

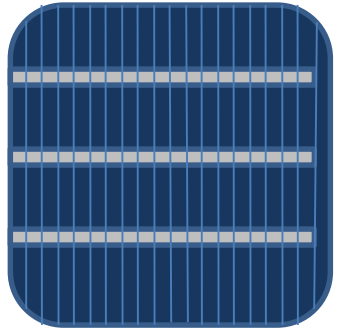
7. 모듈 (module)과 어레이 (array)

한국기술교육대학교

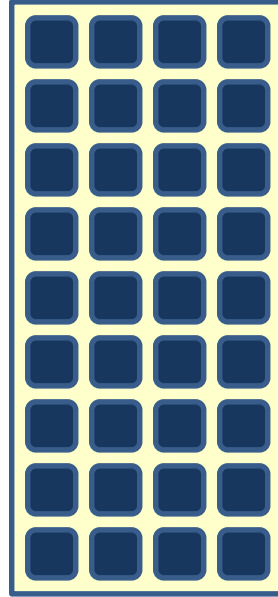
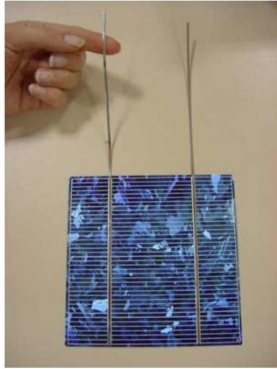
에너지신소재화학공학부

나 윤 채

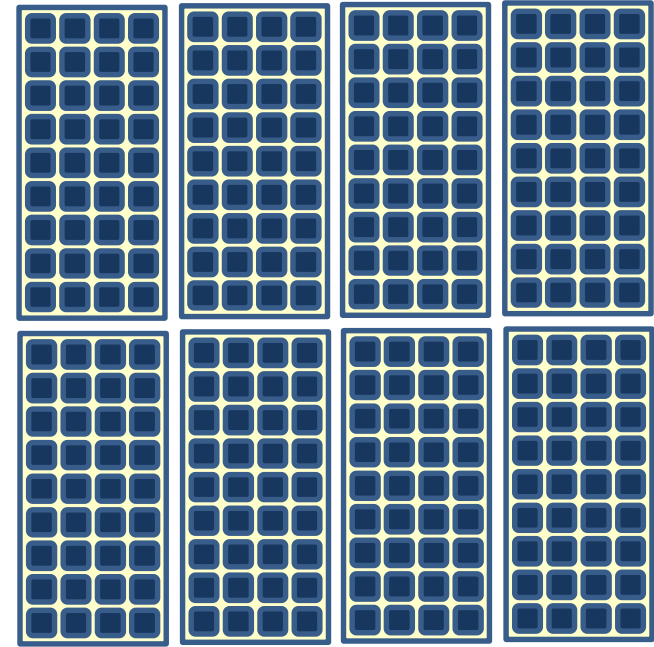
모듈과 어레이



Cell



모듈



어레이

- 모듈 (module): 태양전지 셀을 연결하여 필요한 전류, 전압을 얻음. 일반적으로 36개의 셀을 연결
- 어레이 (array): 필요한 전력을 얻기 위하여 여러 장의 모듈을 최상의 조건 (경사각, 방위각)을 고려하여 거치대를 설치하여 사용여건에 맞게 연결.





