
HEV용 BMS 기술

김 재 응 연구소장

(주) 파워로직스

HEV용 BMS 기술

It's a guiding strategy that leads the 21st century.

PowerLogics, Rising high in the world



2004년 11월 13일

(주) 파워로직스

목 차



- HEV의 개요
- HEV의 동향
- HEV의 구조
- BMS의 역할
- BMS의 구조
- SOC Algorithm
- Battery Management System
- 신뢰성 시험
- 향후 과제

※ 약자표기 : HEV (Hybrid Electric Vehicle), BMS (Battery Management System),
SOC (State of Charge), ADVISOR (Advanced Vehicle Simulator)

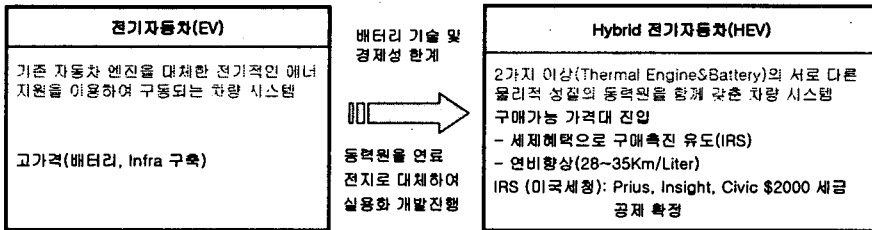
Hybrid Electric Vehicle ?



□ Electric Vehicle & Hybrid Electric Vehicle

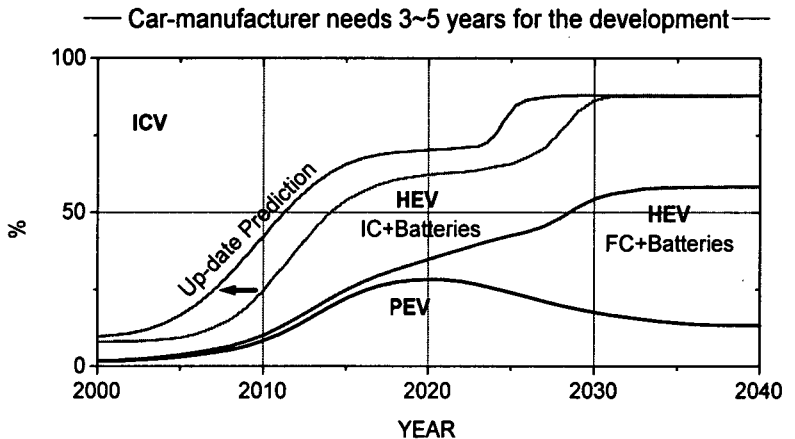
- Electric Vehicle (Pure EV)
 - Battery 동력원 (EV)
- Hybrid Electric Vehicle (HEV)
 - Fuel Cell 동력원 (FCEV)
 - Mild-HEV : Battery Voltage-36V (Toyota Crown, 3000&2000cc)
 - Soft-HEV : Battery Voltage-144V (Honda Insight, Civic)
 - Hard (Strong)-HEV : Battery Voltage-288/273.6V (Toyota Prius)

□ 특징



3

HEV의 시장전망



OTA : Office of Technology Assessment

4

HEV의 전략?



□ 일본 자동차 메이커의 HEV 전략

- 적극적 전략
 - Toyota, Honda를 중심으로 적극적인 개발
 - Prius, Insight 등을 시작으로 ESTIMA, Crown, Civic 등 추가 모델 양산/출시
 - 가장 앞선 기술력 보유

□ 미국 자동차 메이커의 HEV 전략

- 소극적 전략
 - HEV를 발매하고 있으나 시험적 수준이며, 판매량은 극히 저조.
 - (Toyota의 기술적 우위, 개발비 과대 등의 원인이 있으나 기업이미지, HEV의 붐이 일어날 경우를 대비하여 지속적 개발)

