

Low Noise 및 Wide Supply Voltage Range 3-axis Flux-gate Magnetometer 제작에 관한 연구

김은애, 전해진, 손대락*

한남대학교 광.전자물리학과 대전광역시 대덕구 한남로 70

Flux-gate magnetometer는 1930년대에 개발되어 오늘날까지 널리 활용되고 있는 저자기장 측정기술로 저전력이면서 고 분해능이 가능하여 항공우주분야 및 국방 분야에 널리 이용되고 있다[1-3]. 본 연구에서 개발하려는 flux-gate magnetometer는 먼 거리에서 자기장의 변화를 관측하는 목적으로 사용되는 마그네토미터의 경우 전력공급을 위한 전선의 전기에너지 소모에 대한 효과를 최소화하기 위하여 전선에 의한 손실을 줄이기 위하여 높은 전압 전압으로 구동되고, 입력 전원의 전압 폭이 커도 마그네토미터의 구동이 가능한 것이 바람직하다.

이를 위하여 본 연구에서는 입력 전압의 폭이 18~72 V에서 전력 소비가 1 Watt 미만이면서 측정된 자기장 값을 원거리에서 전송하기 위하여 차동형 직렬통신방식인 RS-422 로 데이터를 전송하게 하였다.

제작된 마그네토미터는 24 bit $\sigma-\delta$ ADC를 사용, 마그네토미터의 아날로그 출력을 디지털로 전송하게 하였다. 그림1은 3-축의 Helmholtz 코일을 사용하여 마그네토미터의 선형도를 측정한 결과로 측정범위 $\pm 60 \mu T$ 에서 선형도가 1×10^{-4} 이하였다. 또한 마그네토미터의 노이즈 측정은 마그네토미터를 자기차폐장치에 넣고 15 Hz의 속도로 마그네토미터의 출력을 750개 측정하여 이를 FFT 분석을 한 결과로 마그네토미터의 노이즈가 $6 \text{ pT}/\sqrt{\text{Hz}}$ at 1 Hz로 측정되었다.

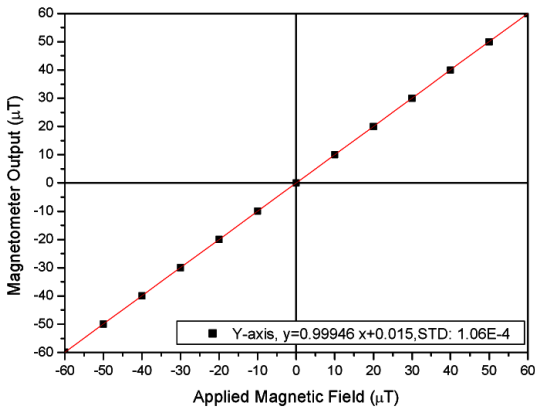


그림 1. 마그네토미터의 선형도.

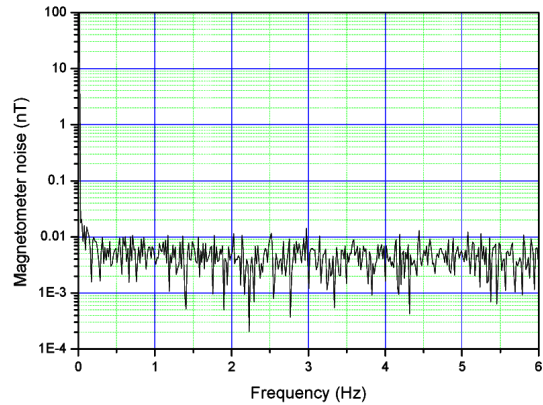


그림 2. 마그네토미터의 노이즈 스펙트럼.

참고문헌

- [1] W.Geopel.et al., Sensors. vol.5 Magnetic sensors, VCH weinhelm (1989) pp. 154-203
- [2] P.Ripka, Magnetic sensors and magnetometers artech house, Boston.London (2001)
- [3] 손대락 “피드백형 플럭스 게이트 마그네토미터 제작”, 한국자기학회지 vol.16. No2, 45 (2012)