

## LabVIEW를 이용한 ATPS 센서 출력 파형 분석 시스템 개발

남형수, 신은혜, 장기원, 윤대성  
 창원대학교 전기공학과

### Development of a System for ATPS Signal Analysis using LabVIEW

Hyeong-Su Nam, Eun-Hye Shin, Gi-Won Jang, Tae-Sung Yoon.  
 Dept. of Electrical Engineering, Changwon National University

**Abstract** - ATPS(Automatic Transmission Position Sensor) is the position sensor of an automatic transmission which transforms the gear changes into the electrical signals and transmits them to TCU. This paper deals with an development of the sensor output signal analysis system for ATPS inspection using LabVIEW. The developed system is designed to carry easily, and it can be installed for inspection directly in a car fitted with an automatic transmission. The system can not only detect the output signals of the sensor but also inspect the sensor behavior under the running state of a car. For this, the system is designed to control the position and the speed of motor. Also, it has the database system for the systematic output data management and the convenient GUI for user.

#### 1. 서 론

자동차의 운전에서 그 부하의 변동 폭은 상당히 크다. 출발시에 차에 걸리는 부하는 항상 최대가 되게 되고, 급가속시에도 상당히 큰 부하가 걸리게 된다. 이 경우 엔진만으로 이러한 큰 부하를 감당 하는 데는 문제가 있으며, 일정 비율의 감속을 시켜 힘을 증가시켜주는 변속기가 필요하게 된다.

가속 페달과 브레이크 페달만을 조정하고, 그것에 따라 그 시기에 가장 적절한 변속이 자동으로 이루어질 수 있도록 설계된 차가 자동 변속기 차량이다. 이러한 자동 변속기 차량에서의 TCU(Transmission Control Unit) 제어는 차량 성능 향상의 중요한 요소 중 하나이다. 여기서 TCU는 변속기 주위의 센서 신호를 받아서 처리하는 전자 장치인데, 변속기 주위의 센서들로부터 신호를 받아 연비를 향상시키고 변속 시에 충격 완화를 최대화 하여 운전자에게 가장 좋은 느낌을 주도록 하는데 그 목적이 있다.

이러한 변속기 주위의 센서들 중 ATPS(Automatic Transmission Position Sensor)는 자동 변속기 차량의 기어변환을 전기적 신호로 변환 시켜주는 센서인데, 이 신호를 이용하여 ECU(Engine Control Unit)에서 엔진을 제어한다. ATPS 센서는 자동 변속기 쉬프트 레버(P-R-N-D-3-2-1) 감지 센서로 4비트의 독립된 개폐 회로로 구성되어 운전자의 조작에 따른 기어 위치를 전기적 신호로 변환하여 TCU에 전달함으로써 속도 및 연료 분사량 제어가 가능하도록 한다. 즉, 주행 안정성 및 신뢰성을 실현한 위치 센서이다[1].

만약 ATPS 센서가 적용된 차량에서 센서가 이상 동작을 한다면 차량은 이상 발진 및 동작을 일으키게 된다. 그러므로 센서의 특성을 정확히 파악할 검사장비는 필수적이다. 제품을 생산하는 공장에서도 검수와 내구성 검사, 실 차량 적용 검사를 동시에 수행할 수 있는 검사 시스템은 꼭 필요하며 매우 중요한 공정에 들어간다.

따라서 본 연구에서는 ATPS 센서의 내구성 검사 및 실 차량 적용 검사를 동시에 수행 할 수 있는 검사 시스템과 알고리즘 개발 방법을 제시하고자 한다.

#### 2. 본 론

차량용 센서의 내구성 검사와 실 차량 적용 검사를 동시에 수행하기 위해서는 상위 프로그램의 구성과 하위 시스템간의 유기적인 구성이 중요하며, 이러한 구성은 검사를 수행하는 사람이 사용하는데 불편함이 없도록 구성되어야 한다. 또한 제품 검사이기 때문에 검사된 데이터의 자료화도 필수적인 요소가 된다. 이러한 부분들을 수용하기 위한 하드웨어 및 소프트웨어 구성, 그리고 검사 알고리즘에 대한 방법을 살펴보면 다음과 같다.

#### 2.1 검사 시스템의 H/W 구성

본 연구에서 개발된 검사 시스템의 H/W 구성도를 살펴보면 그림 1과 같다.