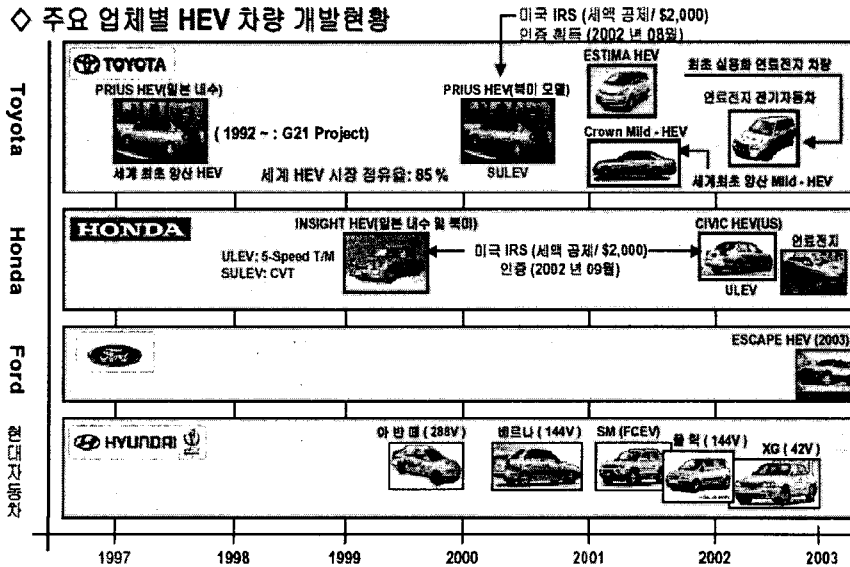
□ 국내 자동차 메이커의 HEV 전략

- 적극적 전략
 - 국가 정책 : 차세대 성장동력과제 등 적극적 투자
 - 자동차 메이커 : 2006년 일부모델을 양산화 발표

HEV의 업체별 개발현황



◇ 주요 업체별 HEV 차량 개발현황



일본업체의 개발현황

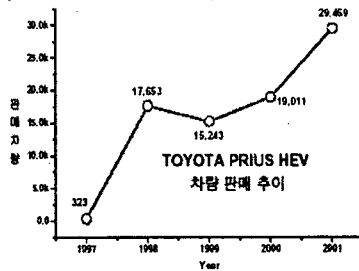
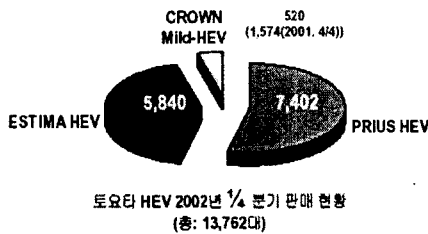


◇ Toyota HEV 개발 현황

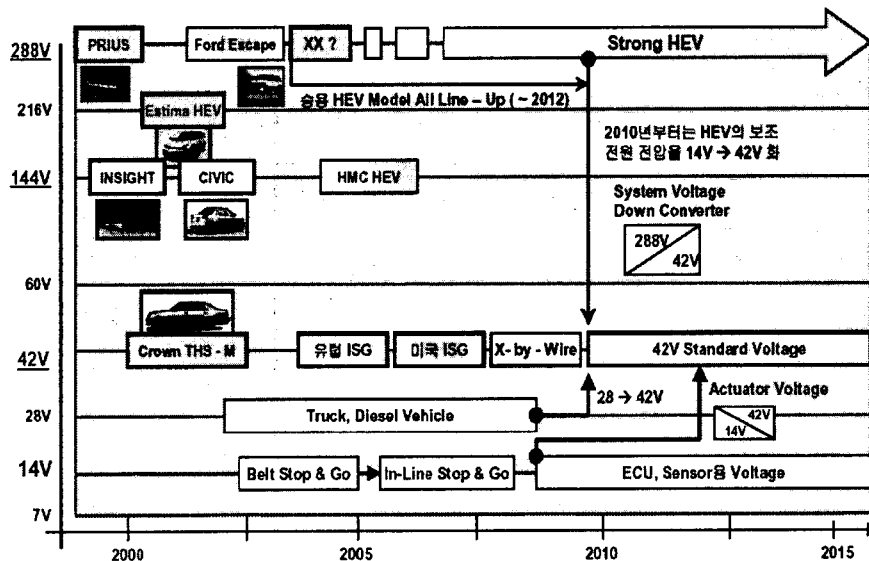
- Toyota HEV (승용, 상용) 판매 누계 10 만대 도달 (1997 ~ 2002. 03)
- 2002년 Toyota 미국 HEV 판매 목표: 17,000대 (Nissan HEV 부품 Toyota 공급 결정 (2002. 09))
- 2005년 TOYOTA HEV 연간 판매목표 : 30 만대
- * We aim to increase our hybrid car production by 10 times our current output to 300,000 cars in 2005.
(Toyota 자동차 President Mr. Fujio Cho - Panasonic EV Energy&t Director 겸직)

