

센트럴 암을 이용한 Full-bridge 단상 인버터

이 호, 김 기선, 박 성준
전남대학교

A Single Phase Inverter using the Central Arm

Ho Lee, Ki-Seon Kim, Sung-Jun Park
Chonnam National Univ.

ABSTRACT

본 논문에서는 기존 방식의 단상 인버터가 아닌 central arm을 이용한 새로운 형태의 단상 인버터를 제안하였다. 제안된 토폴로지는 기존의 단상 인버터와 동일한 정현파 출력 전압을 가지면서 기존 멀티레벨 인버터에 비해 스위치 수를 감소시키고도 전압 출력이 3-레벨을 가지므로 출력 전류의 THD 함유를 적게 가져갈 수 있는 장점이 있다. 이에 토폴로지의 타당성을 시뮬레이션을 통해 검증하였다.

1. 서론

최근 전력용 반도체 소자의 발달과 저비용, 고효율의 인버터에 대한 요구 증대에 따라 다중레벨 인버터를 적용하여 산업체의 다양한 요구를 만족 시키기 위한 적용이 활발해지고 있다.

본 논문에서는 고조파 저감을 위해 스위칭 소자를 많이 필요로 하는 기존의 멀티레벨 인버터의 단점을 해결하면서 기존 인버터에 비해 출력 전류의 THD를 감소시키고자 central arm을 사용하는 방식을 제안하였다. 제안된 토폴로지의 타당성을 시뮬레이션을 통해 확인하였다.

2. central arm을 이용한 Full-bridge 인버터의 구성

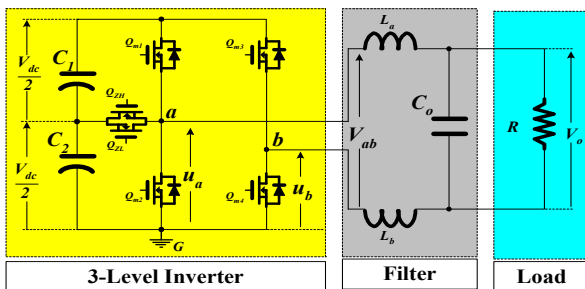


그림 1 제안된 central arm 인버터 회로
Fig. 1 Proposed central arm inverter circuit

그림 1은 본 논문에서 제안하는 central arm을 이용한 Full-bridge 인버터의 회로를 나타내고 있다. 제안된 인버터의 구조는 3-Level 출력전압을 발생하는 단상 Full-bridge 부분과 인버터 출력 파형의 THD 성분 제거를 위한 필터 부분으로 구성된다.

2.2 시뮬레이션 결과

그림 2는 본 논문에서 제안하는 central arm을 이용한 인버터의 PSIM시뮬레이션 회로도도를 나타내고 있다.

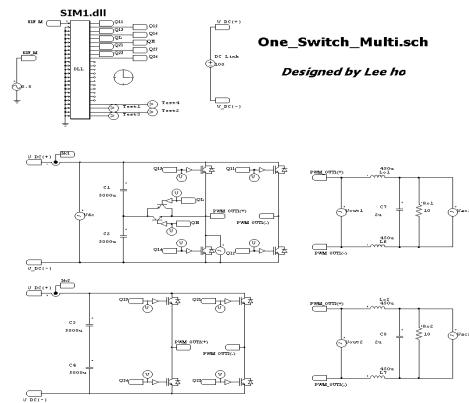
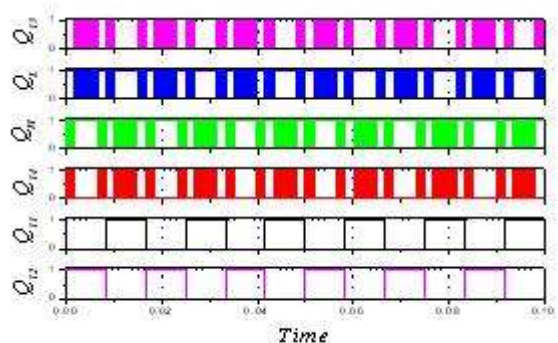


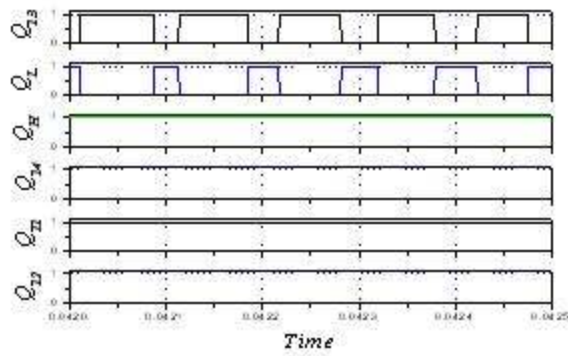
그림 2 PSIM 시뮬레이션 회로도
Fig. 2 PSIM Simulation circuit

그림 3(a)는 제안된 인버터의 각 스위치 입력파형을 나타내고 있으며, Q13, Q14, Q11, Q12는 각각 인버터의 스위치이며, QL과 QH는 central arm의 양방향을 위한 스위치이다.



