

# 제 목: TAS 성능검사기

사용한 NI제품명

cRIO-9012(1ea), cRIO-9103(1ea), NI 9239(2ea), NI 9401(2ea)

LabVIEW 8.6, LabVIEW RT 8.6, LabVIEW FPGA 8.6

## 요약

전동식 파워스티어링 시스템 MDPS (Motor Driving Power Steering)은 기존의 '유압식 파워 스티어링 시스템'과 달리 유압식을 버리고 전기를 이용함에 따라 연비는 3~5% 정도 향상된다. 부품이 엔진 룸에서 차지하는 부분이 줄어들고 무게도 5kg 이상 가볍다. TAS(Torque & Angle Sensor)는 이러한 MDPS의 핵심부품이다.

TAS는 자동차의 파워 스티어링 휠에 장착되어 운전자의 조향 상태중 토크와 각도신호를 ECU에 전달하여 효과적인 구동력을 전달할 수 있도록 하는 역할을 한다.

본 성능 검사기는 TAS생산공정의 최종단계의 전수검사를 수행하며, 센서의 각도 출력성능 검사, Torque센서의 Calibration 및 Torque성능검사 등을 수행한다. 검사결과는 MES와 연동하여 통합 생산이력관리가 용이하도록 하였다.

## 서론

친환경 고 효율의 요구가 증가함에 따라, 기존 조향 방식에도 변화가 불가피한 상황이다.

MDPS방식은 기존 유압식 조향 방식과 비교하여 일단 파워 스티어링 오일을 사용하지 않기 때문에 친환경이라 할 수 있으며, 운전자가 핸들을 조작할 때만 동작하므로, 기존 상시 동작하고 있는 유압식에 비해 연비면 에서도 유리한 방식으로 평가 받고 있다. 이러한 이유로 전기자동차나 하이브리드카는 물론 첨단 전자장비가 들어가는 고급 승용차에서도 수요가 늘어날 것으로 보고 있다. 특히 본 시스템은 Torque센서와 Angle센서를 일체 시켜, 두 가지 정보를 한꺼번에 ECU에 전달하므로, 더욱 효과적인 제어가 가능하다.

