

단결정 태양전지의 최적운전을 위한 전압-전류, 특성

홍창우, 최용성, 이경섭

동신대학교 대학원 전기전자공학과

Abstract : The solar cell energy is considered as a clean energy source in the world. However, because the output of solar cell is not constant, it needs to study the relationships of the DC voltage, the DC current and the DC power of the solar cell. This paper presents the solar cell output characteristics and the maximum power point of the solar cell under different irradiation conditions.

Key Words : Solar cell, I-V characteristics, Voltage drop, Internal resistance, Maximum power point

1. 서론

현재 우리가 가장 많이 사용하는 에너지원으로는 석탄, 석유, 등의 화석에너지, 우라늄 등의 원자력 에너지 같은 지하 자원은 환경오염 뿐 아니라 무한정 사용할 수 없는 에너지원이다. 반면, 태양에너지의 경우 태양이 있는 한 무한정 에너지원이며 에너지 생성도중 소음이 없으며 청정에너지원이다.[1,2] 그러나 현재까지 아용의 편리성, 효율, 경관 등에 문제점이 아직까지 개선해야할 문제점으로 나타나고 있다.

따라서, 본 논문에서는 태양광으로부터 쉽게 전기에너지를 발생시킬 수 있고 효율을 높이기 위한 기초 연구로서 태양전지의 전압-전류 특성을 조사하여 최대전력전달조건을 알아보았다.

2. 실험

이 실험 시스템은 태양광 모듈, 할로겐램프, 전압계, 전류계, 가변저항기로 이루어져있다. 이러한 장치들로 연결하여 전류계와 전압계를 이용하여 태양전지의 전압과 전류를 측정하였다.

태양광 모듈의 크기는 200[mm]×297[mm]×100[mm]이고, 단자 전압은 2.2[V]이며, 단락회로 전류는 1200[mA]이다. 할로겐램프의 전력은 100[W], 가변 저항은 100[Ω]에서부터 0.3[Ω]까지 가변시켰으면 할로겐램프와 모듈과의 거리를 40[cm] 거리를 주고 전압과 전류를 측정하였고 외부온도는 25℃를 유지하였다.

3. 결과 및 검토

그림 1은 전류가 0.02[A]에서 0.6[A]까지 증가함에 따라 단자전압은 1.86[V]에서 0.25[V]까지 감소하고 있음을 알 수 있다. 가변저항을 100[Ω]에서 0.3[Ω]까지 순차적으로 변화를 주며 측정한 결과 전류가 0.02[A]에서 0.6[A]까지 증가할 때 전력은 0.02[W]에서 가장 높은 전력인 0.89[W]까지 직선적으로 증가하다 그 이후 0.19[W]까지 감소하였다.

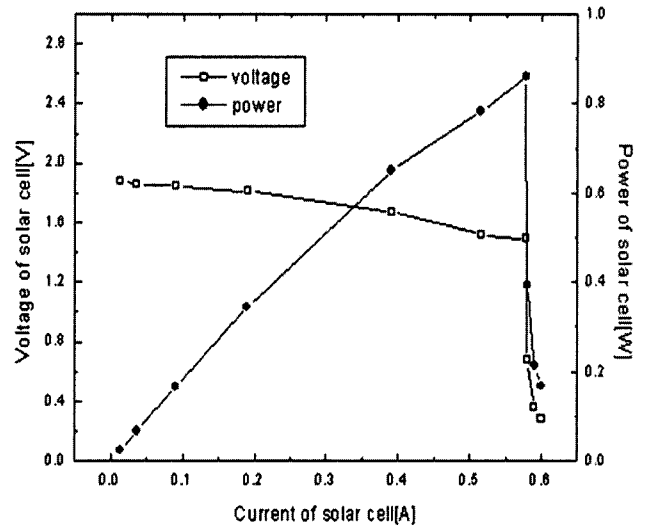


그림 1. 태양전지와 할로겐램프 거리 40[cm]

Fig. 1 Solar cell and Halogen lamp street 40[cm]

4. 결론

본 논문은 태양전지의 최대전력전달조건을 찾기 위한 기초 연구로서 전압-전류 특성을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 전류가 증가할 때 전력은 증가하고 단자전압은 감소한다.
- 2) 40[cm]거리에서 저항을 가변시키며 측정한 결과 2[Ω]에서 1.6[V]의 전압, 0.56[A]의 전류가 나왔으며 이때 최대전력인 0.89[W]의 전력이 측정되었다.
- 3) 외부저항이 2[Ω]일때 최대전력을 나타내므로 최대전력 전달조건에 의해서 내부저항은 2[Ω]이다.

참고 문헌

- [1] 차인수, 윤석암, 강병복, 윤정필 “대체에너지”, p.7.
- [2] R. Garcia-Valverde, C. Miguel, R. Martínez-Béjar, "Optimized photovoltaic generator-water electrolyser coupling through a controlled DC-DC converter", A. Urbina, International Journal of Hydrogen Energy, Vol.33, pp.5352-5362 (2008).