

스마트 압력센서의 개발

Development of A Smart Pressure Sensor

박찬원, 민남기*

강원대학교 전기공학과, *고려대학교 제어계측공학과

압력 센서는 현재 가장 널리 사용되고 있는 산업용 센서로써 집적화·지능화가 빠른 속도로 진행되고 있는 분야이다. 금속 스트레인 게이지를 감압소자로 사용하고 있는 압력센서의 단점은 브리지 출력이 최대 스펠(span)에서 약 2mV/V가 대부분이기 때문에, 분해능이 1000분의 1이상인 정밀측정에 사용될 때 1 digit당 수 μV 수준에 불과하며, 또 원격 계측시 주위 잡음과 센서 신호를 구별, A/D 변환, 원거리 전송이 곤란하다. 본 연구에서는 기존 압력 측정 시스템이 갖고 있는 문제점들을 해결하고 여러 가지 보상 기능과 자기진단 기능을 갖는 지능형 압력 측정 시스템을 개발하였다.

정밀한 압력검출을 위해 Cu-Ni 박막 스트레인 게이지를 사용한 다이어프램식 압력 센서를 설계·제작하였고, 신호처리를 위한 A/D변환 인터페이스 및 관련 프로그램을 개발하였다. 마이크로프로세서로 구성되는 A/D변환 모듈은 2중 적분형 A/D 변환기로서의 동작뿐만 아니라 아날로그 회로의 오프셋 전압, 드리프트 특성 등을 자체 보상하고 능동형 온도 보상 기능까지 수행한다. 또한 PC와 디지털 통신으로 PC 모니터상에서 A/D 인터페이스를 제어하며, 동시에 압력 계측치와 그 변화를 그래프로서 추적할 수 있는 기능들이 포함되었다.

본 압력 측정 시스템이 갖는 주요 스마트 기능을 요약하면 다음과 같다. (a)압력센서의 스트레인 게이지 단선고장의 표시. (b)압력 측정치의 크기에 따른 최적 측정이 가능하도록 자동 스펠 조정. (c)디지털 통신에러 상시감시로 에러 데이터 판별 기능. (d)전회 측정값과 비교하여 측정값의 장시간 드리프트나 크리프 등을 지속적으로 보정하거나 압력센서 자체의 히스테리시스 특성을 검출. (e)A/D변환 고장(즉 op amp등 회로 고장)의 진단. (f)자동 영점 복귀 유지 기능.

제작된 시스템은 기존의 압력측정 시스템에 비해 측정 오차가 상당히 감소하였고 재현성과 정밀도가 크게 향상되었다. 본 연구에서 개발된 하드웨어와 프로그램은 폭넓은 범용성을 갖게 설계하였으므로 원격 센싱을 필요로 하는 FA등 관련 산업계에서 많은 활용이 있을 것으로 기대된다.