

모듈온도에 따른 전압-전력 특성

홍정희¹, 황준원¹, 최용성¹, 이경섭¹
 동신대학교¹

P-V Characteristics According to the Module Temperature

Jung-Hee Hong¹, Jun-Won Hwang¹, Yong-Sung Choi¹, Kyung-Sup Lee¹
 Dongshin University¹

Abstract - Development of renewable energy is promoted to achieve sustainability. So researchers are seeking and developing a new, clean, safe and renewable energy. However, solar energy is an extreme intermittent and inconstant energy source. In order to improve the photovoltaic system efficiency and utilize the solar energy more fully, and the DC power vary with module temperature, it is necessary to study the characteristics of photovoltaic P-V according to the external factors. This paper presents the analysis of characteristics of photovoltaic P-V according to the module temperature. The results show that it seems that when the module temperature increases, the DC power increases. But actually, because when the irradiation increases, the DC power increases, the result of the relationship between DC power and the module temperature of solar cell will be effects by the increasing irradiation.

1. 서 론

석탄, 석유 그리고 천연가스와 같은 화석연료의 빠른 소비와 함께 화석연료에너지 위기와 환경오염은 나날이 극심해 지고 있다. 사람들은 에너지의 높은 효율적인 사용에 도움이 되고 대기 오염 물질의 발생을 감소하도록 하며 오염물질의 방출을 감소시키기 위한 깨끗한 에너지의 채택에 우선권을 줘야 할 것이다. 그러나 태양전지 판넬에 의하여 발전되는 전력은 태양일사량과 온도에 따라 다르다. 외부적인 환경요소들과 태양전지 출력특성사이의 관계를 연구하는 것은 중요한 이론적 의미와 실용적 가치를 가진다.

2. 실 험

실험에서 쓰인 array는 8EA의 싱글 크리스털 실리콘으로 구성되어 있는 모듈이며 모듈의 효율은 16%이다. 실험장치에 관한 설명은 다음과 같다. 장치의 전력은 800[W]이고 MPP(Maximum power point)는 100±Wp±5[%], MPP에서의 전압은 34.5[V], MPP에서의 전류는 2.90[A], 개회로 전압은 (Voc) 42.5[V]이며, 단락회로 전류는 (Isc) 3.20[A]이다. 또한 측정된 데이터는 직류전류[A], 직류전압[V], 교류전류[A], 교류전압[V], 교류전력[W], 발전[Wh], 모듈 온도 그리고 주위 온도를 포함하고 있다.

3. 결과 및 고찰

그림 1 은 10[°C] 에서 50[°C]. 까지 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 보여준다. 그림 1 (a)는 10[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 193[V] 에서 313[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 11[W/m2]에서 757[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 2.316[W] 에서 634.138[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (b)는 15[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 192[V] 에서 302[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 25[W/m2]에서 811[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 13.44[W] 에서 647.488[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (c)는 20[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 188[V] 에서 300[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 16[W/m2]에서 513[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 7.144[W] 에서 397.782[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (d)는 25[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 209[V] 에서 287[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 30[W/m2]에서 557[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 19.646[W] 에서 433.944[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (e)는 30[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 260[V] 에서 284[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 181[W/m2]에서 703[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 106.08[W] 에서 477.548[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

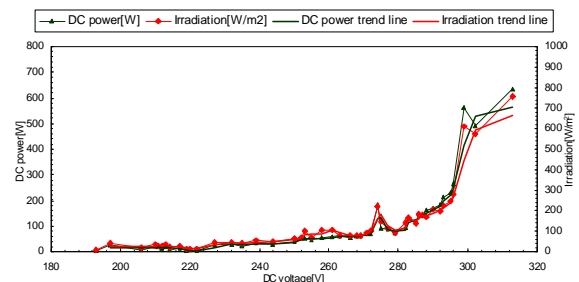
그림 1 (f)는 35[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 254[V] 에서 278[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 554[W/m2]에서 862[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 [W] 에서 [W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (g)는 40[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 249[V] 에서 281[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 554[W/m2]에서 890[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 389.612[W] 에서 677.808[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

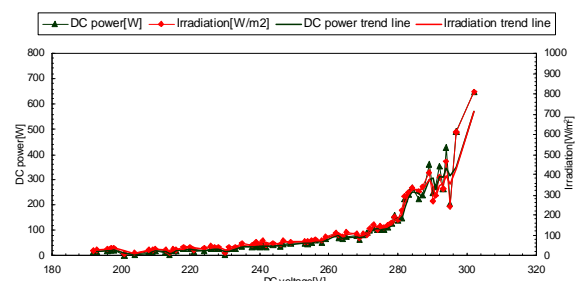
그림 1 (h)는 45[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 246[V] 에서 261[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 607[W/m2]에서 935[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 423.3[W] 에서 701.48[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (i)는 50[°C]의 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성을 나타내며 이 상황에서는 230[V] 에서 256[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 724[W/m2]에서 899[W/m2]까지 증가하고 직류전력이 515.46[W] 에서 647.7[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

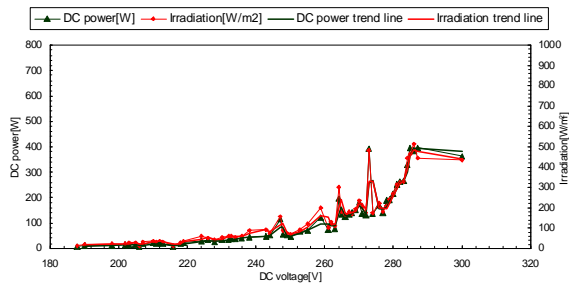
모듈온도가 증가할 때 직류전력도 증가한다는 것처럼 보인다. 하지만 실제로 일사량이 증가할 때 직류전력이 증가하기 때문에 직류전력과 태양전지의 모듈온도 간의 관계의 결과는 증가하는 일사량으로부터 영향을 받게 될 것이다.



