

저궤도 위성을 위한 전류 제한 기능을 갖는 전개 장치 제어기 설계

박희성, 박성우, 장진백, 장성수, 이상곤

한국항공우주연구원

저궤도 인공위성이 발사 된 후 인공위성 단독으로 수행되는 첫 번째 동작은 태양 전지판의 전개이다. 태양 전지판의 전개는 위성의 전력 생성과 직접적인 연관이 있는 만큼, 인공위성의 운용 가능 여부를 판가름하는 매우 중요한 기능이다. 태양 전지판의 전개를 위해서는 NEA(비폭발성 고정/전개 장치)에 전류를 공급해야 한다. NEA는 내부저항이 약 1 Ω 이며, 동작을 위해서는 40msec 동안 약 5A의 전류를 공급해야 한다. NEA는 내부 저항이 작으므로 출력 전류를 5A로 제한하기 위해서는 스위칭 소자를 제어하거나 위성 버스 전압을 낮추어 주는 방식의 전류 제한 회로가 필요하다. 이 논문에서는 위성 버스 전압을 낮추어 출력 전류를 제한하여 NEA에 전류를 공급하도록 설계하였다. 이와 같은 전류 제한 회로는 전류가 흐르는 동안 버스 전압을 낮추기 위한 저항에 열손실을 야기 시키므로 저항 소자의 선정시 열적 문제점에 대한 검토가 필요하다. 이 논문에서는 태양 전지판의 전개를 위한 전류 제한 회로를 갖는 전개 장치 제어기를 설계하였다. 설계의 검증을 위해 회로 내 발열 소자의 열 해석을 수행하여 소자 선정 및 회로의 안정성을 검증하였으며, 이를 통해 전개 장치 제어기가 포함되어 있는 전력 조절 분배 장치에 열적 문제를 야기하지 않음을 확인하였다.

전력 조절 분배 장치의 검증을 위한 시험 장치 개발

박희성, 박성우, 장진백, 장성수, 이상곤

한국항공우주연구원

전력 조절 분배 장치는 저궤도 인공위성에서 전력의 생산, 조절, 분배의 기능을 수행한다. 전력의 생성은 태양 전력 조절기가 태양 전지판을 입력으로 하여 전력을 생성하고, 전력의 조절은 DC-DC 컨버터가 비조절형 버스 전압을 28V 정전압원으로 전력 변환한다. 그리고 분배 기능은 보호회로와 스위치로 구성되어 있는 분배 장치가 비조절형 버스 전압이나 조절형 버스전압을 각 전장품에 분배한다. 전력 조절 분배 장치의 검증을 위해서는 약 1800W의 태양 전력 조절기 입력 전력을 제어하고 모니터링 해야 하며, 비조절형과 조절형 버스 전압을 개별적으로 분배하는 분배 장치의 출력을 제어하고 모니터링 해야 한다. 또한 배터리 인터페이스에서 충방전 특성을 모니터링 해야 한다. 이 연구에서는 전력 조절 분배 장치의 검증을 위한 시험 장치의 개발에 관하여 기술한다. 개발된 시험 장치는 태양 전력 조절기의 입력, 분배 장치의 출력, 배터리 입출력 전류 모니터링을 통하여 전력 조절 분배 장치의 검증을 수행한다.