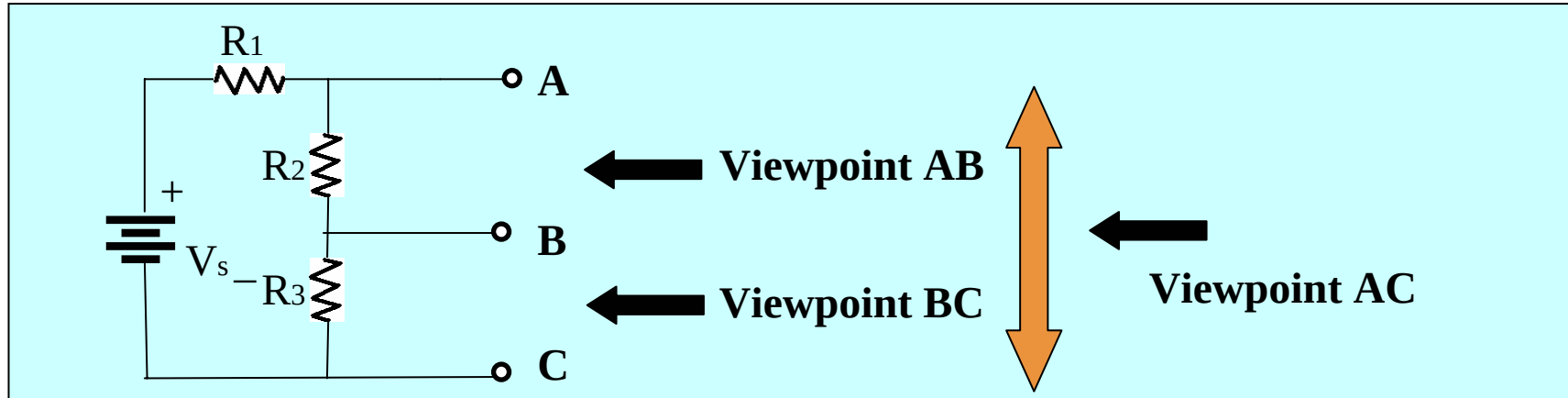


$$R_{TH} = R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

(b) 테브난 등가회로



테브난 정리에 의한 회로 간략화



테브난 등가성은 관점에 따라 다르다.

(a) Viewpoint AC에서 본 V_{TH} 와 R_{TH}

$$V_{TH} = \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} V_s \quad R_{TH} = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

(b) Viewpoint BC에서 본 V_{TH} 와 R_{TH}

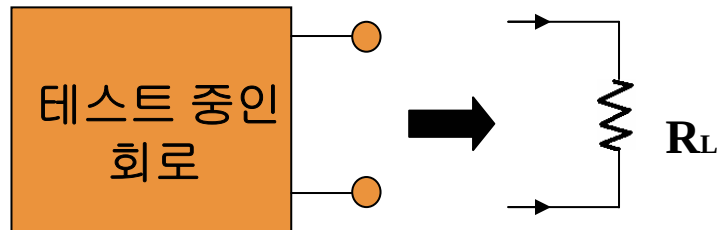
$$V_{TH} = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} V_s \quad R_{TH} = \frac{R_3(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}$$



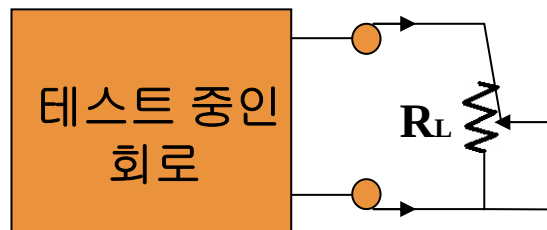
측정에 의한 V_{TH} 와 R_{TH} 결정



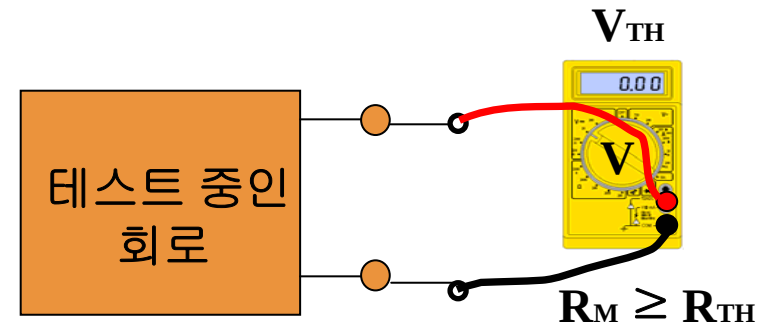
1. 실제 회로에서 전압원을 단락시키고, 전류원을 개방시키는 것이 불가능하다.
2. 측정 시에 R_{TH}