◇ Honda HEV 개발 현황

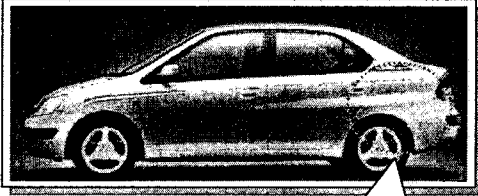
- INSIGHT HEV 개발 및 출시: Toyota 에 비해 판매에서는 열세
- 2002년~: 승용 HEV Full Line-Up Model 출시 전략 (2001. 12: Civic HEV 출시)



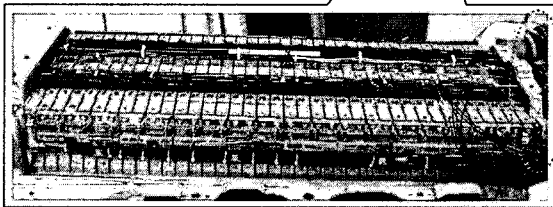
HEV의 전압별 분류



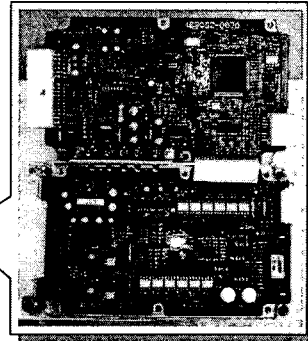
Battery Management System ?



Toyota Prius



Ni-MH Battery Pack(273.6V)