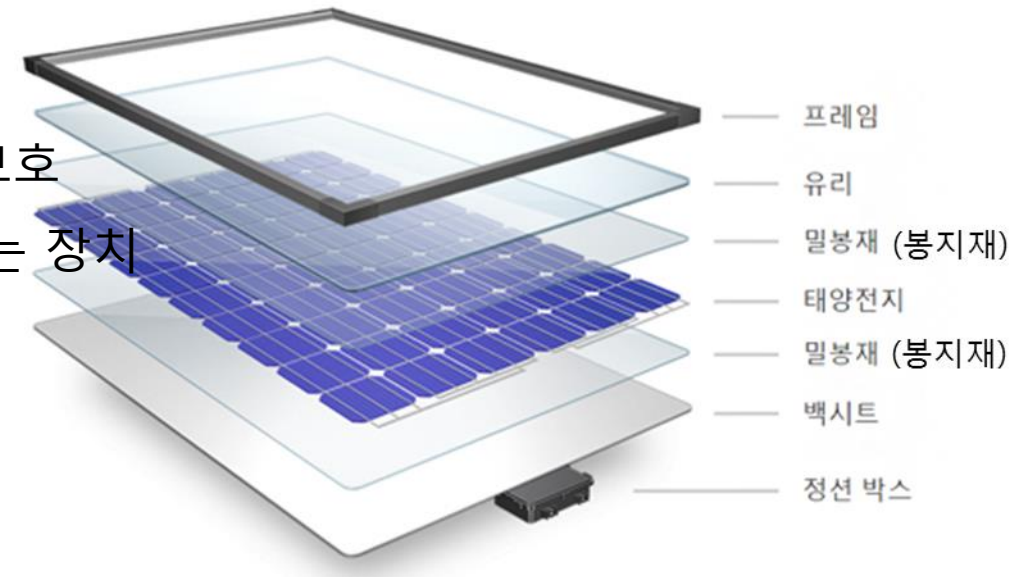
모듈의 구조

- 태양광 모듈: 여러 개의 태양전지를 연결 (보통 직렬)한 다음 봉지 (encapsulation)하여 오래 견딜 수 있게 제작.
- 봉지의 목적: 모듈과 연결용 와이어의 기계적 손상 방지, 물이나 수증기에 의한 부식 방지
- 수명과 보증기간: 20년 이상, 초기 10년까지 90 %, 25년까지 80 % 보증

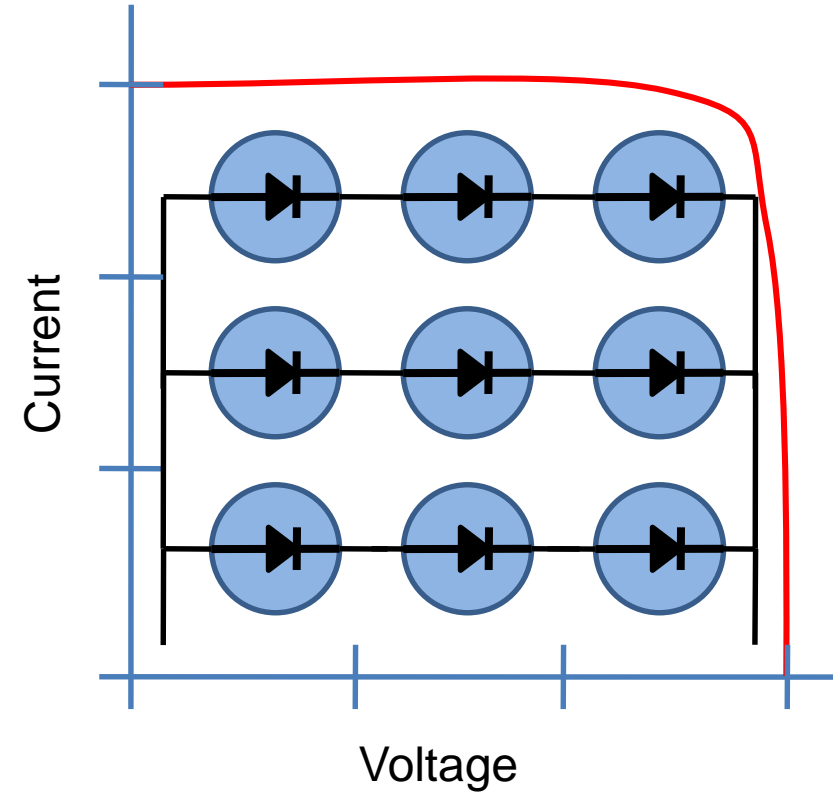
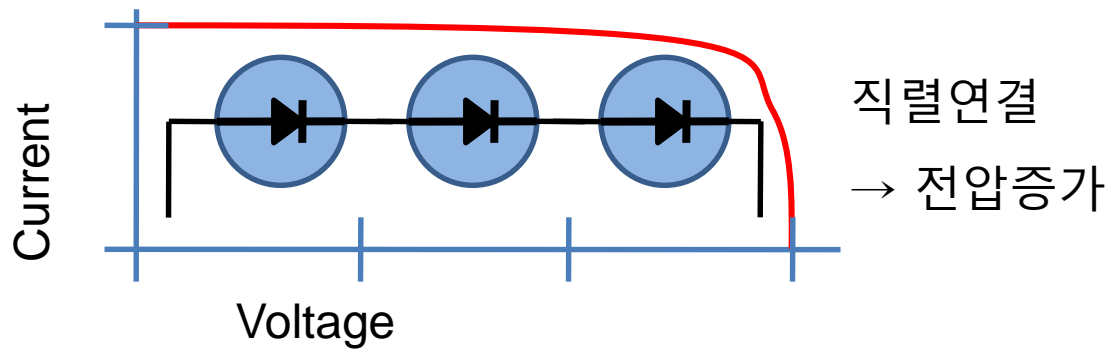
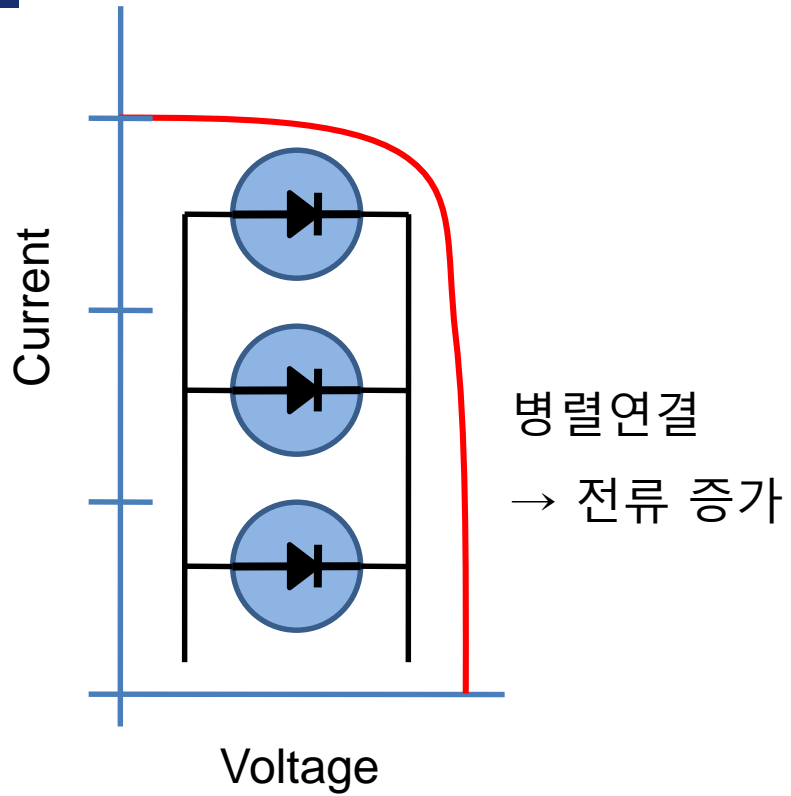
- 프레임 (Frame): 알루미늄, 방열, 모듈 보호
- 유리: 특수 강화 유리, 모듈 보호, 투과율 (350 nm~1200 nm) 높아야 함.
- 봉지재: 태양전지 상, 하단에 삽입. 고온과 자외선에 안정해야 함.