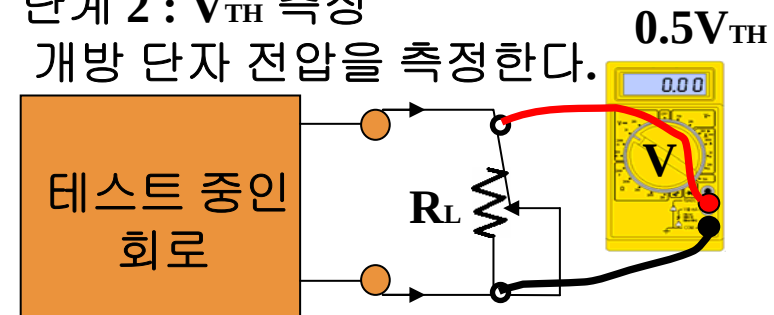
단계 1 : 단자개방(부하제거)



단계 3 : 단자에 가변 부하저항 연결
최대값이 R_{TH} 보다 커야 한다.



단계 2 : V_{TH} 측정
개방 단자 전압을 측정한다.



단계 4 :
가변 저항을 조정하여 단자 전압을 측정
단자전압이 $0.5V_{TH}$ 일 때의 가변저항값
이 저항을 떼어내어 저항값 측정 = R_{TH}

노턴의 정리와 테브낭의 정리 비교

❖ 노턴의 정리

- ❖ 구동원을 전류원 하나와 병렬로 연결된 저항 한 개로 대체시켜 복잡한 회로를 간략화 시키는 방법

❖ 테브낭 정리

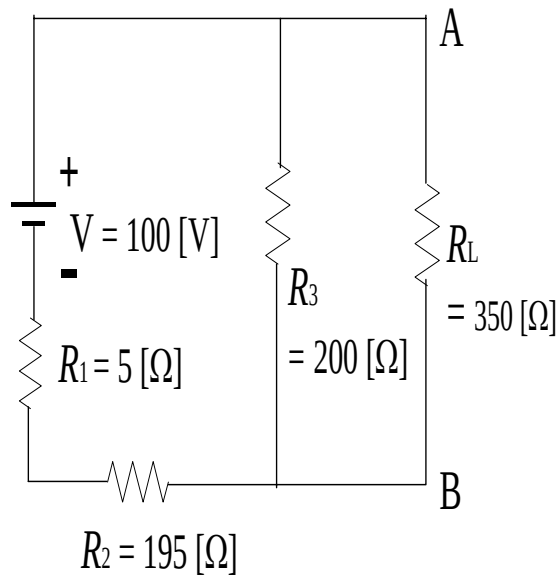
- ❖ 선형, 2단자 회로망을 전압원 1개와 직렬로 연결된 저항 1개(교류의 경우 임피던스)로 대체하여 간략화 시키는 방법.



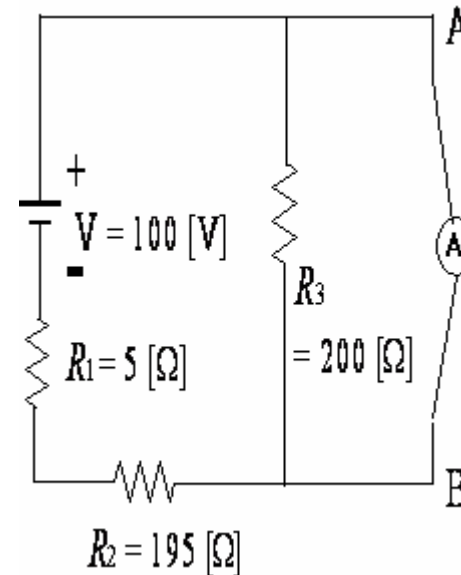
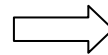
노턴의 정리 실험



- ❖ 한 개 이상의 전원을 포함하고 있는 직류회로에서 노턴의 등가전류와 등가저항을 해석적으로 구하고, 실험을 통하여 확인한다.