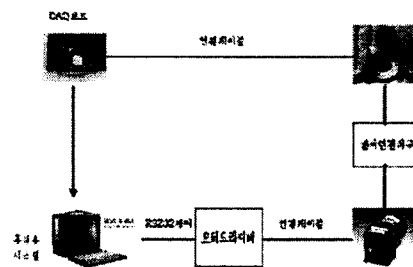


그림 1. 개발 시스템의 H/W 구성도

실 차량 적용 검사와 내구성 검사를 동시에 수행하기 위해 휴대용 X86시스템을 이용했으며, 센서의 출력 값을 받아들이기 위하여 3M/Sample rate DAQ보드를 사용하였다[2]. ATPS 센서는 센서 내부의 위치 값에 따라 6개의 다른 값이 출력되는데, 정확한 위치 제어를 위해서 모터를 이용하였고[3] 상위프로그램에서 RS232 통신을 이용하여 아래 표 1의 모터 이동 각도를 정확히 제어 하였다.

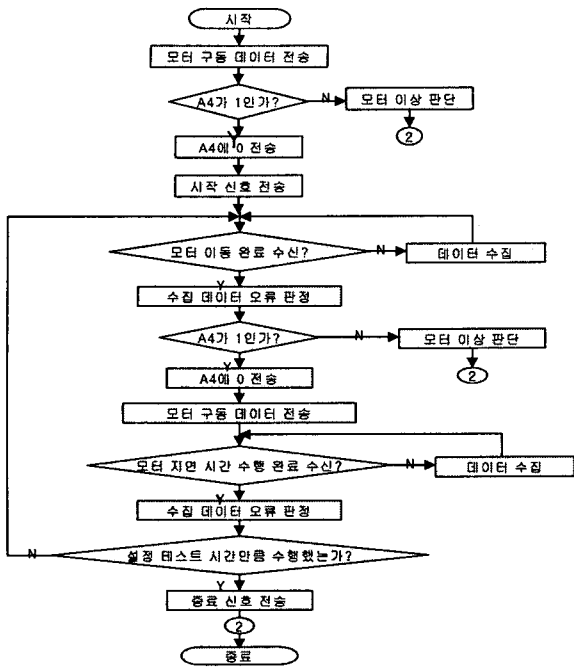
<표 1> 모터 제어 시 각 구간에 해당하는 센서 이동각도

Position	도	분	초	해당각도
P	-27	29	38	-27.48
R	-8	43	09	-8.72
N	0	0	0	0
D	10	02	22	10.03
3	18	45	32	18.75
2	27	49	08	27.82
1	37	32	00	37.53

따라서 표 1의 각도에 센서가 정확하게 위치했을 때 6개 신호 라인에 데이터가 출력되고 이 출력된 파형을 통해서 센서의 검사가 진행된다.

#### 2.2 LabVIEW를 이용한 검사 소프트웨어 구성

사용자환경 구성을 위해서 LabVIEW의 UI를 이용하였다[4]. 그리고 검사를 위해서 가장 중요한 부분이 센서 출력을 위한 모터 제어인데 RS232 통신을 이용해 상위 LabVIEW에서 제어를 하였으며 그때의 제어 프로그램을 정리하면 다음 그림 2와 같다.



〈그림 2〉 모터 제어 프로그램

여기서 A4는 LabVIEW 와 모터가 정상 동작 중인지 서로 알도록 하기 위한 플래그(flag)로 모터 제어기의 메모리에 설정하여 Read/Write 하도록 하였고, 프로그램 수행 중 모터 제어기에 오류가 발생했다고 판단이 되면 RS232 통신을 종료하고 모터제어기 및 모터를 확인할 수 있도록 하여 시스템 H/W 구성 요소의 오류를 수정할 수 있도록 하였다.

모터 구동 데이터는 이동 각도, 이동 속도, 지연 시간으로 구성되며 해당 각도까지 지정 이동 속도로 이동한 후 지연 시간 동안 모터동작이 유지되도록 하였다. 이때의 모터 구동 데이터는 검사 명세서에 제시되어 있으므로 데이터에 따른 정확한 제어가 중요하다. 또한 모터 구동 데이터를 저장할 수 있는 메모리를 두 개씩 설정하여, 데이터 전송으로 인한 시간 지연을 배제할 수 있도록 모터 이동 후 다음 모터 이동 데이터를 저장하였다.

### 2.3 검사 시스템의 실험 및 결과

H/W구성에서 살펴보았듯이 센서의 정확한 위치가 제어가 되었을 때 각 위치에 해당하는 검사 기준을 살펴보면 표 2와 같다.

