

# ISG 시스템을 위한 지능형 배터리 센서

남종하, 조현목, 박재구, 박승욱, 강덕하, 김영석, 황호석  
(주)아이티엠반도체

## Intelligent Battery Sensor for ISG(Idle Stop and Go) System

Jong ha Nam, H.M Jo, J.G Park, S.U Park, D.H Kang, Y.S Kim, H.S Hwang  
ITM Semiconductor Co.,LTD

### ABSTRACT

최근 EV(Electric Vehicle), PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle), HEV(Hybrid Electric Vehicle) 등 친환경 차량의 개발 및 출시가 진행되고 있고 이들 친환경 차량의 궁극적 목적은 엔진과 배터리 혹은 배터리 단독 사용에 의한 고연비, 배기가스 배출 저감 등을 목적으로 하고 있다. 하지만 기존 내연기관 차량과 비교시 차량가격이 높게 형성되어 시장 활성화는 다소 시간이 소요될 것으로 판단된다. 이러한 친환경 차량 기술은 신차에만 국한되어 적용되고 있고 현재 도로상에서 운행중인 대부분의 차량은 기존의 저연비, 다량의 배기가스 배출문제를 여전히 내포하고 있는 실정이다. 이에 대한 대안으로 기존의 차량 보조배터리에 지능형 배터리 센서(IBS, Intelligent Battery Sensor)를 장착하고 이를 통해 ISG(Idle Stop&Go)을 수행하는 Mild HEV 형태의 차량이 개발되고 있다.

### 1. 서 론

기존의 배터리 시스템은 단순히 배터리의 전압을 ECU를 통해 모니터링 하고 이를 통해 Alternator를 ON/OFF 제어하는 방식으로 배터리를 충전한다. 그러나 이러한 방법은 배터리의 상태를 측정 및 예측할 수 없어 배터리의 과방전과 과충전을 유발시켜 배터리의 수명을 단축시키는 원인이 되고 있으며, 제어방식 또한 전압제어방식을 사용함으로 인해 부하측정이 불가능하고 이로 인해 과부하 상태에서도 동력을 제어할 수 없다. 반면 지능형 배터리 센서가 장착된 배터리는 부하를 실시간으로 감시하여 잔존용량(State of Charge; SOC)을 측정, 분석, 진단해 ECU와 통신하여 Alternator를 최적 상태로 제어하기 때문에 배터리의 수명을 연장시키고 전류측정을 통해 부하에 따른 제어가 가능하다는 장점을 가진다.

### 2. 지능형 배터리 센서

#### 2.1 역할 및 필요성

최근 자동차는 안정성 및 차량 탑승자의 편의성을 고려한 지능형 자동차의 등장으로 인해 차량의 내/외부는 각종 전기, 전자시스템이 증가되고 있는 실정이다. 그러나 자동차에서 제공할 수 있는 동력은 제한되어 있는 상황에서 이러한 문제점은 시급히 해결해야만 하는 실정이다. 이러한 과제를 해결하기 위해 최근 해외 자동차 회사들은 지능형 배터리 센서를 이용한

제어방식을 도입하고 있으며, 배터리의 상태를 항시 모니터링 함으로써 동력을 제어하고 배터리를 효율적으로 관리할 수 있다. 지능형 배터리 센서는 배터리의 상태를 모니터링하여 최적의 조건에서 유지/사용될 수 있도록 배터리 시스템을 관리하고, 교체시기를 예측하여 문제가 있는 배터리를 사전에 발견하는 등 역할을 수행한다.

