

## 태양전지 모듈 구조와 바이패싱 동작 포인트의 관계 분석.

### The study on the relationship between structure of PV module and bypassing point.

지양근<sup>†</sup>, 공지현, 강기환<sup>\*</sup>, 유권종<sup>\*</sup>, 안형근, 한득영  
Ji, Yang-Geun<sup>†</sup>, Kong, Ji-Hyun, Kang, Gi-Hwan<sup>\*</sup>,  
Yu, Gwon-Jong<sup>\*</sup>, Ahn, Hyung-Geun, Han, Deuk-Young  
건국대학교, 한국에너지기술연구원<sup>\*</sup>  
Konkuk University, Korea Institute of Energy Research

**Abstract :** Until recently, the study about bypass diode has been limited to theoretical study. but, in this paper, We study on the relationship between structure of PV module and Bypassing point by simulation software(Pspice). We expected the design on the PV module has an effect on bypassing point. So, we designated the two kind of experiment with PV modules. One of the experiment is on the relationship between the number of rows and Bypassing point on the PV modules, the other experiment is on the relationship between the number of groups(two columns) on the PV modules.(around 50Wp, 100Wp, 150Wp, 200Wp ) As the result, the more increase the number of rows, bypassing point is faster. And the more increase the number of groups in more than 3 groups, bypassing point is faster more than case of increasing the rows.

**Key Words :** Bypass diode, Bypassing, PV module,

#### 1. 서 론

태양광 모듈에서 바이패스다이오드는 Hot-spot 현상을 방지 및 출력저하 방지를 위해 없어서는 안 되는 중요한 부품이다. 일반적으로 직렬 연결된 태양전지에서는 열성 태양전지 특성에 의해 태양전지모듈 특성이 결정되기 때문에 일부 태양전지가 음영 또는 열화 현상으로 인해 I-V특성이 저하될 경우 모듈 전체의 출력 저하를 초래하게 된다. 이와 같은 열화현상이 기준 이상이 되거나 모듈과의 관계에서 일정 조건을 만족하면, 열성 태양전지가 부하로 작용하면서 열 데미지를 입는 현상이 발생하며, 이러한 현상을 Hotspot현상이라고 한다. 이와 같이 일부 태양전지의 음영 또는 열화 현상이 발생하면 태양전지모듈에 악영향을 미치며, 이와 같은 문제는 태양전지 모듈 및 시스템 전체의 내구성 저하의 원인이 된다.

이와 같은 현상 방지를 위해 모듈 내부의 직렬 연결을 여러 군으로 나누고, 각 군 사이를 바이패스다이오드로 연결하여 열성 태양전지 발생 시 전압 변화에 의한 우회 현상(바이패싱 현상)이 발생하도록 구성하게 된다. 바이패싱 현상은 전압 변화에 의해 진행되기 때문에 태양광 모듈의 내부구조(태양전지의 수, 다이오드 군의 수)의 변화에 의해 영향을 받을 것으로 판단하였다. 본 실험에서는 시뮬레이션을 통해 내부 구조의 변화에 따른 바이패싱 포인트 변화 분석을 진행하였다.

#### 2. 결과 및 토의

바이패싱 현상 분석을 위해 Pspice 프로그램을 사용한 시뮬레이션을 진행하였다. 시뮬레이션은 시중에 판매되고 있는 G사의 3.9Wp급 태양전지를 모델링하여 50Wp급, 100Wp급, 150Wp급, 200Wp급 태양광 모듈을 디자인하였다.

각각의 모델에 다이오드 군에서의 태양전지 증가의 영향 분석을 위한 디자인과 다이오드 군의 증가의 영향 분석을 위한 디자인 두 가지로 나누어 시뮬레이션을 진행하였다. 디자인은 순수하게 태양전지 각각의 영향을 관찰하기 위해 리본 및 기타 저항의 영향은 무시하였다.

시뮬레이션 결과 3개 이상의 다이오드 군이 존재할 경우 바이패싱 동작은 다이오드 군내의 태양전지 수 증가에 의해 타이밍이 빨라지는 것으로 나타났다. 또한 다이오드 군의 증가에 의해서도 빠르게 동작하는 것으로 나타났다. 결과를 비교해보면 다이오드 군에서의 태양전지 수량 증가보다도 다이오드 군의 수 증가에 큰 영향을 받는 것을 알 수 있다. 여기에서 다이오드 군의 증가 역시 열화 스트링을 제외한 영역에서의 태양전지 수 증가로 분석할 수 있으며, 결과적으로 열화 다이오드 군의 태양전지 증가보다 그 외의 영역에서의 태양전지 증가가 더욱 많아지면 바이패싱 동작 타이밍이 빨라지는 것으로 판단된다.

이와 같은 현상으로 볼 때 바이패싱 동작은 열화현상이 발생하는 다이오드 군과 그 외의 영역 간의 관계에 의해 그 시점이 결정되어지는 것으로 판단되며, 모듈 내부 구성을 통해 바이패싱 타이밍의 디자인이 가능할 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 신재생에너지기술 개발사업의 일환(2007-N-PV12-P-01)으로 수행되었습니다.

#### 참고 문헌

- [1] S. R. Wengam, M. A. Green, M. E. Watt, R. Corkish, "Applied Photovoltaics", 2nd Edition, Earthsan, P75~83. 2007
- [2] 김승태, 강기환, 안형근, 유권종 등 "The electrical characteristics of shading effect in PVmodule" 태양에너지학회 (2008-4)

<sup>†</sup> 교신저자) 지양근, e-amil: ygji@kier.re.kr, Tel: 042-860-3658  
주소: 유성구 장동71-2 한국에너지기술연구원 태양광연구단