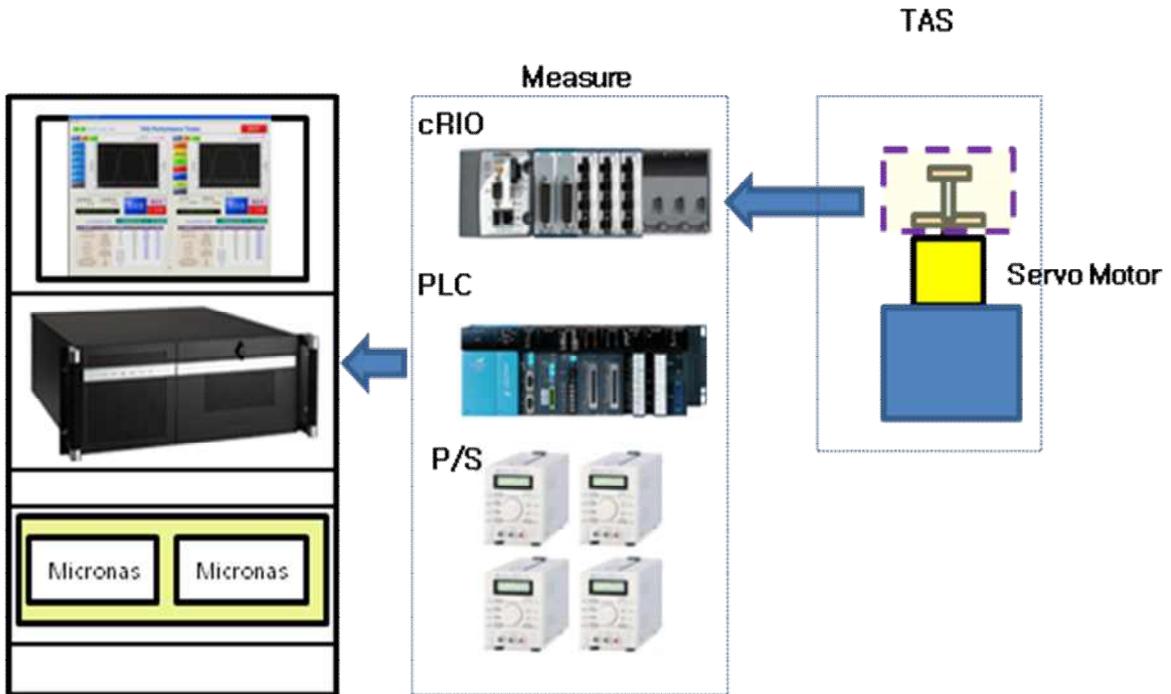
## 본론

### 1. TAS성능검사기의 구성

TAS성능 검사기는 생산 속도 향상을 위해 한 시스템당 두 개의 센서를 동시에 성능검사가 가능하도록 설계되었다. 센서에서 출력되는 PWM duty신호는 FPGA에서 측정하여 RT에서 연산한 후에 HMI PC로 보내진다. RT로부터 수신한 데이터는 HMI 컴퓨터에서 각 Stage별로 분리하여 처리하게 된다.