- 배터리 전압, 전류 및 온도의 모니터링(Monitoring)
- 시스템 진단에 의한 최적의 유지관리(Management)
- 시스템의 안전한 운영을 위한 경고 및 사전 예방조치(Protection)
- 데이터의 보존 및 시스템 진단기능(Diagnosis)



그림 1 지능형 배터리 센서  
Fig. 1 Intelligent Battery Sensor (IBS)

#### 2.2 ISG 시스템

정차시 엔진이 정지하고 다시 움직이면 엔진이 작동하여 연비를 개선하는 형태를 ISG(Idle Stop&Go) 시스템이라 한다. 본 시스템의 핵심은 정차시 연료의 소비를 줄여서 연비를 개선하는 효과를 가지며, 일반적으로 본 시스템의 적용시 5% 내외의 연비를 향상할 수 있다. 대표적인 차종으로 폭스바겐社의 골프 블루모션이 이러한 ISG 시스템을 장착하고 있으며, 이를 통해 약 6% 정도의 연비를 개선하였다고 한다. 반면 차량의 정차시에는 차량의 엔진은 정지되나 기타 전기장치의 전력은 보조배터리에서 공급되는 형태를 가진다. 방전된 보조배터리는 기존의 내연기관 차량에서는 채용하지 않은 새로운 방식으로 충전이 이루어지며, 기존의 하이브리드 전기자동차 등에서 적용되

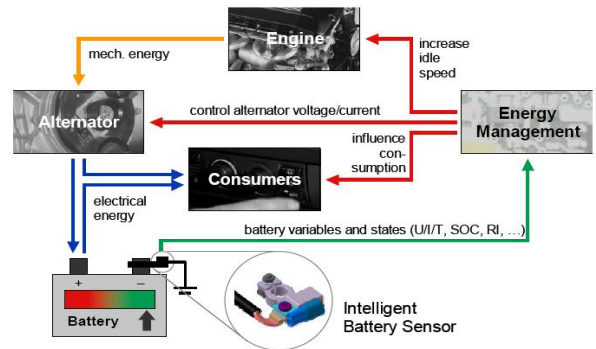
던 에너지회생시스템(Energy Recuperation System)을 도입하였다. 일반 내연기관 차량에서는 보조배터리의 충전은 엔진 시동이 걸린 모든 상황에서 이루어지고 엔진의 구동력을 필요로 하는 가속시 또는 정차시에도 알터네이터를 구동함으로써 연료의 소모가 더 많아지는 경향을 가지나 본 시스템은 정차 및 가속 상태에서는 배터리의 충전을 실시하지 않고 차량의 감속상태시 차량의 운동에너지에 의해 배터리가 충전이 이루어지도록 구성되어 있다. 이러한 ISG 및 에너지회생시스템의 구현을 위한 핵심은 지능형 배터리 센서라 할 수 있으며, 차량의 효율적인 운용을 위한 필수 기술이라 할 수 있다.

### 2.3 납축전지

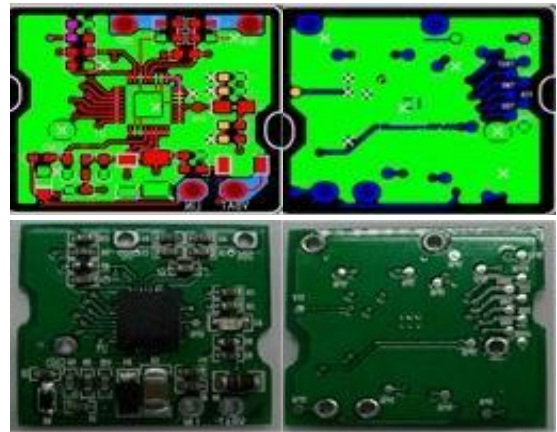
1859년 프랑스 물리학자 플란테에 의해 개발된 2차전지인 납축전지는 안정된 품질과 신뢰성, 경제성으로 인해 주로 자동차용, 비상전원용 등에 널리 사용되고 있다. 특히 차량에 사용되는 납축전지의 경우 시동, 점등, 기타 전장품의 전원의 역할을 분담하며, 12V 전압의 제품이 주로 사용되어진다. 하지만 자동차에서 전력의 사용량이 증대되고 있고 전기계통에서 발생한 고장의 원인 중 가장 문제가 되는 부분이 납축전지이다.

