

리튬이온전지의 Smart Battery System Smart Battery System of Lithium Ion Battery

김현수 · 문성인 · 윤문수 · 고병희* · 신동오* · 이승호**
한국전기연구원 전지연구그룹, *에스엠시(주), **엠텍(주)

최근 리튬이온전지는 휴대전화, PDA, 노트북 PC 등의 분야에서 수요가 계속 증가하고 있는 추세이다. 특히, 노트북 PC에서는 사용하는 전지의 잔존용량과 사용가능 시간을 정확하게 예측하며, 스스로 최적조건으로 충방전을 제어할 수 있는 SBP (smart battery pack)의 채용이 급증하고 있다. SBP는 과충전, 과방전 및 과전류로부터 리튬이온전지의 안전성을 확보하기 위한 보호회로부 (protection IC)와 잔존용량 및 사용가능시간 등의 계산을 위한 지능회로부 (smart IC)로 구성되어 있다. 보호회로는 충전 및 방전 FET (field effect transistor)를 이용하여 전류를 차단하며, SBS (smart battery system)는 system host, smart battery 및 smart battery charger로 구성된다.

본 연구에서는 리튬이온전지를 3직렬과 3병렬(3S3P)로 연결하여 정격용량 5,400 mAh의 노트북 PC용 smart battery pack을 개발하여, 스마트성능, 전기적 성능 및 안전성을 평가하였다. 스마트성능으로는 노트북 PC와의 matching 특성 및 smart accuracy 성능을 평가하였다. 노트북 PC와의 matching 특성에서는 게임소프트웨어를 작동시켰을 때, 전지용량 검출용 소프트웨어를 작동시켰을 때, 대기상태 동일 때에 실제로 측정된 전압과 스마트데이터를 비교하였다.

Smart accuracy 성능평가에서는 RSOC, 스마트기능, 전류 및 전압의 정확도를 평가하였다. 특성평가 결과, 거의 모든 항목에서 우수한 특성을 보여주었다. 전기적 성능으로는 율별 방전특성, 온도별 방전특성, 사이클특성, 장기방치특성 등이 평가되었다. 안전성 평가에서는 일반 사용자의 오용이나 충전기의 고장 등으로 발생할 수 있는 상황을 모의한 실험을 하였다. 안전성 시험에서는 SBP에 내장된 과충전, 과방전, 과전류 보호회로가 정상적으로 작동함으로써 이상시의 전류를 차단하였으며, IEC 및 UL 규격의 요구기준을 만족하였다.

현재 SBP은 주로 노트북 PC 및 캠코더용으로 사용되고 있으나, 이 기술은 향후 휴대폰, 전기자전거, 전기자동차, 부하평준화 기술 등 광범위한 분야에 응용될 것으로 예상된다. 따라서, 외국의 전지 제조업체, Pack 메이커, IC 메이커들은 SBS-IF를 통하여 자사의 규격을 SBS를 위한 국제 표준규격으로 제안하면서 채택되도록 노력하고 있다.