HMI컴퓨터는 RT시스템을 포함하여, PLC, 서보팩, Hall IC프로그래머 보드, 전원공급기 와 통

신으로 연결되어, 성능검사 중에 각 기기들과 유기적으로 연동하여 최적의 Calibration값을 찾아서 Hall IC를 프로그램하고, 성능검사를 수행한다.

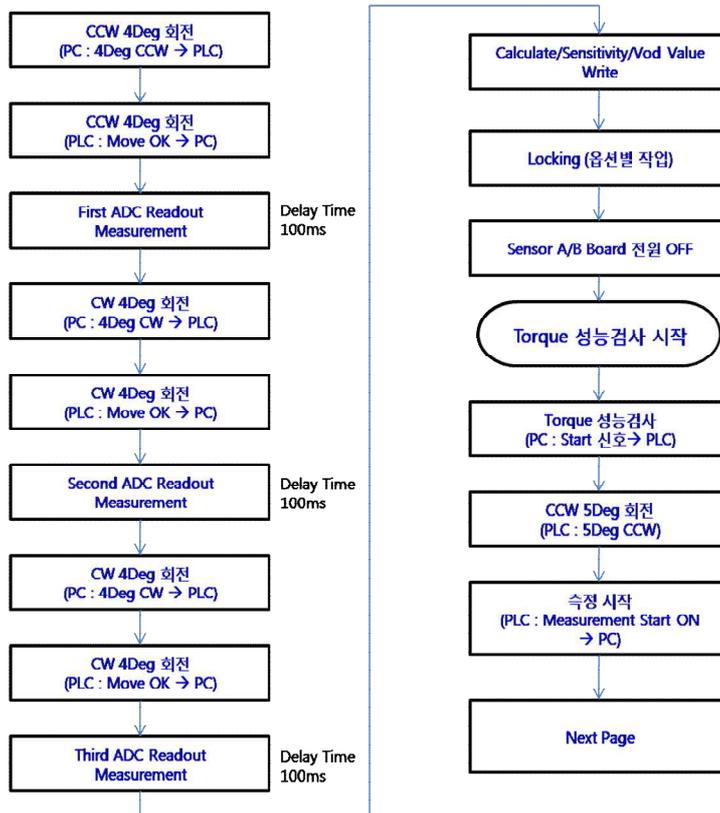
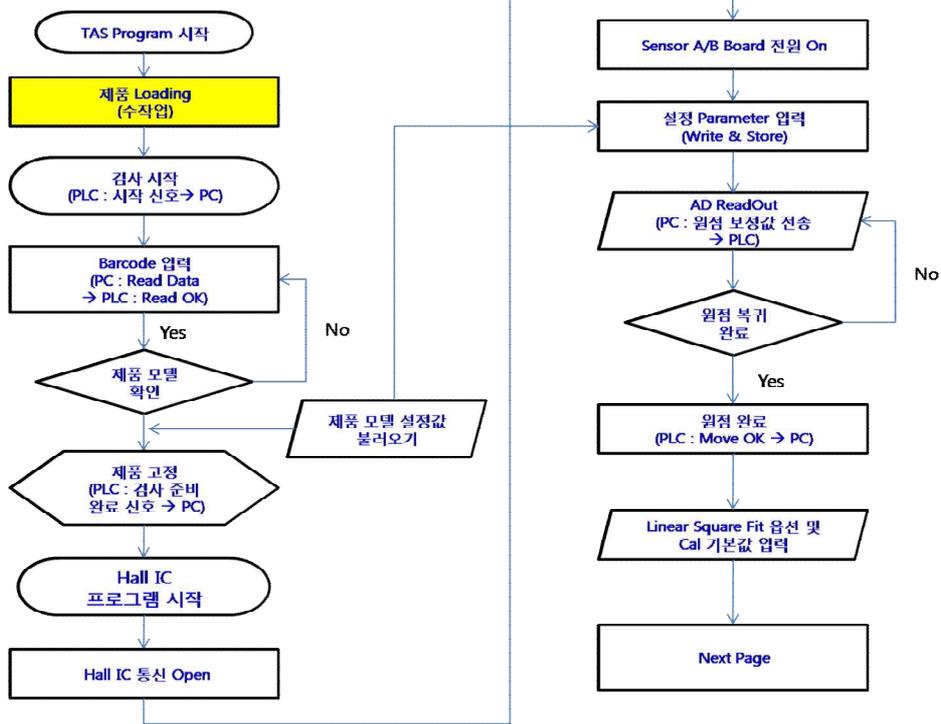


