

직류 자기센서 시험장치 제작

이승주¹, 양창섭², 정현주², 손대락^{3*}

¹대전광역시 유성구 유성대로 1646, 509호, (주)센서피아

²경상남도 창원시 진해구 진해우체국 사서함 18호 국방과학연구소

³대전광역시 대덕구 오정동 133, 한남대학교 광·센서공학과

1. 서론 및 장치 제작

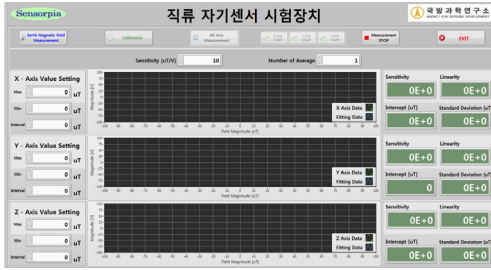
본 장치는 직류자기장 측정용 센서의 선형도 및 장기적 안정성을 측정하기 위한 장치로 지구 자기장을 보상하고 자기장을 인가하기 위한 3축의 사각코일과 3축의 코일에 동시에 독립적으로 안정된 전류를 공급할 수 있는 3-channel power supply, 지구 자기장을 측정하기 위한 3축 flux-gate magnetometer와 피 측정 센서의 analog 출력을 측정하기 위한 DAQ module, 노이즈 특성 측정을 위한 dynamic signal analyzer로 구성하였다. 3축 사각코일의 생성되는 자기장은 셉트 저항 양단의 전압과 coil constant를 이용하여 계산하였으며, coil constant 측정은 한국표준과학연구원에서 교정 받은 Bartington사의 Mag-01을 사용하여 측정하였다[1]. 그림 1은 본 연구에서 구성한 장치의 사진이다.



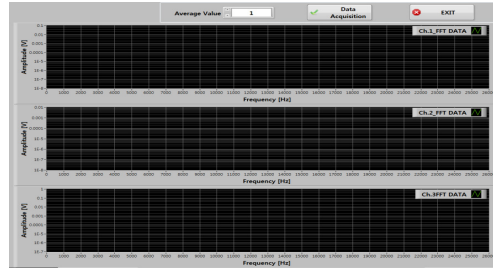
그림 1. 직류 자기센서 시험 장치

2. 측정 프로그램

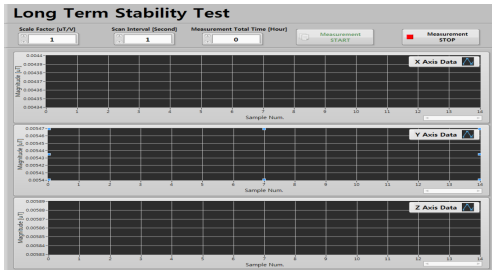
본 장치의 측정 프로그램은 NI-LabVIEW를 이용하였으며, 선형도, 자체 잡음, 장기 안정도, 3축 magnetometer를 이용한 주변 자기장 측정 프로그램으로 구성된다. 선형도 측정 프로그램은 3축 magnetometer와 연동되어 3축 사각코일 중심의 환경 자기장을 10 nT이하로 보상하여 측정 대상 센서의 선형도를 정밀하게 측정할 수 있게 하였으며, 감도, y절편, 선형도, 표준편차를 계산하였다. 또한 3축 사각코일의 x, y, z축에 각각 $\pm 50 \mu\text{T}$ 또는 $\pm 70 \mu\text{T}$ 의 자기장을 차례로 인가하여 측정 대상 센서의 교정값 및 직각도를 측정하였다. 자체 잡음 측정 프로그램은 측정 센서의 analog 출력을 dynamic signal analyzer(HP 35670A)를 이용하여 설정된 횟수만큼 측정하여 평균값을 디스플레이 하게 하였으며, 장기 안정도 측정 프로그램은 DAQ module를 이용하여 측정 센서의 analog 출력을 장시간 기록할 수 있게 하였으며, 측정 센서의 scale factor를 입력하면 측정 센서의 전압을 자기장 값으로 환산하여 디스플레이 시켰다. 주변 환경 자기장 측정 프로그램은 3축 magnetometer를 이용하여 주변 환경 자기장을 $\pm 100 \mu\text{T}$ 범위 이내에서 RS-422통신을 이용하여 측정하였다. 그림 2는 본 연구에서 개발한 측정프로그램을 보여주고 있으며, 그림 3은 선형도를 측정한 결과를 보여주고 있다.



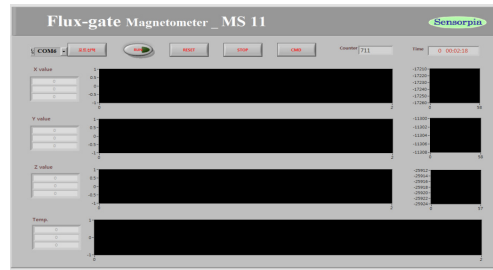
(a) 선형도 측정 프로그램



(b) 자체 잡음 측정 프로그램

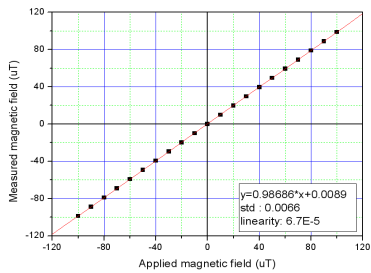


(c) 장기안정도 측정 프로그램

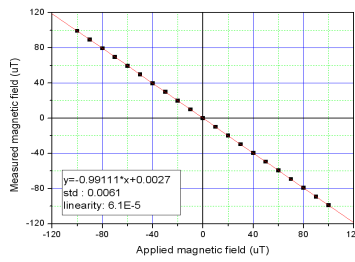


(d) 환경 자기장 측정 프로그램

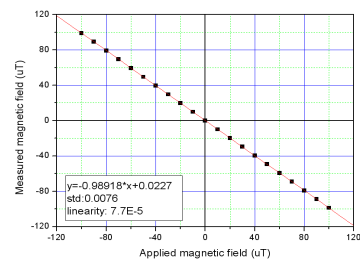
그림 2. 직류 자기센서 측정 프로그램



(a) x축



(b) y축



(c) z축

그림 3. Batington사 Mag-03 magnetometer의 선형도 측정결과.

참고문헌

- [1] F. Fiorillo "Measurement and Characterization of Magnetic Materials", pp. 108(2004)