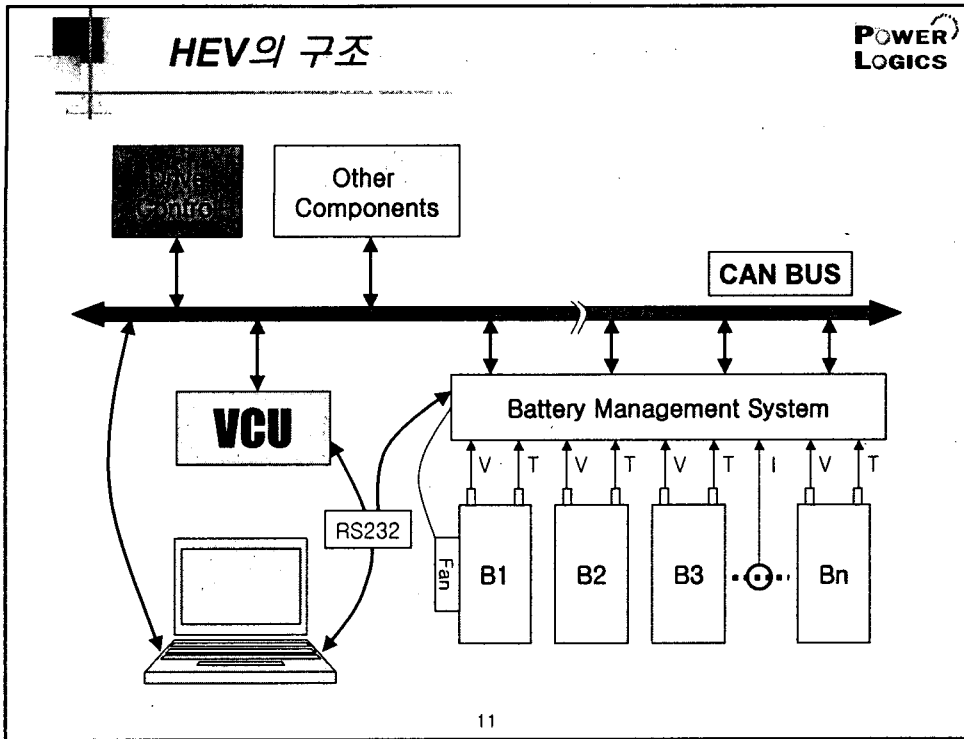


BMS

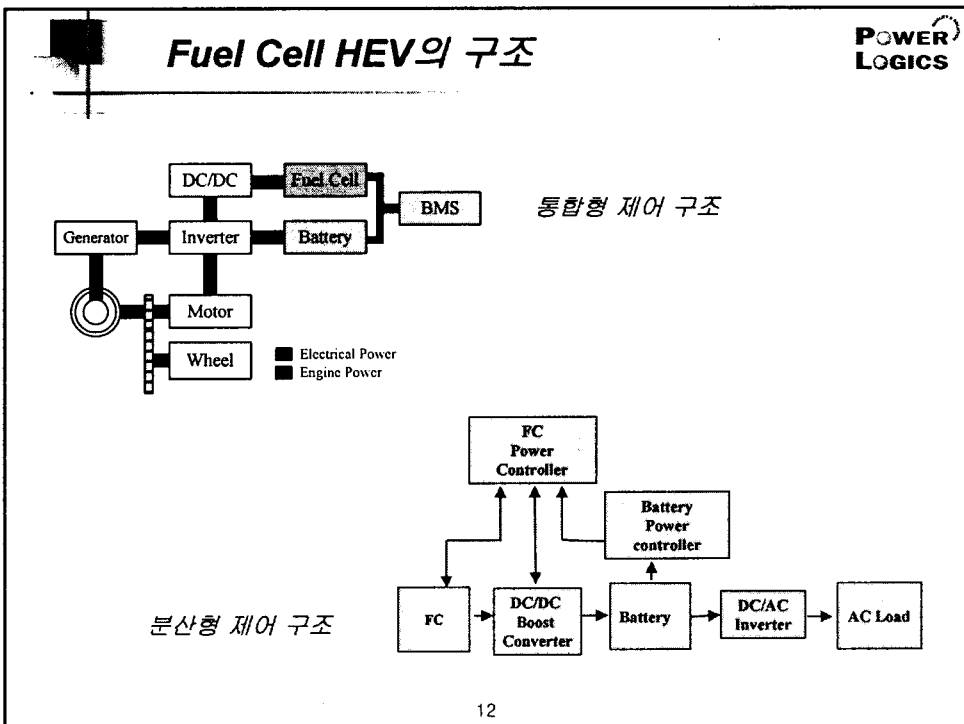
에너지별, 용도별 분류

구분	조합	주에너지원	보조에너지원	비 고
이동형 (하이브리드 전기자동차)	Thermal Engine + Battery	Thermal Engine	Battery	
	Fuel Cell + Battery	Fuel Cell	Battery	
정지형 (UPS, 가정용 발전기 등)	Utility(AC) + Battery	AC	Battery	
	Fuel Cell + Battery	Fuel Cell	Battery	

