

하네스 배선의 검사 자동화 시스템을 위한 FPGA 설계

류환규* · 김진영* · 류광기**

*(주)로템기술, **한밭대학교

FPGA Design of Automatic Checking System for Wiring Harness

Hwangyu Ryoo* · Jinyoung Kim* · Kwangki Ryoo**

*Rodem Engineering Co., Ltd, **Hanbat University

E-mail : hgryu@rodemeng.com, rahasleal@gmail.com, kkryoo@hanbat.ac.kr

요 약

하네스 배선은 자동차를 구동시키는데 필요한 전기적 신호를 전달하는 매개체 역할을 하며 자동차 성능에 많은 영향을 받는다. 기존 하네스 제품에서는 0과 1을 체크하는 기능으로 운영되고 있으며, 전선 조립 공정에서의 검사를 진행 시 하네스 작업자의 눈에 의한 외부 검사와 회로 검사기를 공정에서 사용하고 있다. 따라서, 검사기에서는 합격이 되어도, 완성 자동차에서는 사용 중에 불량 발생되고 있다. 이와 같은 불량을 개선하고자 사용되는, FPGA 기술을 적용한 ADC 정밀 하네스 검사를 통해 선과 선이 미세하게 끊어진 상태를 측정할 수 있는 설계와 시뮬레이션 결과를 제시한다.

ABSTRACT

The harness wiring serves as an intermediary for transmitting the electrical signals necessary to drive the vehicle and is highly influenced by vehicle performance. Wire harness tester performs assembly test. Harness products are operated with the function of checking 0 and 1. Proceed to inspection in wire assembly process. There is a defect in the finished vehicle during use. We want to improve such defects. We design the FPGA and propose the measurement device design and the simulation result that the line and the line are disconnected by ADC precision harness inspection

키워드

와이어하네스, 선재, 조립, FPGA, 시뮬레이션

I. 서 론

와이어 하네스는 자동차 물류 네트워크 중심지로 운영하기 위하여 저렴한 원가 구조를 갖는 지역에 물류창고를 운영함으로 글로벌시장을 대상으로 제품을 매매하는 방식을 선택하고 있다. 즉, 물류창고 중심화를 시행함으로 물류비 절감과 현지 시장에 탄력적으로 대응함으로 원자재 구매에서 최종 소비자까지 네트워크로 연계되고 통합되어가고 있다[1].

하네스는 전기, 전자 기기들의 전기신호를 전달하는 데 매우 유용하게 사용되는 커넥터와 케이블의 연결이다. 와이어 하네스는 사용량이 점차적으로 증가되는 추세이다. 특히, 배선의 작업공간이 비교적 좁은 공간의 자동차 등에서 거의 필수적으로 사용된다.

하지만, 와이어 하네스는 다수의 와이어가 하나로 모듈화 되어 다수의 전기신호를 연결하기 때문에 통전시험이 매우 까다롭게 이루어진다. 다

수의 와이어 하네스가 사용되는 자동차 등의 경우, 하나의 와이어 하네스에 불량이 발생하면 해당 불량 와이어 하네스를 정확하게 찾아내기가 어려워 자동차를 해체하는 등의 문제가 발생할 수 있다. 와이어 하네스는 출하 후의 고장 복구가 사실상 불가능하므로, 출하 전 양품 검사가 까다롭게 이루어진다[2].

본 연구에서는 이와 같은 불량을 개선하고자 한다. FPGA 보드에 탑재하여, 기능이 개선된 ADC 정밀 하네스 검사 실시로 선과 선이 끊어진 상태를 측정 장치를 설계와 시뮬레이션 결과를 제안한다.

II. 본 론

현재의 기존 하네스 제품에서는 0과 1을 체크하는 기능으로 운영되고 있으며, 전선 조립 공정에서의 검사를 진행 시 하네스 작업자의 눈에 의

한 외부 검사와 회로 검사기를 공정에서 사용하고 있다. 따라서, 검사기에서는 합격이 되어도, 완성 자동차에서 사용 중에 불량 발생되고 있다. 이와 같은 불량을 개선하고자, 검사 기능을 1차와 2차로 검사를 시행한다. 1차 검사는 0과 1 검사다. 그림 1은 하네스 검사장치의 구성도이다. 조립 진단 위한 방법으로는 Open, Short, Extra, Add가 있다.

