

전압승압기 모듈화를 통한 포 구동 시스템 구동전력 안정화

김세영*, 김록한*, 강한길**

*국방기술품질원

**현대로템 주식회사

e-mail:seyoung@dtaq.re.kr

Stabilizing Terret Driving System Through Modular Design of the DC-DC Boost Converter

Se-Young Kim*, Rok-Han Kim*, Han-Gil Kang**

*Defense Agency for Technology and Quality

**Hyundai-Rotem

요약

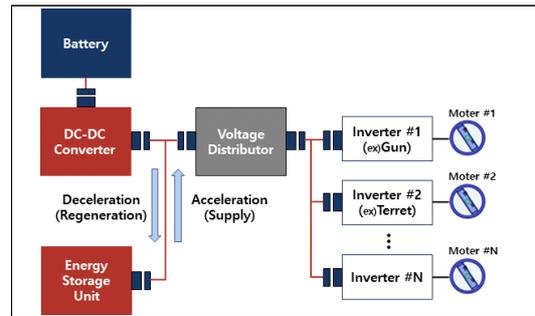
본 논문에서는 포 및 포탑 구동시스템의 전력변환회로 고장 시 포탑 구동불가 문제와 소자 진부화문제를 해결하기 위해 재설계한 직류전압승압기를 제안한다. 전력변환회로 내 소자를 최신소자를 적용하고, 일부 전력변환소자가 고장났을 때에도 구동가능하게 하기 위해서 전력변환회로를 3병렬 모듈화 구성하였다. 또한, 전력제어방식을 기존의 아날로그 제어에서 디지털 제어로 변경하여 딜레이 감소 등 신뢰성을 확보하였다. 개선된 직류전압승압기는 전체 구간에서 선형적인 승압제어가 가능하며, 일부 모듈이 고장났을 때에도 제한된 출력으로 구동전력 공급이 가능함을 확인하였다. 모듈화 구성과 최신회로 적용을 통해 현재 문제점인 고장 시 구동불가 및 부품 진부화로 인한 수급성 불안 문제를 해결할 수 있었고, 이를 통해 운용 중인 무기체계의 가동률을 향상시킬 수 있다.

1. 서론

기동무기체계에 적용된 전기식 포/포탑 구동시스템은 그림 1과 같다. 포/포탑을 구동하기 위한 전기식 모터는 260Vdc의 대전력을 필요로 하기 때문에, 차량의 배터리 전원 24Vdc를 직류전압승압기를 통해 260Vdc의 전력으로 승압하여 포/포탑 가속 시 전력을 공급해주는 구조로 운용된다 [1]. 만약, 승압기 내부 전력변환 회로부품의 고장이 발생하면 포/포탑 구동이 불가하게 되며 신속 정확한 사격이 제한되어 우리 군의 생존성이 저하될 수 있다. 또한, 최근 반도체 소자의 급속한 발전과 전력회로 기술 발전으로 인해 기존의 회로부품이 진부화되면서 부품 수급이 제한되어 고장 시 장비의 가동률이 현저하게 떨어지는 문제가 있다. 이를 개선하기 위해 최신회로를 적용하고, 모듈화 구성으로 고장 시 전력공급문제를 해결하고자 한다.

2. 본론

현재 적용되어있는 직류전압승압기는 2000년대 초 개발된 아날로그 타입의 단일화 구조를 적용하고 있다. 이를 디지털 타입의 제어방식으로 변경하고 단일 전력변환 회로를 3병렬 모듈화로 구성하였다. 또한, 전력변환 회로를 기존의 Half-Bridge 타입에서 Full-Bridge 타입으로 변경하여 증폭 효율을 향상시키고 스위치에 인가되는 스트레스를 감소하여 장치 신뢰성을 확보하였다.



[그림 1] 전기식 포 및 포탑 구동 시스템

3. 결론

개선된 직류전압승압기는 제어방식 변경을 통해 전구간 선형적 승압이 가능하며, 모듈화 구성을 통해 1,2개 모듈이 고장 나더라도 나머지 모듈을 이용하여 전력 공급이 가능하기 때문에 포탑 구동불가 문제를 해결할 수 있다. 또한, 최신 전력소자를 적용하여 기존 2000년대 부품의 진부화 문제를 해결하여 부품 수급성을 확보하였다. 이러한 개선을 통해 우리 군의 전력 장비 가동률을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

[1] Z. Li, X. Fan, Q. Kong, J. Liu and S. Zhang, "TorqueRipple Suppression of BLDCM With Optimal Duty Cycle and Switch State by FCS-MPC", IEEE Open Journal of Power Electron., vol. 5, pp. 381-391.