HEV의 구조



Fuel Cell HEV의 구조

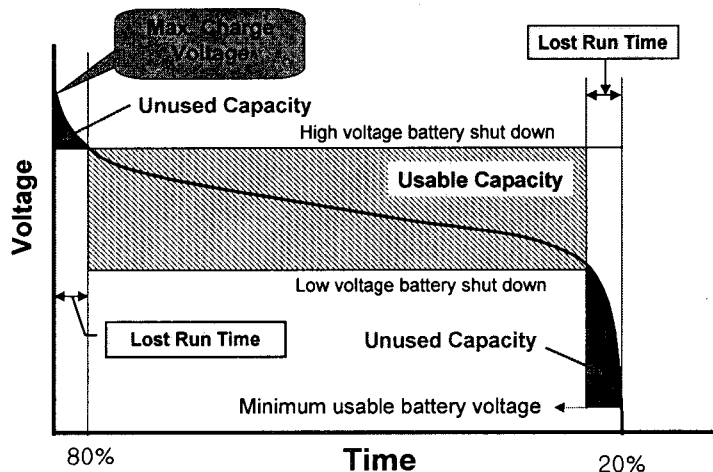


BMS의 역할

- 배터리의 잔존용량(State of Charge) 표시(Display)
 - 현재 배터리의 충전상태를 나타내며, Algorithm의 개발이 요구됨.
- 전압, 전류, 온도 감시(Monitoring)
 - 시스템의 운영에 필요한 정보로서 정밀 측정기술이 요구됨.
- 시스템 제어에 의한 최적관리(Controlling & Management)
 - Cooling Control, Cell Balancing, CAN, RS232 통신 등
 - SOH(State of Health) 측정
- 경고 및 예방조치(Protection)
 - 이상상태시 CAN 통신을 통한 VCU에 경고 전달 및 제어
- 데이터 보존 및 시스템 진단(Diagnosis)
 - 경고 등의 이력상태 저장
 - 외부 진단시스템 혹은 모니터링 PC를 통한 진단

