

## IC MPPT 방법을 이용한 벡-부스트 컨버터와 부스트 컨버터의 효율분석 및 비교

김유탁\*, 고재섭, 서태영, 강성민, 정동화\*\*  
 순천대학교 전기제어공학과\*

### Compare of buck-boost converter and Boost converter using the IC MPPT method Efficiency

Yu-Tak Kim\*, Jae-Sub Ko, Tae-Young Seo, Sung-Min Kang, Dong-Hwa Chung\*\*  
 Suncheon National University, Department of Electric Control Engineering\*

**Abstract** - In this paper, various MPPT control in the most simple and widely used method of IC using the method According to the type of DC-DC converter to analyze the efficiency buck-boost convertor, Cuk convertor using each efficiency was analyzed.

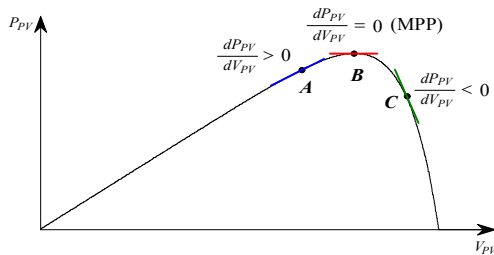
#### 1. 서 론

최근 전 세계적으로 에너지 자원이 고갈되어 유가가 상승하고 지구의 온난화가 지속되는 등 환경문제가 심각 하게 대두되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 태양, 지열, 풍력 및 조력 등 대체 에너지인 신 재생 에너지에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다[1]. PV 모듈에서 발생하는 전력은 일사량, 온도 및 그림자 조건에 의해 좌우된다. 최대전력점은 일사량과 셀 온도에 의해 결정되며 이는 시시각각으로 변한다. 따라서 급변하는 파라미터를 추적하여 최대전력점을 얻기 위한 연구가 필요하며 이를 해결하기 위하여 다양한 MPPT (Maximum Power Point Tracking) 제어 가 제시되었다. 본 논문에서는 다양한 MPPT 제어 방법 중 가장 간단하고 많이 사용되는 IC 방법을 이용하여 DC-DC 컨버터의 종류에 따른 효율을 분석하고자 벡-부스트 컨버터, 부스트 컨버터 를 각각 사용하여 효율을 분석하였다.

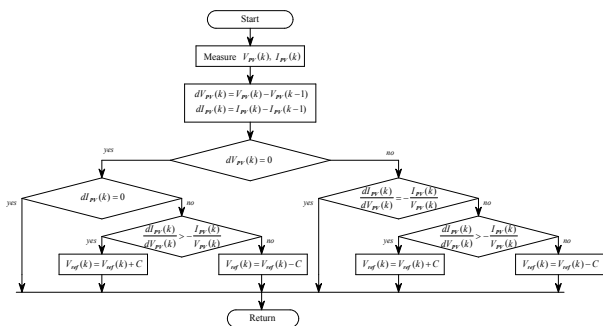
#### 2. 본 론

##### 2.1. IC MPPT 제어

IC 방법은  $P-V$  곡선의 기울기를 이용하여 최대 전력점을 추적하는 방법으로 일반적인 환경 조건에서는 PO 방법과 유사하지만 급변하는 환경 조건에서도 최대 전력점을 추적할 수 있다. IC 방법은 그림 1의  $P-V$  특성곡선과 같이 최대 전력점에서 기울기가 '0'이 되는 특성을 이용한 방법이다. 그림 1은 IC 방법의 제어 원리를 나타낸다. 그림 2는 IC 방법의 제어 알고리즘을 나타낸다.



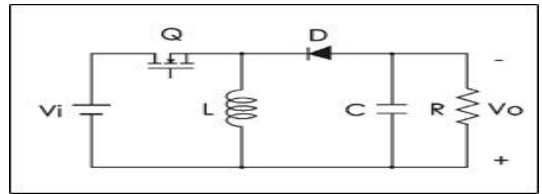
〈그림 1〉 IC 방법의 제어 원리  
 〈Fig. 1〉 Control theory of IC method



〈그림 2〉 IC MPPT 방법의 순서도  
 〈Fig. 2〉 Flowchart of IC MPPT Method

##### 2.2. 벡-부스트 컨버터

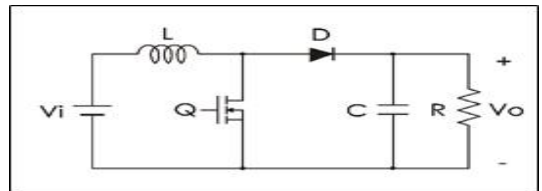
그림 3 은 벡-부스트 컨버터의 회로도를 나타내고 있으며 승,강압형의 특징과 출력의 극성이 입력과 반전되는 특징을 갖는다. 스위칭 동작에 따라 ON 이 되면 다이오드는 OFF 되며 스위치가 OFF 되면 인덕터에 충전된 에너지가 커패시터와 저항측으로 흐르게 되어 시비율이 0.5 미만일 경우 벡컨버터의 특성과 유사하고 0.5이상일 경우 부스트 컨버터와 유사한 특성을 가지고 있다.



