

시내버스 LED 번호판의 효율적인 설계

유정봉

공주대학교 전기전자제어공학부

e-mail : jbyou@kongju.ac.kr

The Efficient Design of LED Number Plate of an Urban Bus

Jeong-Bong You

Dept of Electrical & Electronics & Control Engineering,

Kongju University

요 약

본 논문에서는 버스에 장착되는 LED 번호판의 효율적인 설계에 관한 연구를 보여준다. LED 번호판은 16X16 LED Dot Matrix(LDM)을 사용하여 버스 구간을 번호로 표시하기 위한 것으로 기존의 플라스틱 판을 LDM을 사용하여 표시한 것이다. 본 논문에서는 LDM을 사용하여 효율적인 번호판 설계를 보여주고, 실제 시작품을 버스에 장착하여 그의 타당성을 확인하였다.

1. 서 론

최근 전자 산업의 발달로 버스의 운행 체계는 혁신적으로 바뀌고 있다. GPS 시스템에 의해 목적지를 찾아가는 운행 노선 정보 시스템, 시내버스 정류장에서 탑승하고자하는 시민들에게 시내버스에 대한 정보를 주는 BIS 시스템등 교통 정보 시스템은 지속적인 발전을 하고 있다. BIS 시스템중에서 버스의 노선에 대한 정보를 탑승하고자 하는 시민이 주간 및 야간에 쉽게 인식하기 위해서는 기존의 플라스틱 번호판에서 LED 번호판으로 교체 되어야 한다. 그러면 주간 및 야간에 쉽게 번호를 식별할 수 있고, 목적지에 안전하게 도착할 수 있는 것이다. 이 LED 번호판은 모든 시민이 목적지를 주간 및 야간에 쉽게 인식하고, 경유지를 쉽게 인식하기 위한 목적으로 설계되어야 하며, 버스에서 공급되는 전원에 안정된 동작을 해야 한다. 본 논문에서는 버스에서 사용되는 LED 번호판의 효율적인 설계에 관한 연구를 보여주고, 실제 시내버스에 장착하여 그의 타당성을 확인하였다.

2. 회로 설계

2.1 ATmega128 CPU의 특징

CPU(Central Processing Unit)는 ATmega128을 사

용하였다. ATmega 128 CPU는 Atmel사에서 8비트 마이크로 콘트롤러의 성능을 향상시키기 위해 설계된 것으로 메가급 8비트 범용 마이크로콘트롤러이다. 핀은 24핀, 32핀, 40핀, 44핀, 64핀으로 구성되어 있으며, 본 논문에서는 64핀의 CPU를 사용하였다. 또한 내부 프로그램 메모리는 128KB이며, 내부 데이터 메모리는 4096B이다. ATmega128 마이크로콘트롤러는 파이프라인 처리방식을 사용하여 소비전력이 적고, 동작전압이 2.7V에서 6V로 범위가 넓으며, 누산기 중심형이 아니라 32개의 범용 레지스터를 가지는 레지스터 중심형이다. 또한, ATmega128 마이크로콘트롤러는 10비트의 ADC를 내장하고 있고, UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter), SPI(Serial Peripheral Interface), PWM(Pulse Width Modulation)을 내장하고 있으며, 명령어는 133개이며, 주소지정 방식은 12개를 사용하고 있고, 30개의 인터럽트 소스를 가지고 있고, 53개의 범용 양방향성 I/O 라인을 가지고 입출력을 제어하고 있고, 2개의 8비트 PWM 채널을 내장하고 있어 PWM 제어시에는 상당히 편리하게 사용할 수 있다.

2.2 ATmega128 CPU의 전기적인 특성

소비전력은 정상동작에서 5.5mA이고, 아이들 모드(idle mode)에서 1.6mA, 파워다운 모드(power down mode)에서 1 μ A이하로 소비전력이 매우 적다. 또한 동작전압은 2.7V에서 6V로 매우 넓은 동작전원을 사용하고 있다.

2.3. CPU부 설계

CPU는 ATmega128 AVR 칩을 사용하여 설계하였으며, 기본 주파수는 16MHz를 이용하였다.