Original Circuit



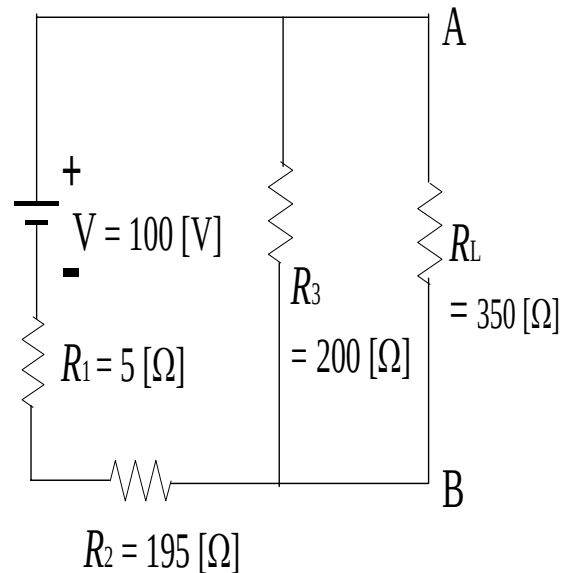
노턴의 회로에서 I_N 구하는 방법



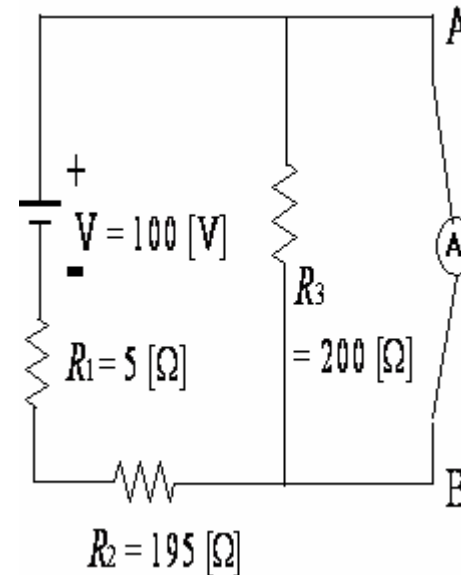
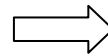
노턴의 정리 실험



- ❖ 등가 저항을 계산을 통해 구한다.
 - ❖ A와 B 입장에서 바라보면, R_1 과 R_2 는 직렬
 - ❖ R_1 과 R_3 가 병렬로 연결되어 있음.
 - ❖ 즉, R_N 를 구할 수 있다.



원래 회로



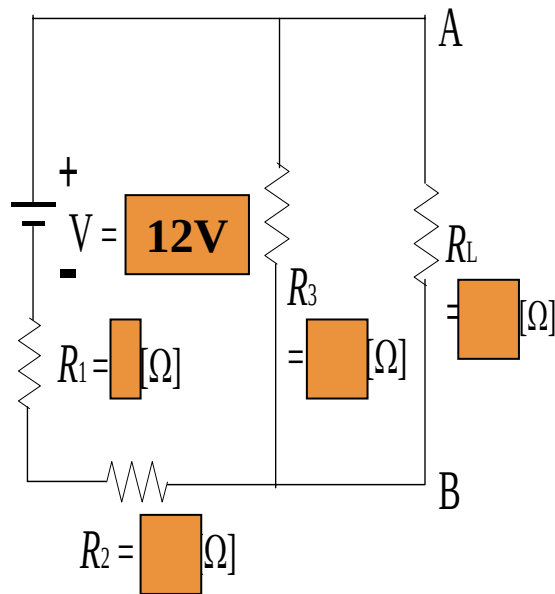
노턴의 회로에서 I_N 구하는 방법



노턴의 정리 실험



- ❖ 아래 그림과 같이 회로를 구성하고, 실험을 통해 노턴의 회로를 그리시오.



Original Circuit