EVA (ethylene-vinyl acetate) 필름이 널리 사용

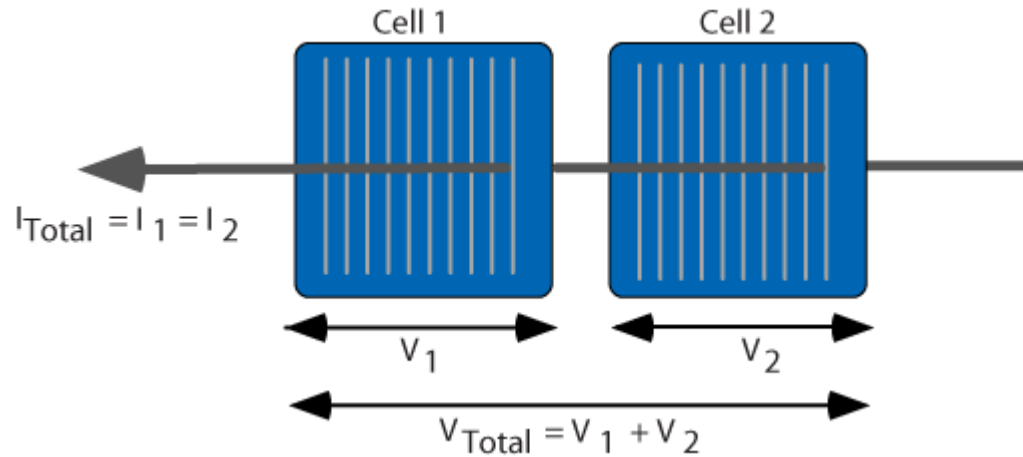
- 백시트 (Back sheet): 모듈 후면에 위치. 외부 환경으로부터 모듈 보호
- 정션 박스 (Junction box): 모듈에서 생산한 전력을 인버터로 보내는 장치