13

HEV의 SOC 범위



14

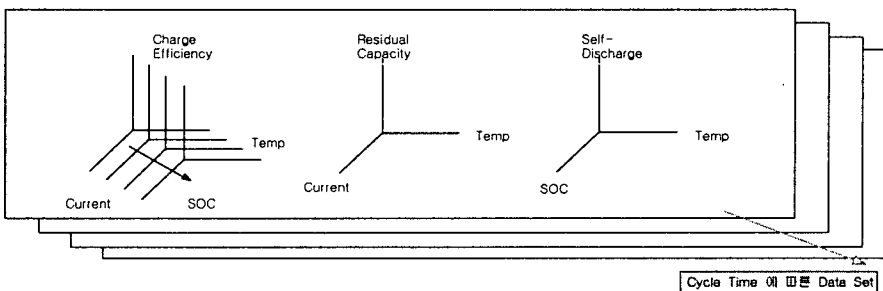
SOC Algorithm



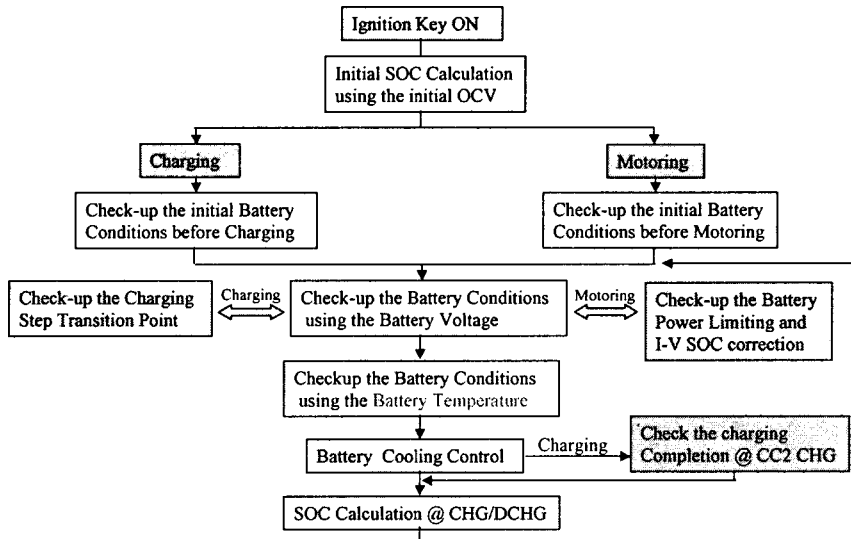
SOC Algorithm

- Temperature
- Load (Current)
- Cycle Time
- Self-Discharge
- Charge Efficiency

에 따른 Battery 특성시험 → Look-Up Table or Equation

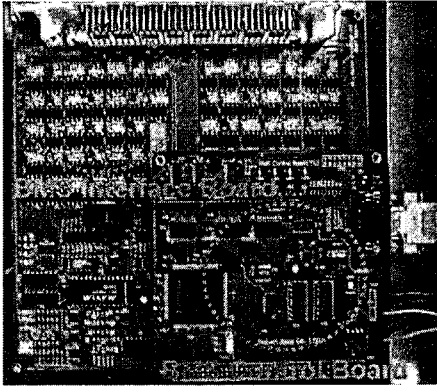


SOC Algorithm



BMS & 모형 HEV 시스템

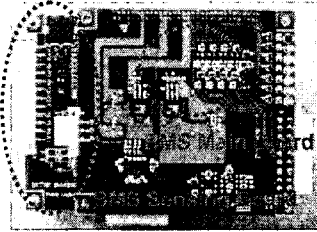
POWER LOGICS



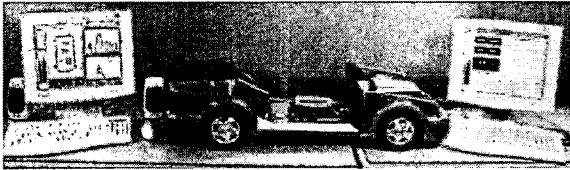
BMS1



모형 차량 장착



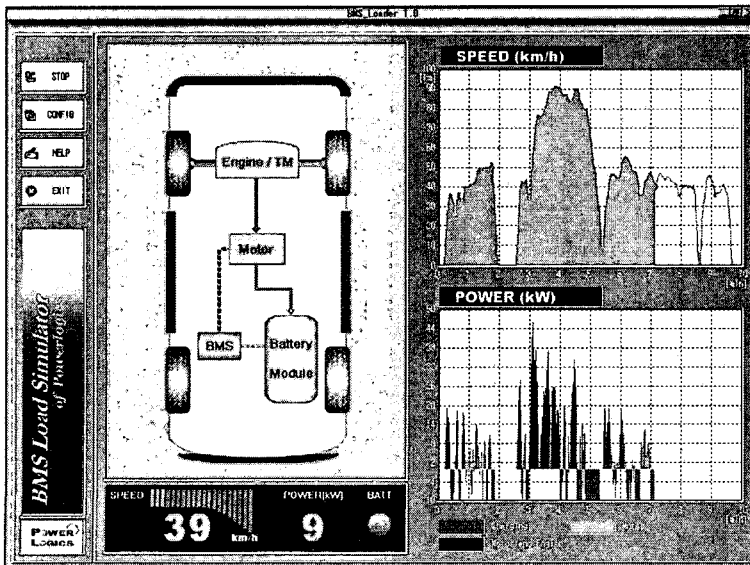
BMS2



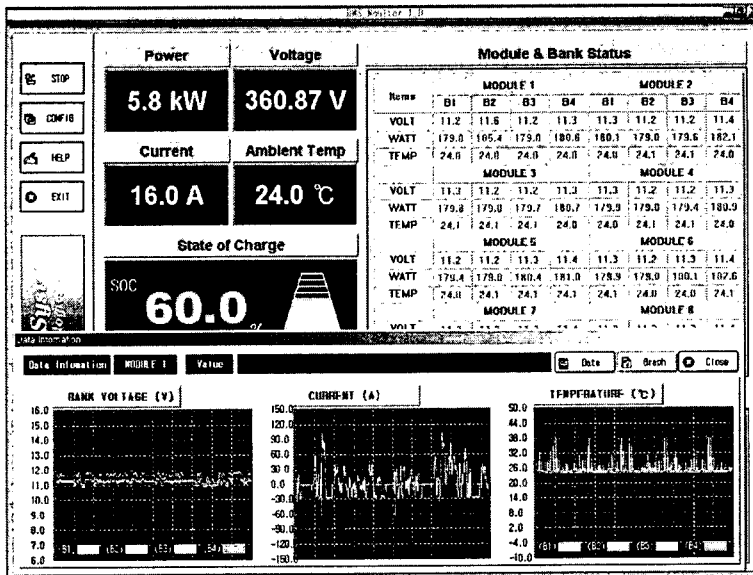