### 2.4 지능형 배터리 센서

지능형 배터리 센서의 구성은 그림 2의 (a)와 (b)에서와 같이 전압을 측정하기 위한 보조배터리와의 연결단자, 전류를 측정하기 위한 션트저항(Shunt Resistor), 온도를 센싱하기 위한 온도센서(Thermistor) 및 이를 검출하고 차량에 데이터를 전송하기 위한 IBS Chip으로 전체 시스템은 구성되며, 통신은 LIN 통신을 통해 구현된다. 이렇게 전달된 배터리의 정보를 통해 차량은 그림 (c)와 같이 엔진, 알터네이터, 부하 등의 에너지관리를 수행하게 된다. 그림 (d)는 IBS 모듈에 대한 시제품을 보여주고 있다.



(c) IBS 모듈의 기능



(d) IBS 모듈 시제품

그림 2 지능형 배터리 센서 시제품  
Fig. 2 Prototype of Intelligent Battery Sensor

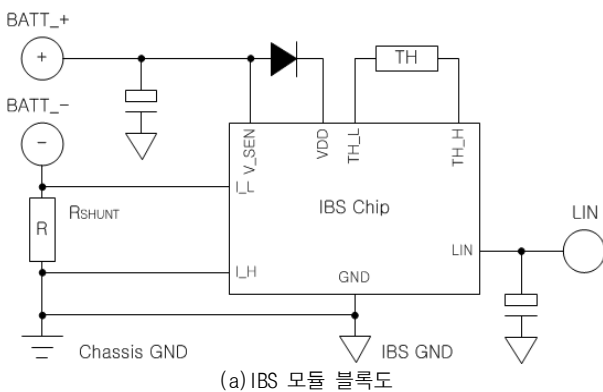
## 3. 결 론

본 논문에서는 내연기관 차량에 사용되는 지능형 배터리 센서에 대해 소개하였으며, IBS의 기능 및 필요성에 대해 살펴 보았다. 앞으로 친환경 자동차는 지속적으로 개발이 진행될 예정에 있으며, 특히 이차전지를 활용한 친환경 자동차의 경우 순수 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등과 함께 ISG 시스템을 적용한 마일드 하이브리드 전기자동차(Mild HEV) 등의 보급이 확대될 것으로 예상된다. 더불어 정확한 ISG 시스템을 운용하기 위해 IBS 모듈은 자동차사 신뢰성 규격을 만족함은 물론 납축전지에 대한 성능 및 특성평가를 수행하여 이를 통해 정확한 잔존용량(State of Charge) 및 수명예측(State of Health) 등이 구현되어야 할 것이다.

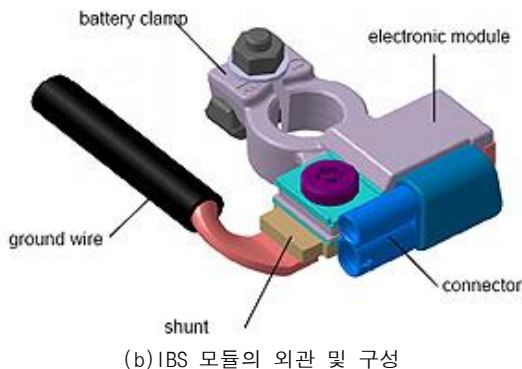
이 논문은 2012년도 한국산업단지공단 산하의 생산기술사업화 지원사업의 현장맞춤형기술개발 “초박형 스마트폰용 배터리 안전 모듈 개발” 지원에 의하여 연구되었음.

## 참 고 문 헌

- [1] 손명희, 박중현, 손승원, “Stop-Start 시스템 기술 동향”, 전자통신동향분석 제24권 제5호, 2009.10, pp.52-61
- [2] 권진근, 나재진, 김광석, 최천락, “자동차용 VRLA(Valve Regulated Lead Acid) Battery 개발”, 한국자동차공학회 추계학술대회, 2004, pp.1326-1334



(a) IBS 모듈 블록도



(b) IBS 모듈의 외관 및 구성