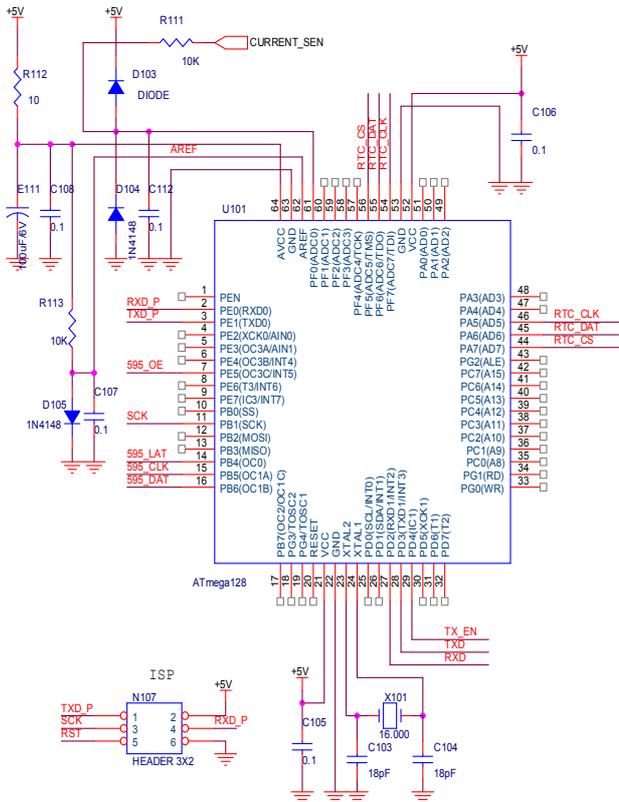


그림 1. CPU 부

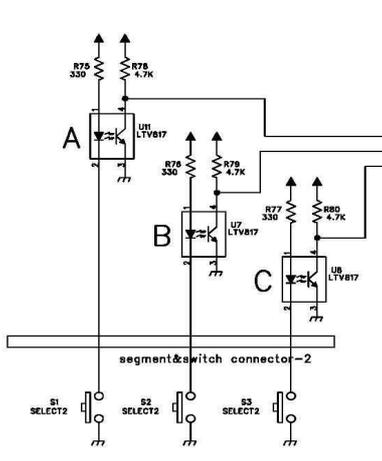


그림 2. 번호 선택 입력부

2.4 입력부

입력부는 노선 정보에 관한 번호를 입력하는 기능을 가지고 있으며, 전원 On/Off 기능 및 밝기 조절, 시간 입력 기능을 가지고 있다. 그러나 본 샘플 회로는 번호 키를 선택하는 기능만을 가지고 구현하였다. 이 번호선택 입력부는 그림 2와 같다.

2.5 LED 번호 표시부

LED 번호 표시부는 3개의 번호로 구성되며, 하나의 번호는 16X16의 LED Dot Matrix를 구성한다. 따라서 3개의 번호인 16X16X3으로 768개의 LED로 구성된다. 번호 하나의 LED Mot Matrix는 그림 3과 같다.

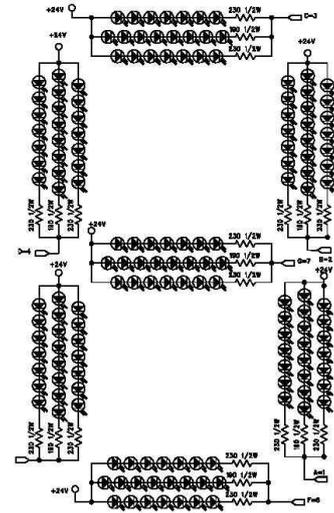


그림 3. LED 번호 표시부 (1개)

2.6 내부 번호 인식기

내부 번호 인식기는 조작자가 번호를 입력할 때 내부에서 알아볼 수 있도록 7-세그먼트로 구성하여 번호를 표시하도록 하였다. 이에 대한 회로는 그림 4와 같다.

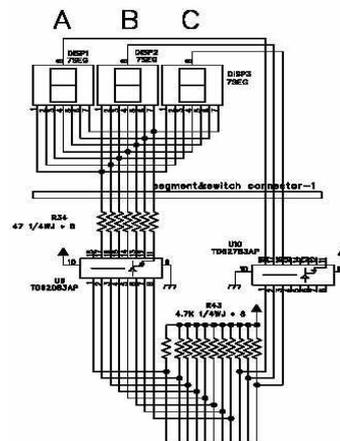


그림 4. 내부 번호 인식기

3. 시뮬레이션

2장에서 설계된 회로에 따라 시제품을 제작하여 실제 시내버스에 장착하여 테스트하였다. 실제 제작된 번호판은 사진1과 같고, 시내버스에 장착한 번호판은 사진 2와 같다.



사진 1. 시제품 LED 번호판



사진 2. 시내버스에 장착된 사진

사진 2에서 시내버스의 측면에 부착된 LED 번호판을 보여주고 있고, 실제 부착하여 테스트하였는데, 이상없이 동작을 하여 본 논문에서 설계된 LED 번호판에 대한 타당성을 확인하였다.

4. 결 론

3절의 시뮬레이션에서 설계된 시제품은 이상 없이 동작함을 확인할 수 있었다.

그러나 번호판 뿐만 아니고, 목적지 및 경유지를 알릴 수 있는 번호판도 현재 설계 완료 후 제작중에 있고, 일부 시험 운행하고 있다. 그러나 시내버스의 평상시에 대한 운행에서는 정상적으로 동작을 하고 있지만, 시내버스가 비포장길을 장시간 운행한다든지, 아주 악조건에서의 운행조건에 대해서는 시내버스의 전원부에 대한 불안정으로 LED 번호판의 깜박거림이 발생할 가능성이 있어 이 부분도 보완 설계중에 있고, 80% 완료된 상태이며, 곧 보완 설계가 완료될 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Eun Lee, Sebum Chun, Young Jae Lee, Teasam Kang, Gyu In Jee, and Jeongrae Kim, "Parameter Estimation for Multipath Error in GPS Dual Frequency Carrier Phase Measurements Using Unscented Kalman Filters", International Journal of Control, Automation and Systems, Vol 5, No.4, 2007.
- [2] 박장환, "버스시스템의 순환시간 측정 방법에 대한 연구", Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers", Vol. 18, No. 6, 2004.
- [3] Atmel, "ATmega128의 데이터 시트", 2007.

※본 논문은 중소기업청의 2007년 산·학·연 컨소시엄 개발 결과입니다.