시스템 전체 구성

HEV 모형시스템의 Load Simulator

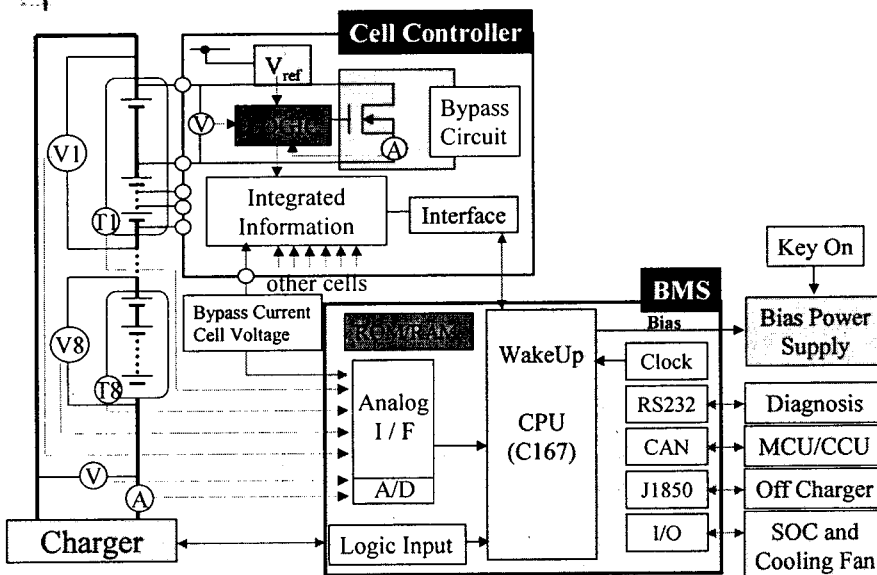
POWER LOGICS



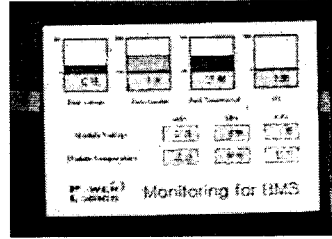
HEV 모형시스템의 Data Monitor



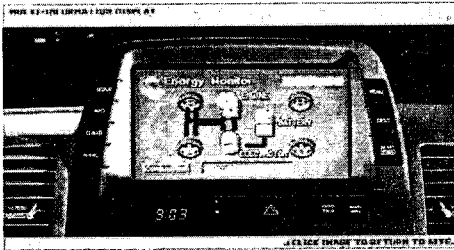
Block Diagram of BMS



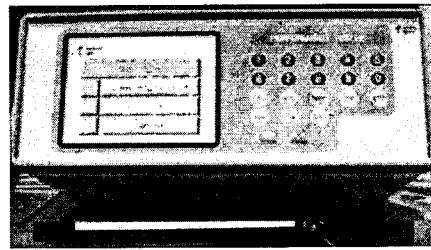
진단시스템 및 모니터링 시스템



❖ BMS LCD Monitoring System

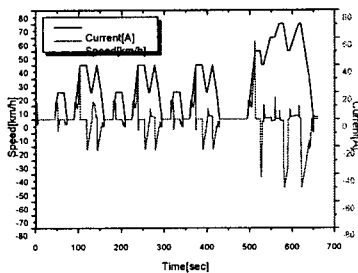
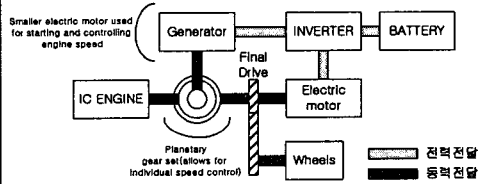
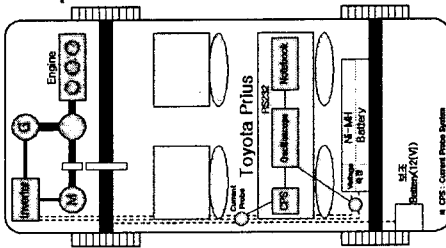


❖ Toyota Prius LCD Monitoring System

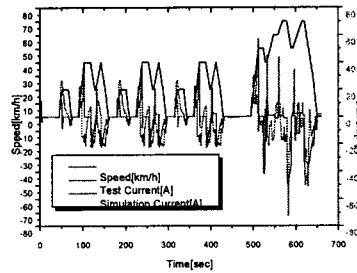


❖ BMS Diagnosis System

