

초소형 전기차 EMB의 성능평가를 위한 DAQ 시스템 개발

Development of DAQ System for the Evaluation of the Performance of Micro-EV EMB

권 오 훈*, 이 수 성*, 송 진 선†, 윤 장 규†, 석 수 영†

†경북IT융합산업기술원

(Oh-Hun Kwon, Soo-Sung Lee, Jinseon Song, Jang-Kyu Yun, Soo-Young Suk)

(†Gyeongbuk Industry Institute of IT Convergence Industry Technology)

Abstract : Since the Micro-EV is developed at a low cost, a simplified hydraulic brake system is applied as compared to a general internal combustion engine vehicle. The hydraulic brake system has relatively low braking and driving stability. Therefore, it is necessary to improve braking responsiveness and stability through the application of the electric brake module. In this study, we developed a DAQ system for the evaluation of the performance of the Micro-EV EMB. The sensor applied to the DAQ system consists of a tilt sensor, IMU sensor, TPMS, temperature sensor, and GPS. The content of development consists of HW and SW parts of the data collection board.

Keywords : Micro-EV, EMB(Electro Mechanical Break), DAQ(Data Acquisition), evaluation

I. 서 론

전기자동차의 보급활성화 정책에 따라 초소형 EV는 경차보다 작은 크기로 실생활에서 이동성을 극대화 할 수 있는 교통수단으로 다양한 구매층에서 주목 받고 있다. 일반 승용차를 대상으로 한 전동 브레이크 모듈의 경우 아직 시장형성 시기가 도래하지 않았으나, 초소형 전기차는 상대적으로 전동 브레이크 진입장벽이 낮고 정부의 적극적인 지원 정책에 따라 시장활성화 시기도 비교적 빠를 것으로 예상되어진다. 현재 전동 브레이크에 대한 개발은 진행되고 있지만 성능평가에 대한 연구는 부족한 상황이며, 이에 따라 전동 브레이크 성능평가를 위

한 DAQ시스템을 개발하였다. 전동 브레이크의 성능을 평가하기 위해서는 차량의 타이어 공기압, 차량의 기울기, 가속도에 대한 요소들이 요구되며 제동거리를 확인하기 위해서 차량의 정밀위치 데이터 역시 요구되어 진다.[1]

따라서 DAQ에 적용되는 센서를 IMU, 기울기, TPMS, GPS로 선정하여 데이터를 수집한다. 수집된 데이터를 분석하여 차량의 상황에 따른 전동 브레이크의 성능을 평가할 수 있다.[2]

II. DAQ 시스템 HW 개발

1. DAQ 보드 HW 설계

DAQ 보드 HW를 설계하기 위해서는 각 센서별 인터페이스가 선정의 되어야 한다. 각 센서별 인터페이스는 표 1과 같이 구성되어 있으며, 그에 맞게 DAQ 보드 설계를 진행하였다.

DAQ 보드의 핵심인 MCU는 ARM Cortex-M4 계열인 STM32F413RGTx를 적용하였으며, MCU결선에 따른 메인 회로는 그림1.과 같다.[7]

전원부 입력적압은 초소형 전기차 배터리의 전원 사용을 위해 48V로 설계하였다. 향후 추가적인

*Corresponding Author (ohkwon@gitc.or.kr, powerdig@naver.com)

권오훈, 이수성, 송진선, 윤장규, 석수영: 경북IT융합산업기술원

※ 본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원의 “국가혁신클러스터사업(P036700020_(경량화율 5%, 주행거리 110km급) 마이크로 e-모빌리티 5대 부품 통합 차량 기술개발)”의 지원을 받아 수행된 연구결과임

표 1. 주요 센서

구분	인터페이스	비고
기울기센서	RS-485	
IMU센서	UART/CAN	
TPMS센서	RF/UART	
GPS	UART/I2C	RTK

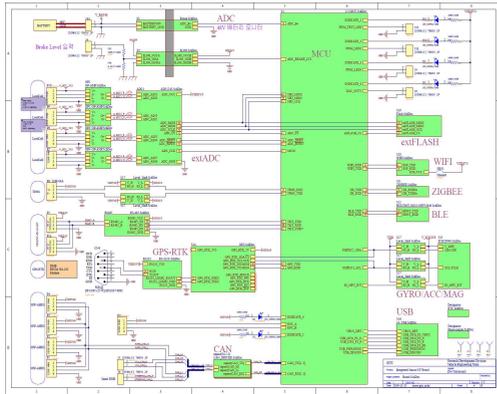


그림 1. DAQ보드 메인 회로도



그림 2. DAQ보드

센서 적용을 위하여 ADC, SPI, I/O등 여분의 포트를 추가하여 설계하였다. 또한 향후 무선 데이터 통신을 위하여 BLE, WIFI 모듈 적용을 위한 부분을 추가하였다.