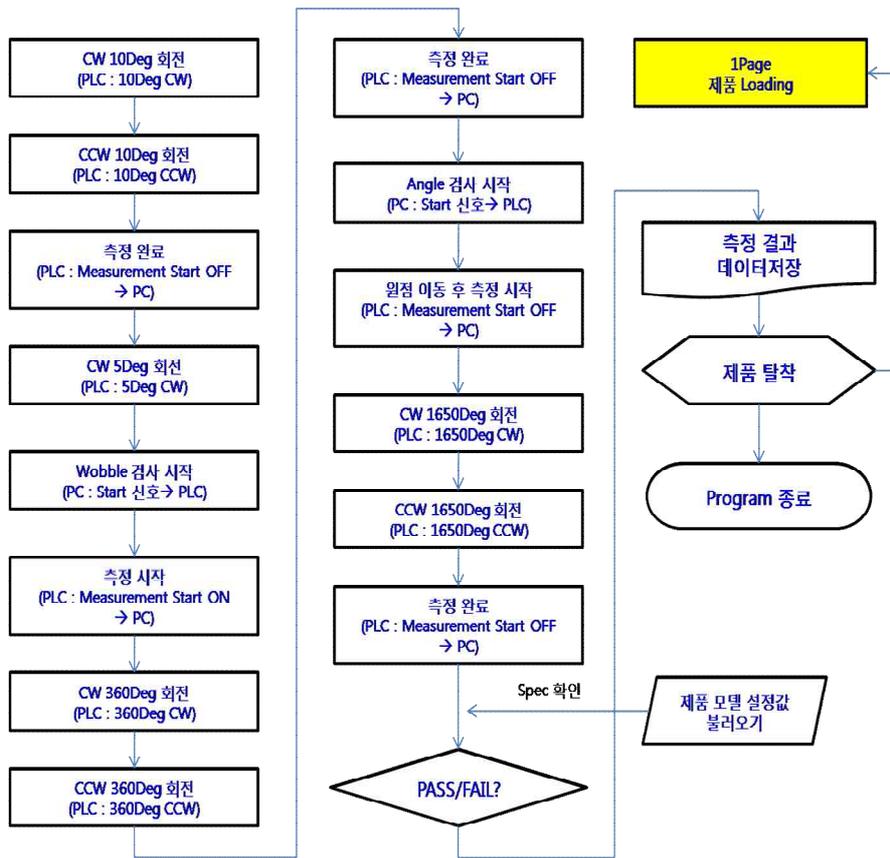
- 그림 1. TAS성능검사기 구성도 -

## 2. Program의 구성도

### 1. TAS성능검사 프로그램

TAS성능검사기는 성능검사에 앞서 Torque센서의 Calibration을 계산하여 프로그램한 후에 성능검사를 수행한다. 성능검사는 기구의 동작의 효율을 고려하여 프로그램 후에 토크 성능검사를 수행하며, 마지막으로 Angle성능검사를 한다. 다음은 TAS성능검사기의 동작 순서도를 도시하였다.



