

# 3kWh급 배터리 모듈 Slave Battery Management System 개발

류원재, 김재우, 권기협, 김동성, \*김성진, \*박진홍, \*\*채준영, \*\*김수한

금오공과대학교, \*(주)백셀, \*\*경북테크노파크

{wj0828, jaewookim, navkwon, dskim}@kumoh.ac.kr, \*{ksj84, man2845}@kumoh.ac.kr, \*\*{dbfl2310, shkim@gbtp.or.kr}

## Development of Slave Battery Management Systems for 3kWh Class Battery Module

Ryu Won Jae, Kim Jae Woo, Kwon Ki Hyup, Kim Dong-Seong, Kim Seong Jin\*, Park Jin

Hong\*, Chae Jun Young\*\*, Kim Su Han\*\*

Kumoh national Institute of Technology, \*Bexel Co, Ltd., \*\*Gyeongbuk TechnoPark

### 요약

본 논문에서는 3kWh급 배터리 모듈에 적용되는 Slave Battery Management System(BMS)에 개발에 대해서 설명한다. 리튬이온 배터리는 과충전하거나 고온 상황에 방치하는 경우 폭발 등 위험한 상황에 노출 될 수 있다. 이를 방지하기 위해 보호회로 또는 BMS가 적용되어 안전 관리를 한다. 리튬이온전지 12S로 연결 구성된 3kWh급 배터리 모듈의 전압, 온도 등을 모니터링하여 Controller Area Network(CAN), Universal Asynchronous Receiver Transmitter(UART)로 외부 데이터를 전송하도록 하였다.

### I. 서론

본 논문에서는 3kWh급 배터리 모듈에 적용되는 Slave Battery Management System(S-BMS)에 개발에 대해서 설명한다[1]. 리튬이온 배터리는 과충전하거나 고온 상황에 방치하는 경우 폭발 등 위험한 상황에 노출 될 수 있다[2]. 이를 방지하기 위해 보호회로 또는 BMS가 적용되어 안전 관리를 한다. 리튬이온전지 12S로 연결 구성된 3kWh급 배터리 모듈의 전압, 온도 등을 모니터링하여 Controller Area Network(CAN), Universal Asynchronous Receiver Transmitter(UART)로 데이터를 전송하도록 하였다[3,4]. II장에서 S-BMS의 하드웨어 스펙 및 기능, Master BMS와 통신을 위한 CAN통신 프로토콜에 대해서 설명한다. III장에서는 결론 및 향후 개발 방향에 대해서 설명한다.

### II. 본론

본 장에서는 3kWh 배터리 모듈에 적용하기 위해 개발한 S-BMS의 하드웨어 스펙 및 기능, Master BMS와 통신을 위한 CAN통신 프로토콜에 대해서 설명한다. 그림 1과 같이 S-BMS를 하드웨어를 개발하였으며, MCU로는 STM32F411RE, BMS IC로는 LTC6804-1을 사용하였다. 12개 셀 전압, 5개 point에서 온도 측정이 가능하며 16-bit ADC를 도입하여 최대 12mV 정도의 측정 오차가 있을 수 있다. Passive Cell balancing을 지원하며 Cell balancing 전류는 120mA이다. 셀 밸런싱 조건은 Open Circuit(OC) 상태에서 최저 전압이 4.0V이상이고, 셀 편차가 0.05V 이상 발생하였을 때 실시한다. 표1에서 나타내는 것처럼 S-BMS 하나당 0x0X0~3까지 총 4개의 CAN ID 사용하여 Cell Voltage(CV), Cell Temperature(CT) 정보를 전송한다.

표1은 Slave BMS의 CAN 프로토콜에 관한 설명이다. CAN ID가 0x0X0인 경우 Data1,2 부분은 1번 CV에 관한 내용이고, Data 3,4는 2번 CV이다. 이런 방식으로 0x0X2의 Data 7,8까지 CV들을 전송하게 된다. CV는 2 byte 정수형으로 전송되며, Big endian방식을 사용한다. CAN ID 0x0X3은

표 1 SLAVE BMS CAN 프로토콜

SLAVE BMS CAN Protocol							
ID	0x0X0(X는Slave번호)						
1	2	3	4	5	6	7	8
CV1		CV2		CV3		CV4	
ID	0x0X1(X는Slave번호)						
1	2	3	4	5	6	7	8
CV5		CV6		CV7		CV8	
ID	0x0X2(X는Slave번호)						
1	2	3	4	5	6	7	8
CV9		CV10		CV11		CV12	
ID	0x0X3(X는Slave번호)						
1	2	3	4	5	6	7	8
CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	Reserved		

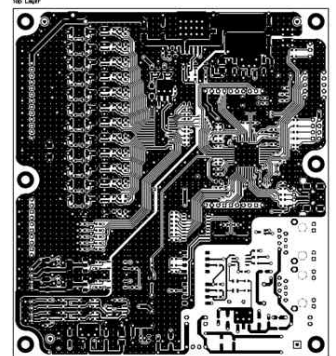


그림 1 개발 S-BMS사진  
Slave 셀 온도에 관한 내용들이다. CT1은 배터리 모듈내의 온도를 읽어오는 1번째 부분에 관한 CT이다. 총 5개의 부분에서 온도를 읽어오며, 1 byte 크기의 정수 데이터로 전송된다.

### III. 결론

본 논문에서는 3kWh 배터리 모듈에 사용되는 S-BMS 개발에 대해서 설명하였다. 현재 모듈에 적용되어 모니터링 상태 등이 정상 동작함을 확인하였고, 추후 개발로는 30kWh 배터리팩 개발로 이어질 계획이다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2020년도 정부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2019R111A1A01063895, 2018R1A6A1A03024003), 이 논문은 과학기술정보통신부 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(IITP-2022-2020-0-01612), 본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 “산업집적지경쟁력강화(R&D)-지역선도산업단지연계협력(P147100003\_10분내 7kWh 급속충전이 가능한 전기자동차용 긴급 출동 이동식 급속 충전 스테이션 배터리 및 충전시스템 개발)”의 지원을 받아 수행된 연구결과임.

### 참 고 문 헌

- [1] Marcos, David, et al. "Functional Safety BMS Design Methodology for Automotive Lithium-Based Batteries." *Energies* 14.21 (2021): 6942.
- [2] 김종민, and 류갑상. "블루투스 기반 리튬인산철 배터리팩을 위한 BMS 모듈 알고리즘 개발에 관한 연구." *한국융합학회논문지* 12.4 (2021): 1-8.
- [3] Rauniyar, Ashish, et al. "Design and development of a Real-Time monitoring system for multiple lead - acid batteries based on Internet of things." *Future internet* 9.3 (2017): 28.
- [4] 류원재, et al. "9kW 급 연료전지-태양광 하이브리드 시스템 모니터링 프로그램 구현." *한국통신학회 학술대회논문집* (2014): 517-518.