2. DAQ보드 HW 제작

DAQ 보드 회로도를 바탕으로 Artwork을 수행하였으며, Aartwork 결과물을 토대로 보드를 제작하였다. DAQ 보드의 크기는 200 x 160mm이며, 결과물은 그림 2와 같다.

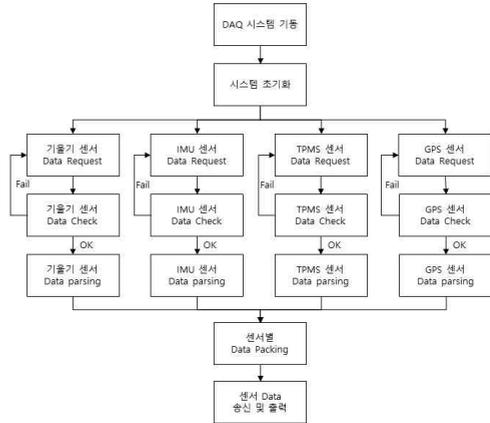


그림 3. DAQ시스템 알고리즘

III. DAQ 시스템 SW 개발

1. DAQ 시스템 알고리즘

DAQ 보드에 연결된 센서들은 MCU에서 데이터 요청시 데이터를 송신하는 방식과 주기적으로 데이터를 송신하는 방식으로 구성되어 있다. 각 센서별로 연속해서 데이터를 수신할 경우 데이터 처리를 위한 부하가 커지기 때문에 최적화를 위해서 MCU에서 필요한 시점에 데이터를 요청하여 수신하는 방식으로 설계하였다. 각 데이터는 센서별 프로토콜을 바탕으로 메시지를 파싱하여 데이터를 처리한다. 각 센서별 데이터가 모두 처리되면 하나의 메시지로 캡슐화하여 출력부로 데이터를 송신한다.

2. DAQ 보드 펌웨어

DAQ보드의 펌웨어는 C언어 기반으로 개발하였다. 각 센서별 동작 디버깅을 위하여 UART 커맨드를 이용하여 데이터를 수집 확인하는 기능을 추가하였다. 또한 센서 및 인터페이스별 오류 동작 발생시 리커버리를 위한 로직을 추가하였다.

각 센서의 데이터는 PC의 UART를 통하여 확인하였다. 향후 제동성능평가 플랫폼과 연계하여 데이터를 시각화할 수 있다. 또한 데이터 분석을 통해 제동 성능에 대한 평가를 진행할 예정이다.

IV. 결론

본 논문에서는 초소형 전기차 EMB의 성능평가를 위한 DAQ 시스템 개발에 대한 내용을 다루었다. 본 연구에서 개발한 DAQ 시스템을 활용하기

위해서는 상세한 시험 시나리오에 대한 성능평가 기법이 요구된다. 현재 본 시스템을 실차에 적용하기 위해서 센서 설치 부위와 장착을 위한 지그 제작을 검토하고 있다. 향후 실차 적용 테스트를 통하여 초소형 전기차 제동 성능평가를 진행할 것이다. 실차 적용이 완료되면 앞으로 초소형 전기차의 안정성 확보에 큰 도움이 될 것으로 사료된다.[6]

참 고 문 헌

- [1] 최낙권, 이상훈, “자동차 센서 모니터링 시스템 개발, 한국센서학회, 센서학회지, 14권 3호, 2005
- [2] 안경재 외 14, “다중 센서 퓨전을 이용한 스마트 시티 자율 주행 자동차 시스템 구축”, 한국자동차공학회 지회 학술대회 논문집, 2018
- [3] 이상렬, “가속도 센서를 이용한 자동차 비상등 자동작동 시스템 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회논문지, 25권 6호, 2020
- [4] 정차근, “CAN 통신 프로토콜에 의한 자동차 신호 및 센서 제어 시스템의 개발”, 신호처리시스템학회 논문지, 제3권 3호, 2002
- [5] slam A, Iqbal U, Langlois J.M.P, Noureldin A, “Implementation methodology of embedded land vehicle positioning using an integrated GPS and multi sensor system”, INTEGRATED COMPUTER-AIDED ENGINEERING, 17권 1호, 2010
- [6] 배경민, “미래자동차산업의 시장 전망과 부품소재/ICT 기술개발 동향”, 산업정책분석원, 2018
- [7] 박선호, 오영환, “ARM Cortex-M3 시스템 프로 그래밍 완전정복”, D&W Wave, 2010