(a)

그림 3(b)는 앞서 그림 3(a)의 스위칭 파형을 확대한 그림이다.



(b)
그림 3 스위칭 신호
Fig. 3 Switching signal

그림 4는 일반적인 단상 인버터에서의 출력 전압 및 전류를 나타내었고, 그림 5는 스위칭 주파수를 20k[Hz]로 했을 때, 제안하는 방식에서 출력 전압 및 전류를 나타내었다.

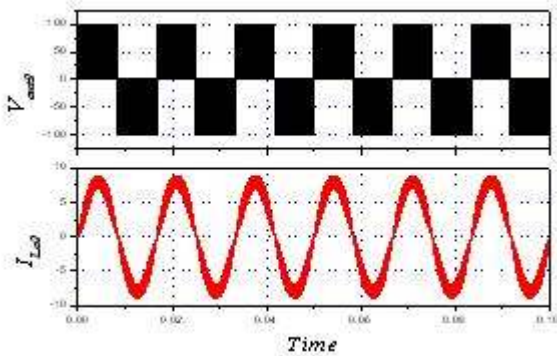


그림 4 기존 방식의 출력 전압 및 전류
Fig. 4 Output voltage and current of general method

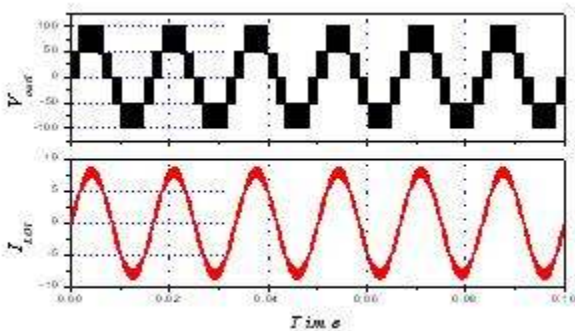


그림 5 제안된 방식의 출력 전압 및 전류
Fig. 5 Output voltage and current of proposed method

그림 6은 제안된 방식과 일반적인 방식과의 고조파 함유를 비교하기 위해 나타낸 FFT 출력이다. 그림 6(a)에서 알 수 있듯이 제안된 방식이 10k[Hz]에서 출력측 전류의 고조파 함유가 기존 인버터에 비하여 작음을 확인 할 수 있다.

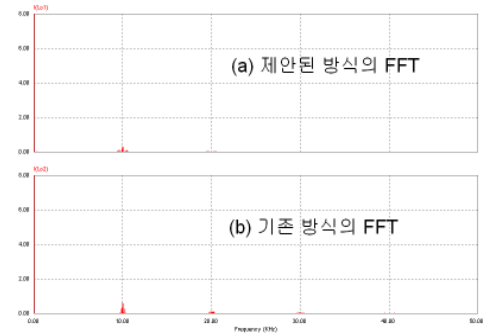


그림 6 출력 전류의 FFT 결과
Fig. 6 FFT result of output current

일반적인 형태의 단상 인버터의 하단 스위치 Vce 전압은 0과 dc link 전압이 걸리게 된다. 즉, 2-레벨을 가지게 된다. 하지만, 제안된 토폴로지에서는 하단 스위치 Vce 전압이 3-레벨로 출력됨을 시뮬레이션을 통해 확인 할 수 있다. 이를 통하여 최종 출력 전압의 레벨이 3-레벨이 됨을 알 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 central arm을 이용한 새로운 형태의 Full-bridge 단상 인버터 토폴로지를 제안하였다. 제안된 토폴로지는 기존의 단상 인버터와 동일한 정현파 출력전압을 확인하였다. 또한, 스위칭 소자를 많이 필요로 하는 기존의 멀티레벨 인버터의 단점을 해결하면서 기존 인버터에 비해 출력 전류의 THD가 감소했음을 시뮬레이션을 통하여 확인하였다.

참고 문헌

- [1] Abraham I. Pressman, Switching Power Supply Design, McGraw-Hill, Inc., 1991.
- [2] D. Rendusara, E. Cengelci, P. Enjeti, V. R. Stefanovic, and W. Gray, "Analysis of common mode voltage-'Neutral shift' in medium voltage PWM adjustable speed drive (MV-ASD) systems" IEEE PESC 99, Vol. 2, 1999, pp. 935-940.