실차 시험 (Toyota Prius)



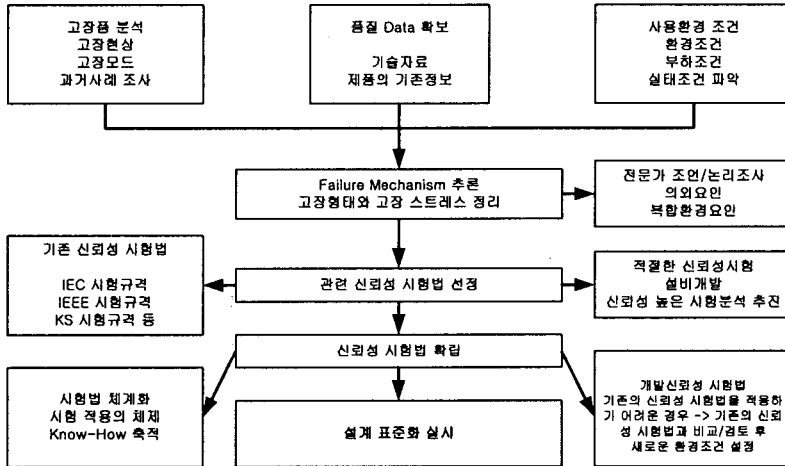
프로그램을 이용한 시뮬레이션 결과



Toyota Prius에서의 실차 실험 결과

신뢰성 시험 절차

목적 : 설계 신뢰성 평가, 제품에 따른 적절한 신뢰성 시험법 선정 및 개발, 제품의 신뢰성 보증



23

신뢰성 시험 항목

□ 항목

- 배터리 특성시험 & 분석
- ESD 내성시험
- Impulse Noise 내성시험
- 내 환경시험(열충격 & 온도별 동작시험)
- 내 진동시험
- Surge 내성시험
- 제품 정밀도 시험(SOC, V, I, T) 등

□ 적용법규

- IEC, JASO, KS, SAE 등

24

- 자동차 메이커와 연계된 개발
 - 사양정립
 - 공동 개발을 통한 정보 공유

- 자동차 부품의 국산화 개발
 - HEV용 BMS 부품 개발
 - 국산화 개발 컨소시엄의 구성 필요

- 국가 정책적 지원
 - 국책과제의 효율적 추진 및 관리

- 개발제품의 환경시험 강화
 - 환경시험 규격 제정/정비

감사합니다!