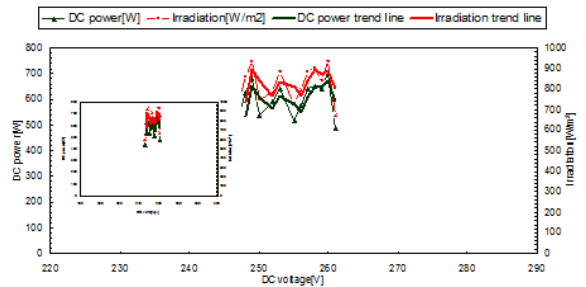
(a) 10[°C]



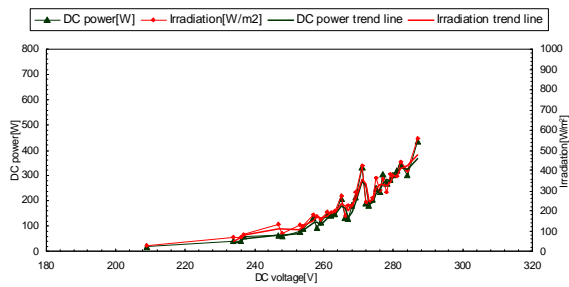
(b) 15[°C]



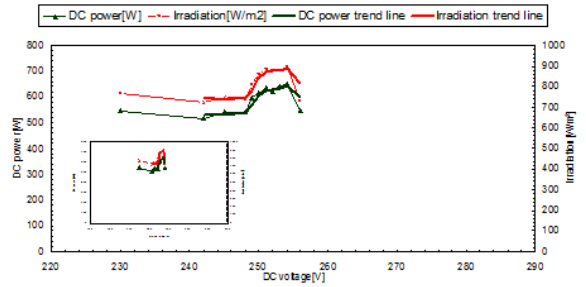
(c) 20[°C]



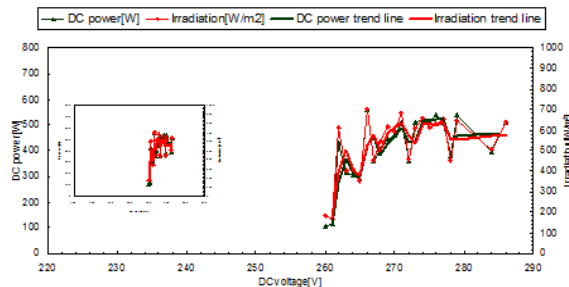
(h) 45[°C]



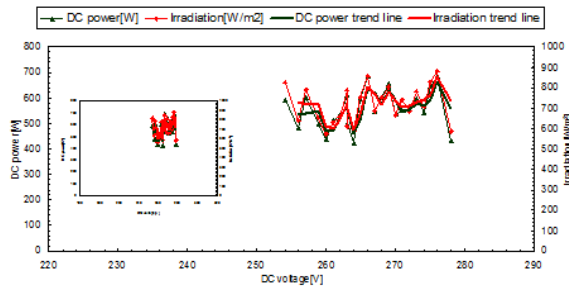
(d) 25[°C]



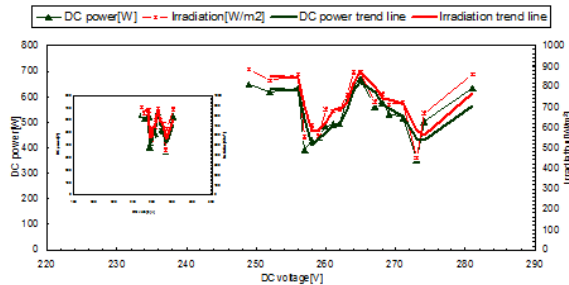
(i) 50[°C]



(e) 30[°C]



(f) 35[°C]



(g) 40[°C]

<그림 1> 모듈 온도에 따른 전력-전압 특성

Fig. 1. P-V Characteristics According to the Module Temperature

4. 결 론

이 논문에서는 모듈온도에 따른 태양전지 전력-전압의 특성을 나타낸다. 모듈온도가 증가할 때 직류전력도 증가한다는 것처럼 보인다. 하지만 실제로 일사량이 증가할 때 직류전력이 증가하기 때문에 직류전력과 태양전지의 모듈온도 간의 관계의 결과는 증가하는 일사량으로부터 영향을 받게 될 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] Jae-Shik Park, Myung-Ok So and Heui-Han Yoo, "A Study on the Operation Method of Photovoltaic/Diesel Hybrid Generating System," Journal of the Korean Society of Marine Engineers, Vol.28, pp.309-314 (2004).
- [2] Jung-Yeol Lim, Byeong-Bok Kang and In-Su Cha, "A Study on the Characteristics of the Combined Generation System by Solar and Wind Energy with Power Storage Apparatus for the Geographical Features," Journal of Power Electronics, Vol.2, pp.11-18 (2002).