〈표 2〉 센서 검사 기준

라인 \ 위치	P	R	N	D	3	2	1
L1	0	0	0	1	1	1	0
L2	0	0	1	1	1	0	1
L3	1	0	0	1	0	1	1
L4	0	1	0	0	1	1	1
AS	1	0	1	0	0	0	0
RS	0	1	0	0	0	0	0

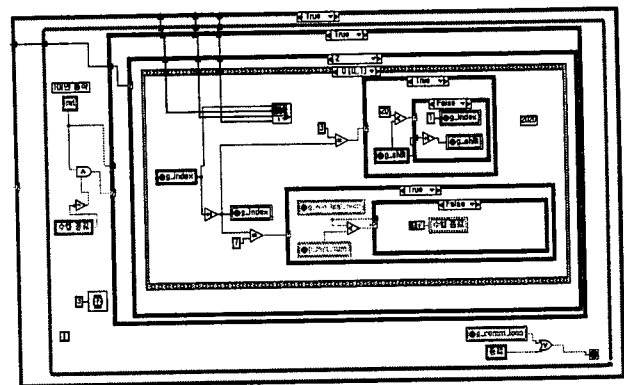
즉, 센서의 6개 출력 신호에서 상위 표 2처럼 각 위치에 해당하는 값이 출력이 되어야 검사 기준에 만족하게 되는 것이다. 그리고 이러한 출력 데이터가 2, 3일정도 계속 구동 시험 했을 때 동등한 결과 값이 나왔을 때 내구성 검사를 통과하는 제품이 되는 것이다.

실험 환경을 보면 그림3과 같고, 그림 4는 모터 제어와 관련된 LabVIEW 블록다이어그램 중 시리얼 통신 부분의 일부를 나타낸 것이다. 실험 결과 화면은 그림 5와 같다. 만약 이상 신호가 검출이 되면 화

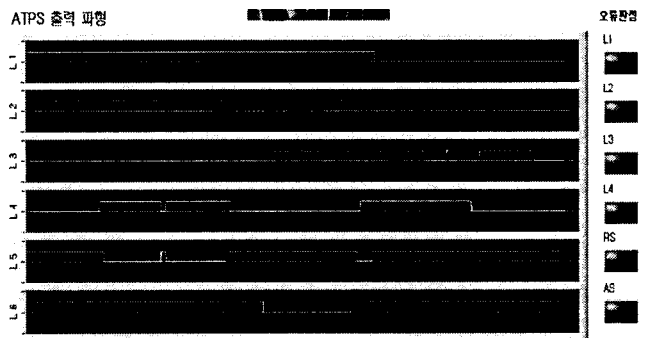
면 우측의 오류 판정 부분이 빨간색으로 표시가 되어 검사자가 쉽게 판별할 수 있도록 하였다. 또한 프로그램 내부적으로는 내구성 검사 모드와 실 차량 적용모드로 나누어서 선택적으로 실험 환경을 선택할 수 있도록 해놓았으며, 실험되어진 모든 데이터는 실험날짜별 파일로 자동 저장할 수 있도록 되어 있으며, 엑셀 파일로 불러와서 쉽게 비교 검토 할 수 있는 환경으로 만들어 놓았다. 또한 ATPS 센서의 출력 파형도 기존의 시스템에서는 6ms이상의 오류신호에 한정된 검출에서 4ms의 오류 신호까지 검출함으로써, 검사 결과의 신뢰성을 높일 수 있었다.



〈그림 3〉 기구부의 구성



〈그림 4〉 모터 제어 관련 LabVIEW 블록다이어그램의 일부



〈그림 5〉 실험 결과

### 3. 결 론

ATPS 센서의 내구성 검사는 센서의 신뢰성과 안정성을 검증하기 위해 매우 중요한 과정이다. 따라서 본 연구에서 제시한 LabVIEW를 이용한 ATPS 센서의 내구성 검사 시스템을 이용하면 이동성과 편리성을 갖춘 내구성 검사 시스템을 구현 할 수 있으며, 데이터의 자료화를 통해 센서 개발의 피드백 자료로서 활용할 수가 있다.

#### 〈참 고 문 헌〉

- [1] 이창식, '최신자동차공학', 동명사, 2005
- [2] Bruce Mihura, 'LabVIEW for Data Acquisition', PrenticeHall, 2001.
- [3] 이용중외2명, '산업용 서보모터의 제어시스템 설비', 대영사, 1999.
- [4] 박홍복, "LabVIEW7.0 입문", 정익사, 2004.