

# 전기자동차용 배터리 관리 시스템에 관한 연구

한아군\*·박재현\*·추연규\*

\*경남과학기술대학교

## A Study on developing the Battery Management System for Electric Vehicle

A-Gun Han\*·Jae-Hyeon Park\*·Yeon-Gyu Choo\*

\*Kyungnam National University of Science and Technology

E-mail : ygchoo@gntech.ac.kr

### ABSTRACT

With the development of the society, pure electric vehicles will be surely important of the future. Electric vehicle requires various technology like motor driving, battery management, operational efficiencies and so on. Battery management is indeed the most important to enhance battery's performance and life.

This paper has deeply discussed and studied on the lithium-polymer battery management system of pure electric vehicle. First of all we have analyzed the characteristic of the lithium-polymer batteries and the factors influenced on the state of charge. Then a logical SOC measuring method has been raised, which is the combination of open circuit voltage and Ah integration. The next we will introduce the design of battery management system, the battery management system performs many functions, such as inspecting the whole process, when it's running cell equalization protecting and diagnosing the battery, estimating the state of charge. The module design style including microcontroller, data acquisition module, charging control module and serial communication module. To arrive at conclusions, the battery management system which this paper has introduced is reliable and economical.

### 키워드

Battery Management System, BMS, Lithium-Polymer, SOC, Microcontroller

## I. 서론

최근 자동차산업의 급속한 발달과 더불어 지구 온난화, 산성비, 오존층 파괴 등 화석연료 자동차의 운행으로 인한 환경오염이 날로 심각해지고 있다. 이에 따라 미국, 유럽 등 세계 각국에서는 환경 및 대기오염 문제를 해결하기 위한 배출가스 규제를 강화하고 있다. 이로 인해 국내외적으로 자원의 효율적 이용과 환경오염을 최소화하고 효율 그린 에너지 시스템 개발과 관련하여 가장 부각되고 있는 것이 전기자동차 관련 기술 개발이다. 전기자동차는 전기에너지를 동력화하여 구동하는 메카니즘으로 구성되어 있어 에너지를 공급해주는 배터리의 특성, 동력전달 구동용 모터의 특성 등에 의해서 항속 거리의 제한, 과도한 충전시간의 요구 및 에너지 효율성 등의 많은 단점을 가지고 있다. 이를 보완하기 위해서 많은 연구가 진행되고 있으며, 특히 구동에 필요한 전력을 공급하는 2차전지의 안전성과 신뢰성을 보증하는 기능을 담당하는 배터리 관리 시스템(Battery

Management System)에 대한 연구가 활발하게 진행 중이다.

본 논문에서는 전기자동차의 동력원인 배터리의 셀 밸런싱과 배터리 충전 상태(State Of Charge)를 실시간으로 모니터링하여 효율적인 배터리 관리를 가능하게 하고 배터리의 충방전시 최적의 상태를 유지하기 위한 배터리 관리 시스템의 개발에 필요한 다양한 기술을 소개하고 마이크로컨트롤러를 응용한 배터리 관리 시스템을 제안하고자 한다.

## II. BMS 설계 및 구현

배터리 관리 시스템에서 기본적으로 제공하는 기능은 배터리로부터 수집이 가능한 배터리 개별 셀의 전압, 전류 및 온도 등의 정보를 수집하고 수집된 정보를 이용하여 과충전 및 과방전과 같은 배터리에 손상을 줄 수 있는 다양한 상황에 대응하는 보호기능, 배터리 셀의 전압을 균등하게

유지시켜 배터리의 수명(State Of Health)을 연장하고 배터리의 상태를 최적화시키는 기능이 기본적으로 제공된다.[1][2]

배터리 관리 시스템 구현을 위해서는 기본적으로 배터리 각 셀의 전압, 전류, 온도 등 상태정보를 수집하는 모니터링 모듈과 정보를 이용하여 충방전을 포함하는 배터리 관리를 담당하는 메인 모듈, 충방전 대상인 배터리 팩으로 구분하여 설계한다. 또한 배터리 정보와 제어명령의 효과적인 프로토콜을 위해 CAN(Controller Area Network) 통신을 도입하여 모듈간의 네트워크 구축에 활용한다.

