

모듈온도에 따른 전압-전류 특성

정유라¹, 박상준¹, 황승호², 최용성¹, 이경섭¹
 동신대학교¹, 한국폴리텍 V대학²

I-V Characteristics According to the Module Temperature

Yoo-Ra Jung¹, Sang-Jun Park¹, Seung-Ho Hwang², Yong-Sung Choi¹, Kyung-Sup Lee¹
 Dongshin University¹, Gwangju College of Korea Polytechnic V²

Abstract - Solar, as an ideal renewable energy, has inexhaustible, clean and safe characteristics. 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 current vary with module temperature, it is necessary to study the characteristics of photovoltaic I-V according to the external factors. This paper presents the analysis of characteristics of photovoltaic I-V according to the module temperature. The results show that it seems that when the module temperature increases, the DC current increases. But actually, because when the irradiation increases, the DC current increases, the result of the relationship between DC current and the module temperature of solar cell will be effects by the increasing irradiation.

1. 서 론

태양전지기술 발전은 1930년대부터 시작했다. 세계 에너지부족으로 인하여 지속할 수 있는 에너지로서 태양전지산업은 1980년이래로 매년 30~40%의 높은 성장을 지속적으로 증가해왔다. 이 논문의 목적은 10℃에서 50℃까지의 각각 다른 모듈온도에 따라 태양전지 전류-전압 특성을 분석하는 것이다 또한 우리는 이 논문의 결과로부터 각각의 요인들이 태양전지시스템의 효율과 태양에너지의 좀 더 충분한 이용을 달성함을 알 수 있다

2. 실 험

실험에서 쓰인 array는 8EA의 싱글 크리스탈 실리콘으로 구성되어 있는 모듈이며 모듈의 효율은 16%이다. 실험장치에 관한 설명은 다음과 같다. 장치의 전력은 800[W]이고 MPP(Maximum power point)는 100±5[W], 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[℃] 에서 50[℃] 까지 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 보여준다. Fig.4 (a)는 10[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 193[V] 에서 313[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 11[W/m²]에서 757[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 0.012[A] 에서 2.026[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (b)는 15[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 192[V] 에서 302[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 25[W/m²]에서 811[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 0.07[A] 에서 2.144[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (c)는 20[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 188[V] 에서 300[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 16[W/m²]에서 513[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 0.038[A] 에서 1.386[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (d)는 25[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 209[V] 에서 287[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 30[W/m²]에서 557[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 0.094[A] 에서 1.512[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (e)는 30[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 260[V] 에서 286[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 181[W/m²]에서 640[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 0.408[A]

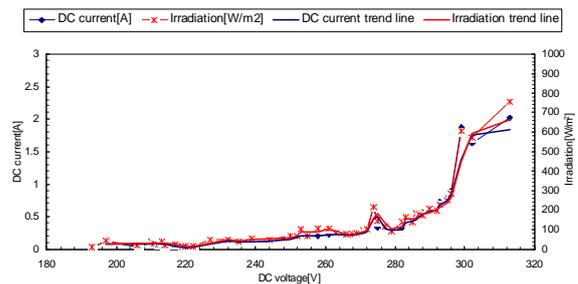
에서 1.796[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (f)는 35[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 254[V] 에서 278[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 636[W/m²]에서 881[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 1.868[A] 에서 2.482[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

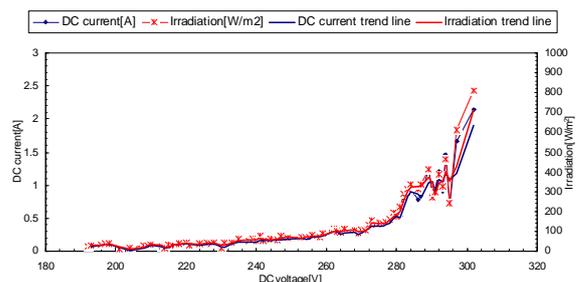
그림 1 (g)는 40[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 249[V] 에서 281[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 554[W/m²]에서 862[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 1.516[A] 에서 2.256[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (h)는 45[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 246[V] 에서 261[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 610[W/m²]에서 935[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 1.78[A] 에서 2.698[A]까지 증가함을 볼 수 있다.

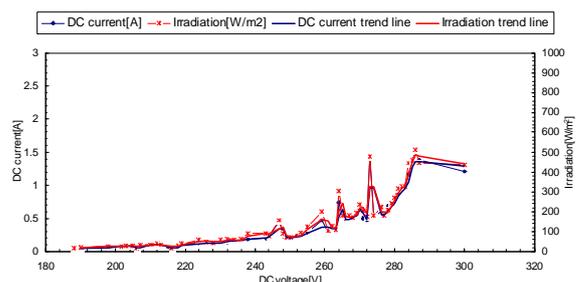
그림 1 (i)는 50[℃]의 모듈 온도에 따른 전류-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 230[V] 에서 256[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 방사 값이 724[W/m²]에서 899[W/m²]까지 증가하고 직류전류가 2.13[A] 에서 2.55[A]까지 증가함을 볼 수 있다.