〈그림 3〉 벡-부스트 컨버터  
 〈Fig. 3〉 Buck-Boost Converter

##### 2.3. 부스트 컨버터

그림 4 은 부스트 컨버터의 회로도를 나타내고 있으며 스위치 Q가 도통일 때 인덕터 전류에 의해 L에 에너지가 차단되면 L에 축적된 에너지가 환류 다이오드 D를 통하여 입력 전압보다 높은 값으로 나오게 된다.



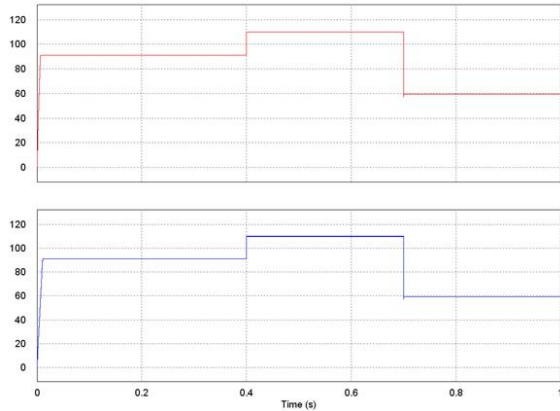
〈그림 4〉 부스트 컨버터  
 〈Fig. 4〉 Boost Converter

##### 2.3. 시스템 성능 결과

〈표 1〉 PV 모듈의 사양  
 〈Table 1〉 Specification of PV Module

Maximum power ( $P_{max}$ )	[W]	200
NP	[수]	4
NS	[수]	16
셀 직렬 저항 ( $R_s$ )	[Ω]	0.00005
셀 shunt 저항 ( $R_{sh}$ )	[Ω]	5×1
Max.power voltage ( $V_{mp}$ )	[V]	24.5
Max.power current ( $I_{mp}$ )	[A]	8.16
Open circuit voltage ( $V_{oc}$ )	[V]	30.8
Short circuit current ( $I_{sc}$ )	[A]	5.57
Warranted minimum power ( $P_{min}$ )	[W]	190.5
Output tolerance	[%]	+10/-5
Maximum system voltage	[V]	600
Temperature coefficient of $P_{max}$	[%]	-0.5
Temperature coefficient of $V_{oc}$	[V/°C]	-111
Temperature coefficient of $I_{sc}$	[mA/°C]	0.065
Standard Test Conditions : Air mass 1.5 Irradiance= 1000W/m <sup>2</sup> , Cell temperature= 25°C		

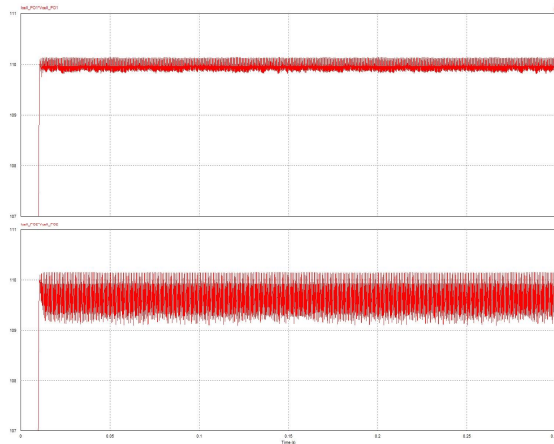
표 1은 PSIM 모델링을 위한 태양 어레이의 파라미터 값과 태양전지 모듈의 사양을 나타내고 있다.



〈그림 5〉 컨버터 종류에 따른 출력전력

〈Fig. 5〉 According to the type of converter output power

그림 6 은 각 컨버터의 출력파형을 비교하였다. 윗쪽 그래프는 부스트 컨버터, 아래쪽 그래프는 벡-부스트 컨버터를 나타낸다.



〈그림 6〉 컨버터 종류에 따른 출력전력 확대

〈Fig. 6〉 According to the type of converter output power

### 3. 결 론

본 논문에서는 태양광 발전시스템의 IC MPPT제어 방법을 이용하여 벡-부스트 컨버터와 부스트컨버터의 출력전력을 비교하였다. 시뮬레이션에서와 같이 각각의 컨버터의 최대 전력점 추적 속도는 차이가 없지만 최대 전력점에서의 리플이 부스트 컨버터가 적다는 것을 알 수 있다.

### [참 고 문 헌]

[1] Jung Sik Choi·Jae Sub Ko·Dong-Hwa Chung  
 “Comparison Study of Maximum Power Point Tracking Control with Changing of Radiation” KIPE, vol. 59, no. 6, 2010.