셀 (cell)의 연결

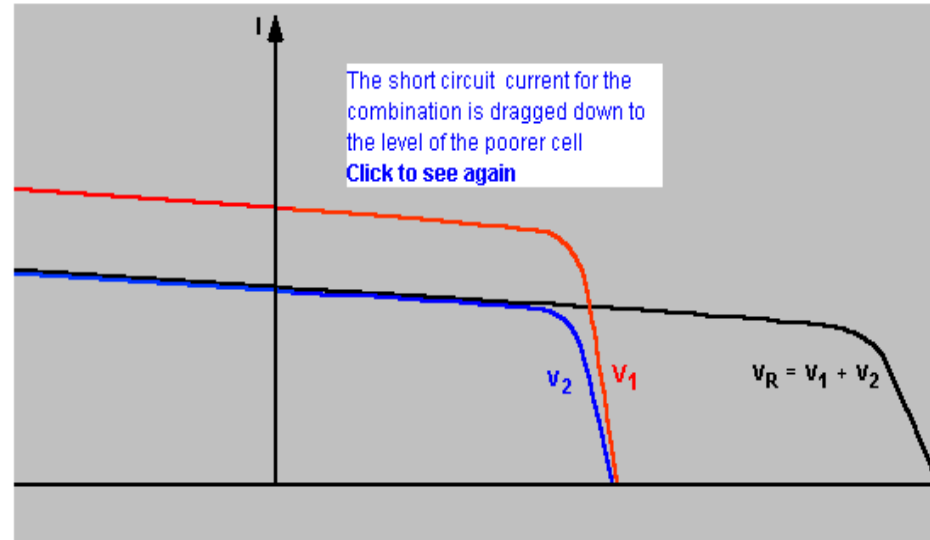
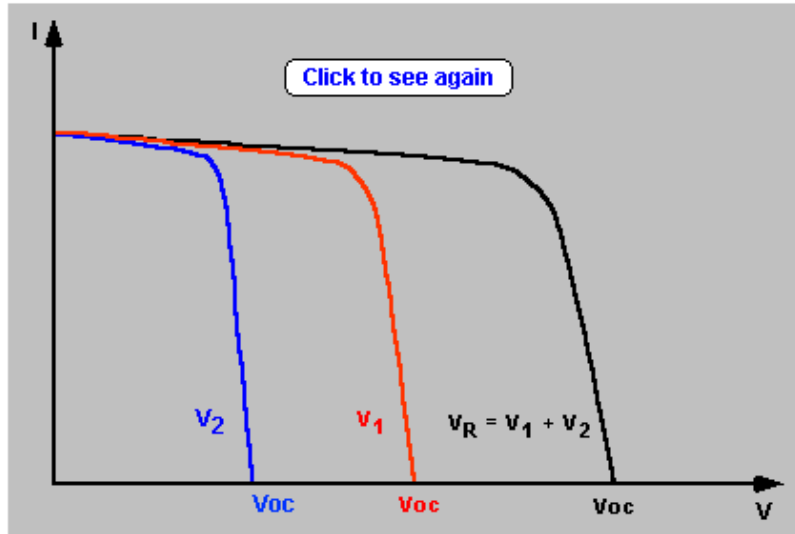


셀의 직렬 연결



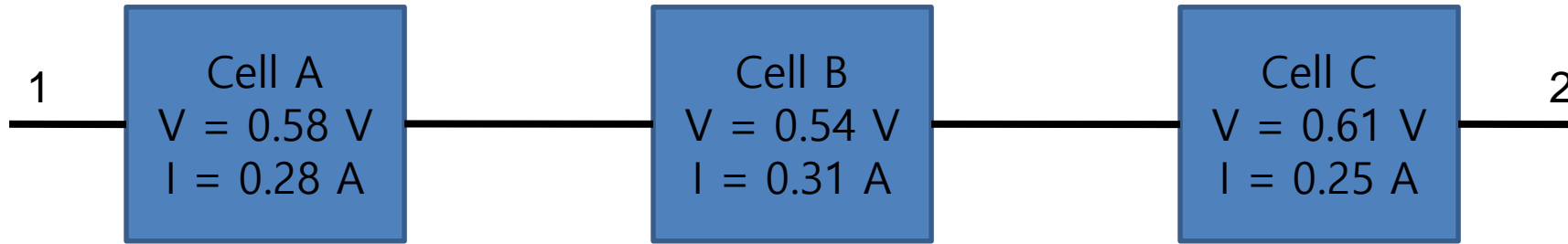
- 대부분의 태양광 모듈은 직렬 연결.
- 직렬 연결시 태양전지 셀간의 부정합 (mismatch)은 모듈의 출력에 영향.
- 개방전압의 부정합: 전체 전압은 두 전압의 합.
- 단락전류의 부정합: 불량한 셀의 단락전류와 같음.