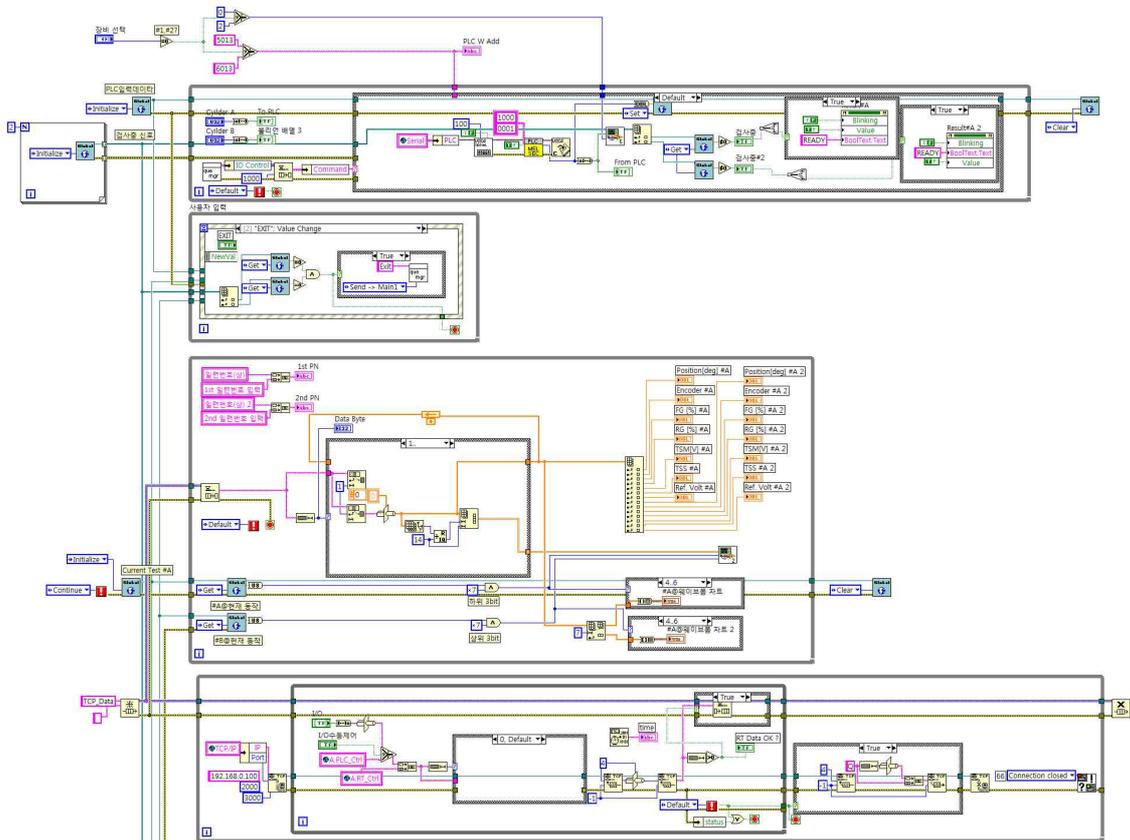


- 그림 2. 시스템 동작 순서도 -

## 2. 프로그램 화면 및 구성

블록다이어그램

프로그램의 소스 화면



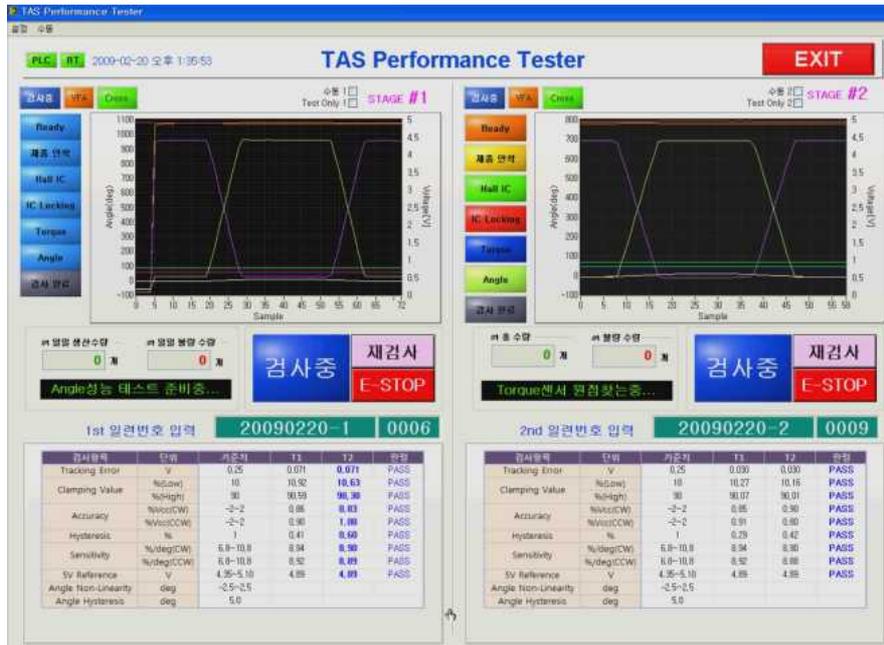
- 그림 3. LabVIEW Block Diagram-

### 프런트패널

2개의 양분화 화면을 가지고 있으며 Stage#1과 Stage#2로 구분이 되어있다. 작업자가 모든 진행 상황을 확인 할 수 있도록 현재 진행상태를 문자와 램프로 표시한다.

### - MAIN 화면

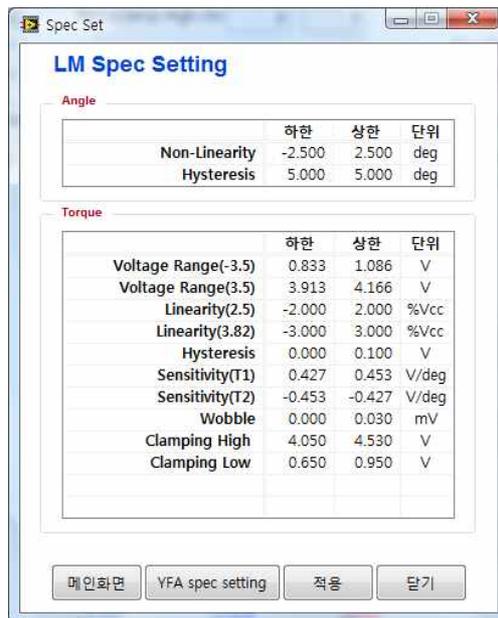
메인 화면의 구성은 측정한 데이터를 작업자가 보기 편하게 그래프로 보여줄 수 있도록 그래프와 검사결과 테이블로 구성되어있다.



