

병렬 컨버터의 제어회로 설계 및 해석

박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이상곤

한국항공우주연구원

저궤도 위성의 전력시스템은 다양한 전력 정격 및 입출력 전압 조건을 갖는 컨버터를 포함하고 있다. 최근에는 컨버터의 신뢰성 향상, 설계 및 시험 비용 저감, 개발 기간의 단축 등의 다양한 이점으로 병렬 컨버터의 응용이 점차 증가하고 있다. 이 논문에서는 입력 전압 36-50V, 출력 전압 28V, 출력 전류 15A의 전기적 특성을 갖는 단일 모듈 컨버터를 이용하여 1,200W 병렬 컨버터의 제어회로를 설계하고 PSpice 소신호 모델을 통해서 검증하기로 한다. 전체 컨버터 시스템은 단일 모듈 고장을 고려하여 400W 출력 전력 정격을 갖는 4개의 컨버터 모듈의 병렬로 구성된다. 이 논문에서는 먼저 PWM 스위치 모델을 이용하여 단일 모듈 컨버터의 주파수 특성을 해석한다. 다음으로 단일 모듈 컨버터의 해석 결과를 이용하여 전체 병렬 컨버터의 소신호 특성 해석을 위한 단순화된 등가 모델을 구성하여, 병렬 컨버터 시스템의 제어회로 설계와 해석을 수행한다.

저궤도 위성용 태양전력조절기의 보조 전원 설계

박성우, 박희성, 장진백, 장성수, 이상곤

한국항공우주연구원

저궤도 위성은 태양전지 판에서 생성되는 전력량의 조절 및 배터리를 포함한 위성에서 요구하는 전압의 조절을 위한 태양전력조절기를 포함한다. 배터리를 포함한 전장품의 안정적인 동작을 보장하여 임무를 성공적으로 수행하기 위해서 태양전력조절기는 위성 탑재 컴퓨터의 일시적인 오동작을 포함한 어떠한 조건에서도 태양전지 판에서 생성되는 에너지의 전력 변환 및 배터리 충전 동작을 수행하여야 한다. 위와 같은 조건을 만족하기 위해서 태양전력조절기의 동작에 필요한 보조 전원 공급을 위한 회로는 배터리, 태양전지판 및 전력시스템 내부의 저전압 생성 컨버터에서 모두 입력 전력을 공급 받을 수 있어야 한다. 이 논문에서 제안되는 태양전력조절기를 위한 보조 전원 회로는 정상동작 상태에서는 전력 시스템 내부의 저전압 공급 컨버터 모듈에서 동작에 필요한 입력력을 공급 받으며, 저전압 공급 컨버터 모듈이 오동작 하는 구간에서는 배터리에서 직접 입력 전력을 공급 받을 수 있는 구조로 되어있다. 뿐만 아니라 배터리가 방전되어 있는 최악의 경우, 태양전지판에서 직접 전력을 공급받을 수도 있는 구조로 설계된다.