셀의 직렬 연결



- 직렬 연결된 셀의 개방전압 부정합은 큰 문제가 되지 않음.
- 직렬 연결된 셀의 단락전류 부정합은 모듈에 큰 영향을 미침.
 - 전체 전류는 불량한 셀의 단락 전류를 초과할 수 없음.
 - 불량한 셀이 양호한 셀의 최대 출력 전류보다 낮은 전류를 생산
 - 전력 감소

셀의 직렬 연결



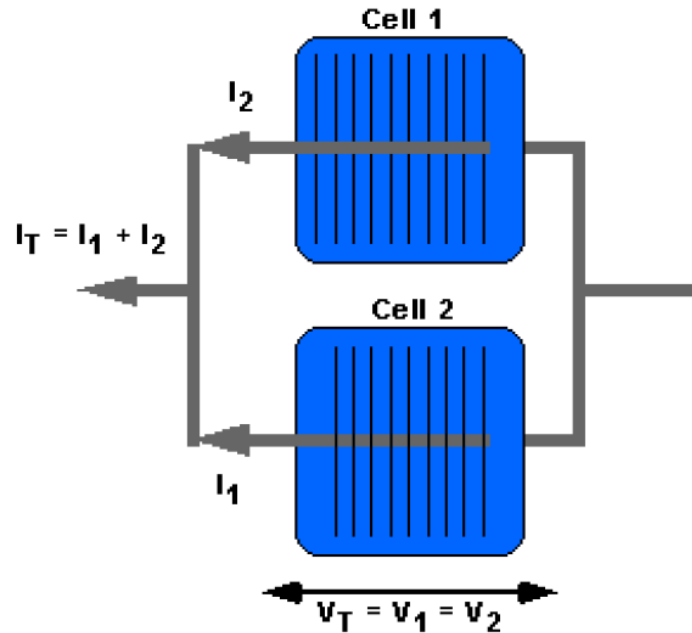
- 1과 2사이에 걸리는 전압:

