

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**
 Sunchon 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.

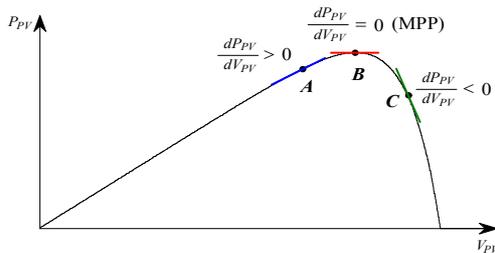
1. 서 론

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.

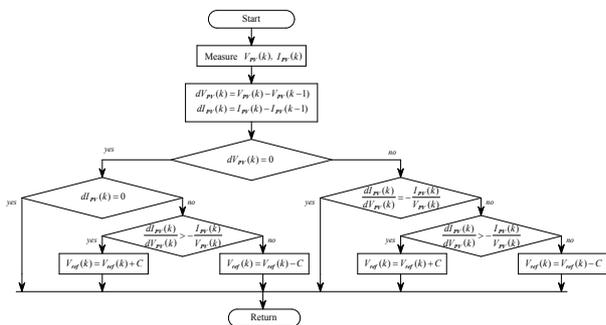
2. 본 론

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.



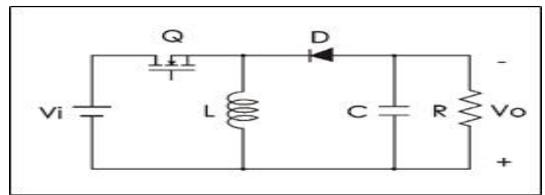
<그림 1> IC 방법의 제어 원리
 <Fig. 1> Control theory of IC method



<그림 2> IC MPPT 방법의 순서도
 <Fig. 2> Flowchart of IC MPPT Method

2.2. 벡-부스트 컨버터

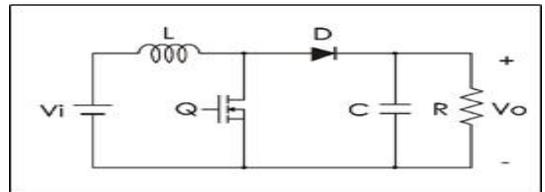
그림 3 은 벡-부스트 컨버터의 회로도를 나타내고 있으며 승,강압형의 특징과 출력의 극성이 입력과 반전되는 특징을 갖는다. 스위칭 동작에 따라 ON 이 되면 다이오드는 OFF 되며 스위치가 OFF 되면 인덕터에 충전된 에너지가 커패시터와 저항측으로 흐르게 되어 시비율이 0.5 미만일 경우 벡컨버터의 특성과 유사하고 0.5이상일 경우 부스트 컨버터와 유사한 특성을 가지고 있다.



<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.



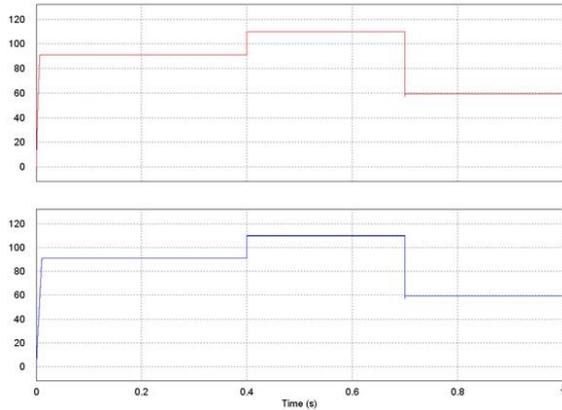
<그림 4> 부스트 컨버터
 <Fig. 4> Boost Converter

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 ² , Cell temperature= 25°C		

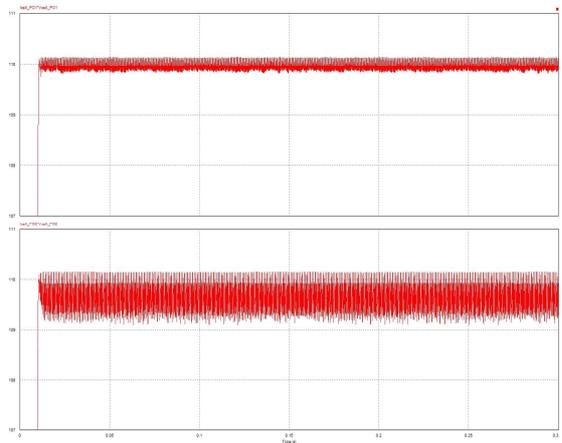
표 1은 PSIM 모델링을 위한 태양 어레이의 파라미터 값과 태양전지 모듈의 사양을 나타내고 있다.



〈그림 5〉 컨버터 종류에 따른 출력전력

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

그림 6은 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.