- 그림 4. MAIN 화면 -

- 설정 화면

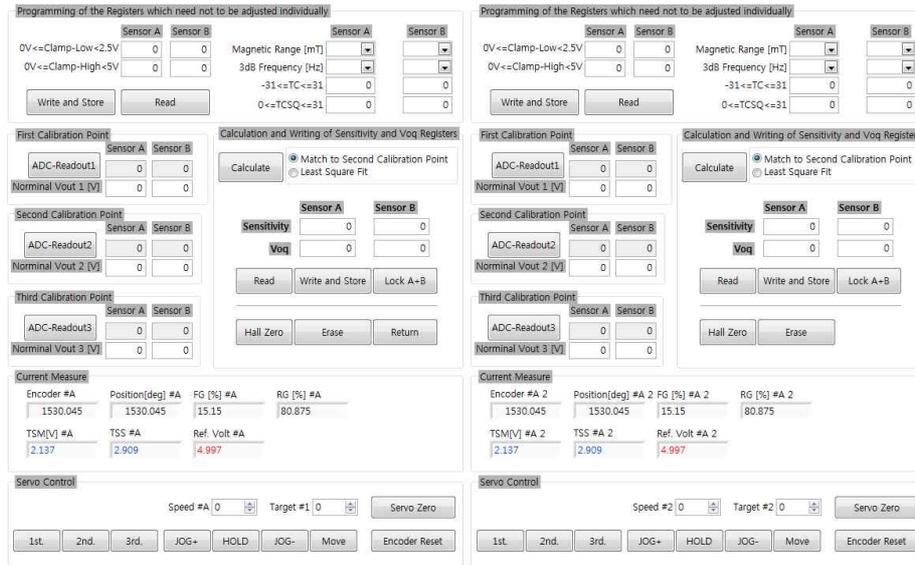
아래의 설정 화면은 측정 데이터를 판단을 하기 위한 스펙 값으로 구성이 되며 모델별로 독립적으로 구성된다. 기타 장비의 SERIAL PORT, LAN PORT, 통신 상태 등을 판별할 수 있고, 저장할 수 있도록 되어있다.



- 그림 5. 설정 화면 -

- Hall IC 프로그램 및 서보 모터 컨트롤(수동)

Hall IC 프로그램기능과 서보모터의 작동은 자동검사모드에서는 입력된 설정치에따라 자동으로 동작되도록 되어있다. 다만 사용자의이해 수동으로 프로그램 및 모터 제어가 필요할 경우에 각 Stage별로 조작이 가능하도록 구성 하였다.



- 수동 Hall IC 프로그램 및 서보모터 사용자 제어

**결론**

TAS성능검사기의 도입으로 인해 다음과 같은 효과가 기대된다.

- 1) 생산성 향상
  - Torque센서의 Calibration 및 프로그램기능을 자동화함에 따라 원 터치 검사가 가능하게 되었다.
  - 프로그램부터 성능검사까지 한꺼번에 수행함으로써 검사시간이 단축되었다.
- 2) 제품 품질향상
  - 제품 불량 발생 시 저장된 데이터를 확인하여 제품 제작 공정 중 불량 발생 부분의 공정이 개선되고, 결과적으로는 생산되는 제품의 품질이 향상됨
- 3) 기업 이윤 증가
  - 불량품 판별 및 불량품 출하를 줄임으로써 손실을 최소화하여 기업 이윤이 증가.
- 4) 효율적 데이터 관리
  - 자동 검사 시스템을 도입하여 불량 원인 및 분석이 가능하여 생산에 효율적인 운영을 할 수 있게 되었습니다.
- 5) 공정 운영 효율화
  - 검사공정 작업자 인력을 감소시킴으로써 작업 인력의 효율적인 운영 가능 등의 직간접적인 효과가 발생하였으며, 불량 제품의 원인을 파악하여 제품을 수정 보완 하여 더 좋은 제품을 생산 중에 노력 중이다.