$$V_{12} =$$

- 1과 2사이에 흐르는 전류

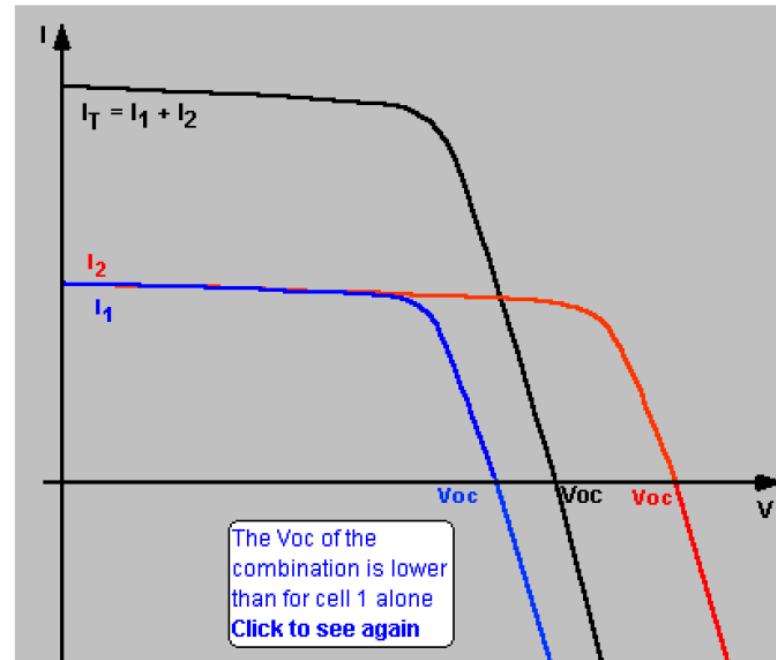
$$I_{12} =$$

셀의 병렬 연결



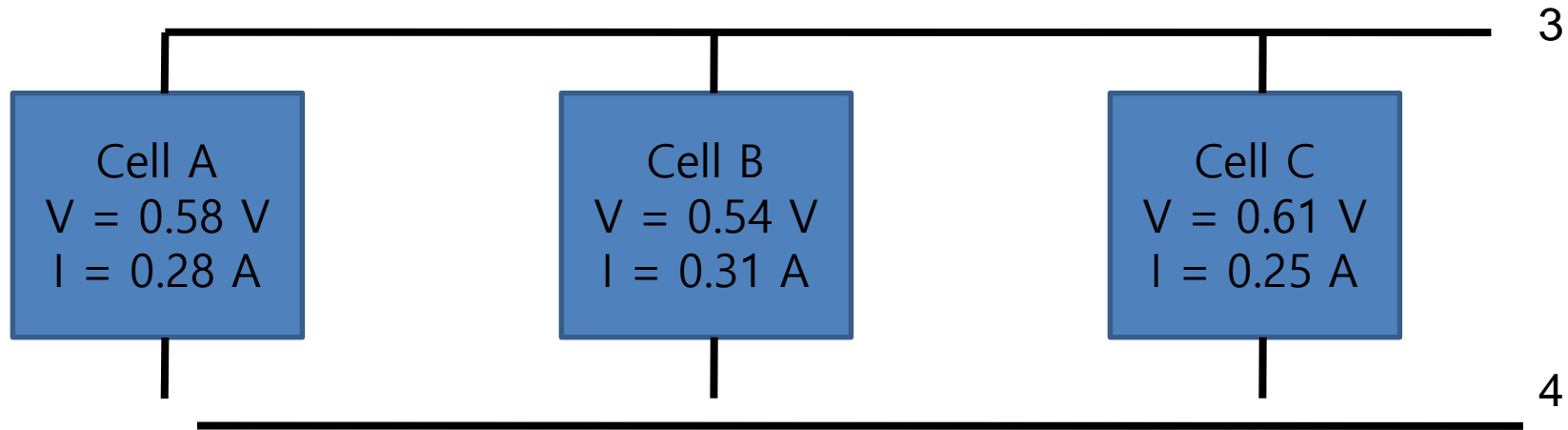
- 모듈간의 연결은 주로 병렬 연결.
- 셀에 걸린 전압은 항상 같음.
- 전체 전류는 개별 태양전지 전류의 합.

셀의 병렬 연결



- 병렬 연결된 셀의 단락전류는 항상 단일 셀의 전류보다 큼.
- 직렬 연결된 셀의 개방전압은 부정합에 의해서 좋은 셀의 개방전압보다 낮아짐.

셀의 병렬 연결



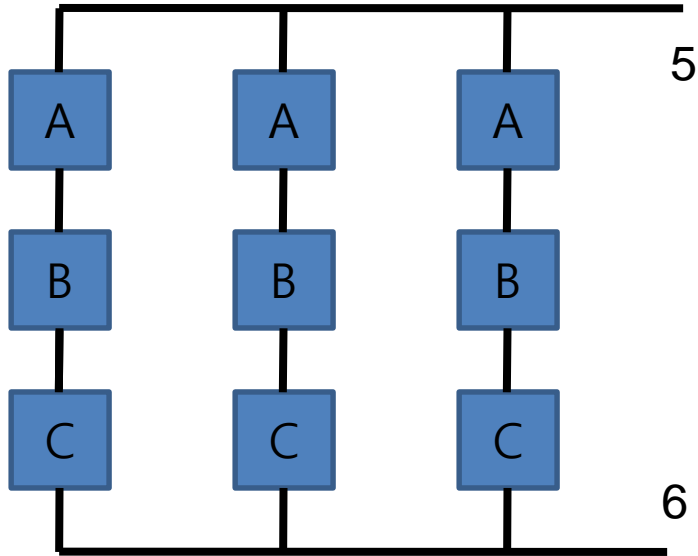
- 3과 4사이에 걸리는 전압:

$$V_{34} =$$

- 3과 4사이에 흐르는 전류

$$I_{34} =$$

셀의 직·병렬 연결



- 5와 6사이에 걸리는 전압:

$$V_{56} =$$

- 5와 6사이에 흐르는 전류

$$I_{56} =$$