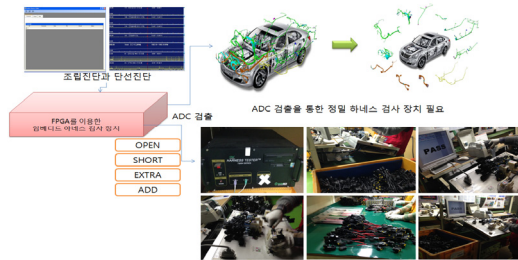


그림 1. FPGA를 하네스 검사기 구성도

아래의 그림 2는 FPGA를 이용한 정밀 하네스 검사장치의 기능을 나타내고 있다. 먼저 라즈베리파이에서 DB와 Web 모니터링 형태로 구성되어 있으며, 메인 보드는 8개의 인터페이스 보드와 연결되며 각각의 보드들은 단선체크와 저항체크 기능을 수행한다.

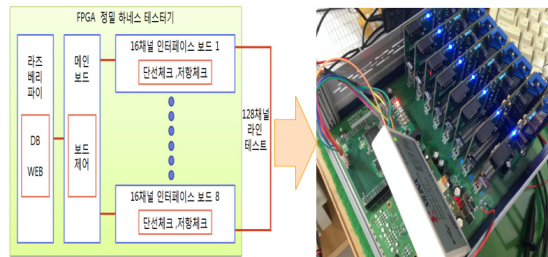


그림 2. 하네스 테스트 장치와 구성도

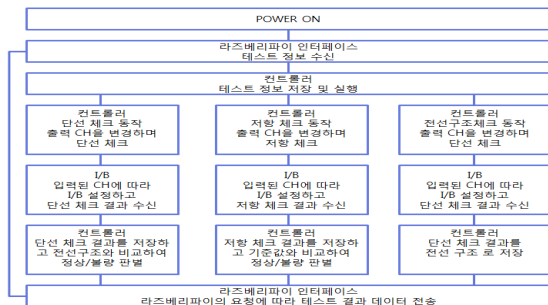


그림 3. FPGA 정밀하네스 순서도

FPGA의 동작 순서는 다음과 같다. 라즈베리파이 인터페이스는 테스트에 필요한 정보를 수신한다. 그 다음 컨트롤러에서 테스트정보 저장 및 실행을 한다. 정상적인 배선구조를 확인하는 전선구조체크와 선의 끊김을 확인하는 단선체크, 선의 저항을 확인하는 저항체크 3가지 동작을 수행하

여 와이어 하네스의 정상과 불량을 판별하게 된다. 그리고 라즈베리파이 인터페이스 요청에 따라 테스트 결과 데이터를 전송한다.

III. 시뮬레이션

그림4는 라즈베리로부터 테스트 설정을 입력받고 8개의 인터페이스보드를 컨트롤하여 테스트결과를 수신하는 시뮬레이션과형이다. 단선체크 수행결과 rb_spi_dno이 1로 수행을 완료하였음을 알려주고, rb_fail이 1로 저장된 배선구조와 테스트한 배선구조가 달라 불량임을 표시하였다.



그림 4. ModelSim 시뮬레이션 결과

IV. 결 론

본 논문에서는 하네스 배선의 검사 자동화 시스템을 Xilinx사의 FPGA로 설계하였다. ADC 정밀 하네스 검사 실시로 선과 선이 끊어진 상태를 측정하여 그 시뮬레이션 결과를 확인하였다. 향후에는 FPGA WebIOPi를 적용한 모니터링 시스템을 구현을 하겠다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2017년도 창업성장기술개발사업(No.S2468849)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 이용수, “글로벌 물류기업의 경영 생산성 분석”, 한국항만경제학회지 제28집 제2호, pp. 113-128, 2012. 6.
- [2] 류환규, “차량 선재 분류에 대한 그룹 모니터링 공정 개선 연구”, 한국정보처리학회지 추계 컨퍼런스, 2014. 11.