그림 1에서 보는 것과 같이 배터리 정보 수집 모듈은 각 셀의 전압, 전류 및 온도를 획득하기 위해 센서를 이용하거나 전용 소자를 이용한다. 그리고 수집된 배터리 정보는 CAN 프로토콜을 이용하여 메인모듈로 전송되고 수집된 정보를 이용하여 SOC와 SOH를 판단하고 충방전에 관련된 제어동작을 수행한다.



그림 1. 배터리 관리 시스템 구성도

그림 2는 배터리 관리 시스템에서 배터리 상태 정보를 수집하기 위한 모니터링 모듈의 회로도를 나타낸 것이다. 전압, 전류 및 온도 등의 정보를 실시간으로 수집하고 CAN 프로토콜을 이용하여 메인모듈에 전송한다.

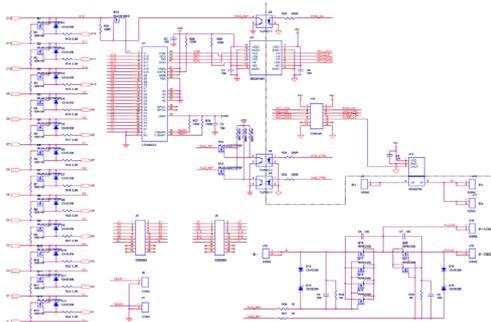


그림 2. 배터리 상태정보 수집 모듈

본 연구에서 제안한 배터리 관리 시스템의 성능평가를 위해서 36V 10A급 리튬-폴리머 배터리 셀을 병렬로 연결한 120A급 배터리를 채택하여 배터리 관리 시스템의 성능을 평가하였다[3]

구현된 배터리 관리 시스템의 운영상태를 파악하기 위해 그림 3과 같이 외부에 LabVIEW 기반

의 모니터링 시스템을 구축하였으며 배터리 관리 시스템의 관리 파라미터를 그래픽 UI를 이용하여 표시하고 배터리 상태 및 수명을 나타내어 시스템 특성을 이해할 수 있도록 하였다.

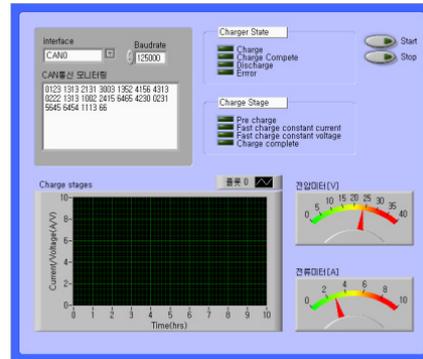


그림 3. LabVIEW 모니터링 시스템 화면

### III. 결 론

본 논문에서는 전기자동차의 전력공급원인 배터리의 수명을 연장하고 배터리 충전상태를 최적화하여 관리하는 배터리 관리 시스템을 제안하였다. 배터리의 효율적인 관리는 전기자동차의 주행거리를 향상시키며 안전성 확보를 가능하게 하기 때문에 중요한 기술 중 하나이다.

배터리 관리 시스템의 원활한 동작을 위해서는 배터리의 상태정보를 모니터링하고 이를 피드백하여 배터리의 충방전 상태를 관리하는 기능을 담당하는 개별모듈을 필요로 한다. 배터리 관리의 성능을 평가하기 위해 리튬-폴리머를 대상으로 실험을 수행한 결과 배터리 상태정보를 이용하여 원활한 충방전 제어와 외부 모니터링을 수행할 수 있었다.

### 참고문헌

- [1] Asumadu, J.A., Haque, M., Vogel, H., Willards, C., "Precision Battery Management System", IMTC 2005, Vol.2 p.1317-1320, 2005
- [2] Yunyan Wang, Jingxin Li, Jiuchun Jiang, "Management information system of charging station for electric vehicle(EV)", ICEMS 2005, Vol. 1 857-860, 2005.
- [3] 최룡해, 강병희, 목형수, 최규하, 신우석, "리튬 폴리머 전지의 충방전 특성해석", 전력전자학회 학술대회논문집, pp.222-225, 1999.