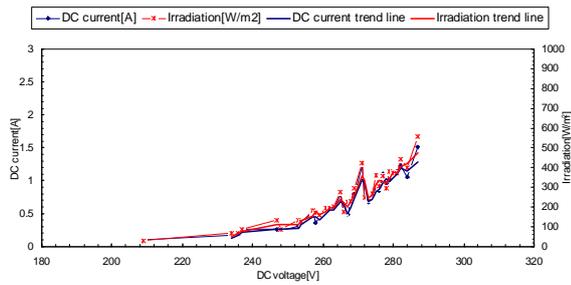
(a) 10[℃]



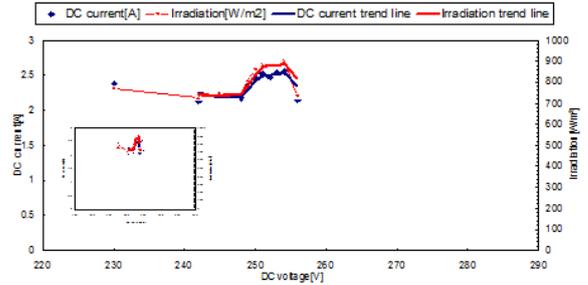
(b) 15[℃]



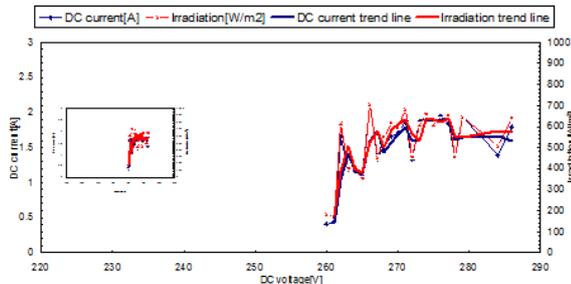
(c) 20[℃]



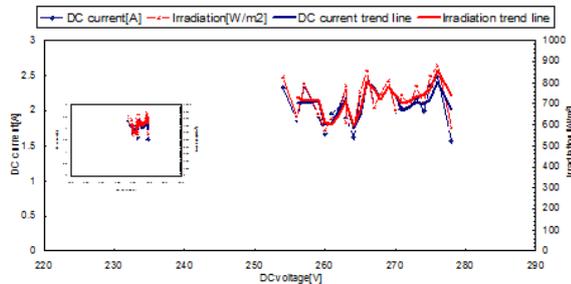
(d) 25[°C]



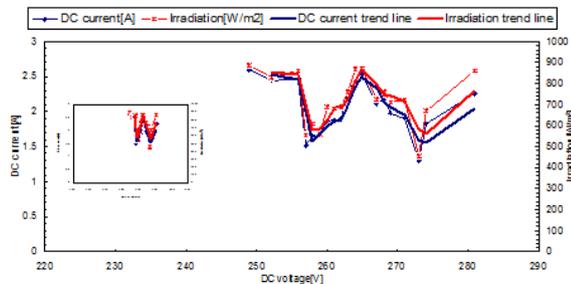
(i) 50[°C]



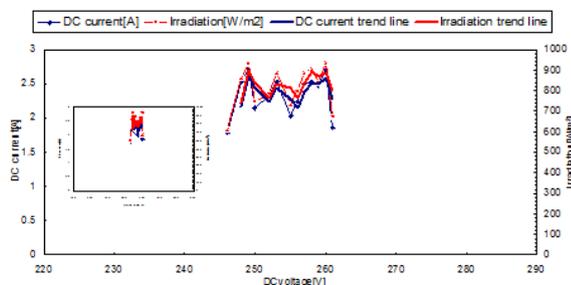
(e) 30[°C]



(f) 35[°C]



(g) 40[°C]



(h) 45[°C]

<그림 1> 모듈 온도에 따른 전류-전압 특성

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

그림 4에서 모듈 온도가 증가할 때 직류전류도 증가한다는 것처럼 보인다. 하지만 실제로 일사량이 증가할 때 직류전류가 증가하기 때문에 직류전류와 태양전지의 모듈온도 간의 관계의 결과는 증가하는 일사량으로부터 영향을 받게 될 것이다.

4. 결 론

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

[참 고 문 헌]

- [1] Zhi-Xiu Cheng and Xiao-Li Wang, "The Expatriates of the Solar Energy Photovoltaic Cell," Information Recorded Material, Vol.8, pp.41-47 (2007).
- [2] Zhao Zhengming, Chen Kunlun and Yuan Liqiang, "Implementation of a Stand-alone Photovoltaic Pumping System with Maximum Power Point Tracking," Proceedings ICPE'01, Seoul, pp.635-638.