

교류 자기장센서 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 물리학과

1. 서론

교류 자기장의 측정은 전자장치 등에서 발생하는 자기장의 측정 및 교류자기장의 차폐율 측정에 많이 사용되고 있으며, 측정원리는 일반적으로 flux-gate magnetometer 및 search coil magnetometer가 사용되고 있다. 이들 교류자기장센서의 주요특성은 noise level, 선형도, 주파수대역폭이 있다. 본 연구에서는 이들 특성을 자동으로 측정할 수 있는 장치를 설계 제작하였다.

2. 장치 제작

본 장치는 교류자기장하에서의 자기센서의 특성을 측정 및 분석하는 장치로서, 교류 자기장을 발생시키는 장치와 자기센서의 출력 전압을 측정 및 분석하는 장치로 구성하였다. 교류 자기장을 발생시키는 장치로는 교류 전압을 인가시키기 위한 waveform synthesizer와 power amplifier와 인가된 전압을 이용하여 교류 자기장을 생성시키는 솔레노이드 또는 3축 헬름홀츠 코일로 구성되어지며, 자기 센서의 출력 전압을 측정 및 분석하는 장치로는 자기센서의 출력전압과 셉트저항 양단의 전압을 측정하기 위한 DAQ module과 장비 제어 및 자기센서의 신호를 분석하기 위한 LabVIEW 프로그램으로 구성하였다. 그림 1은 본 연구에서 개발한 교류자기장센서 특성측정장치의 사진이다.

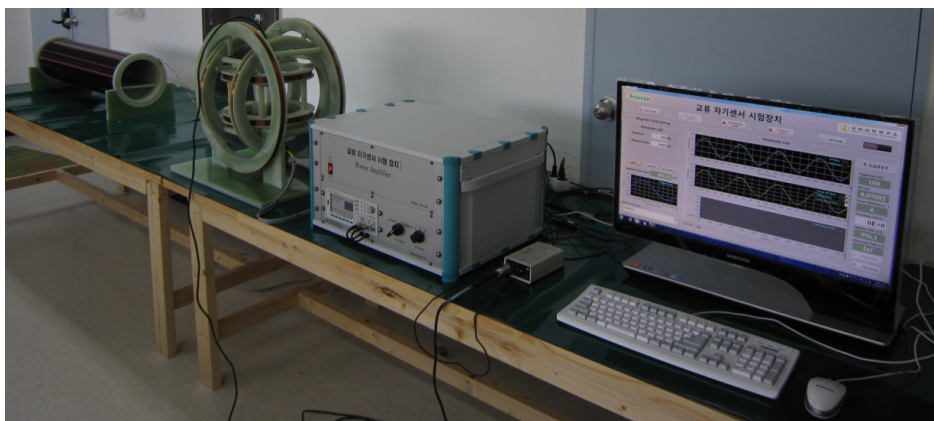
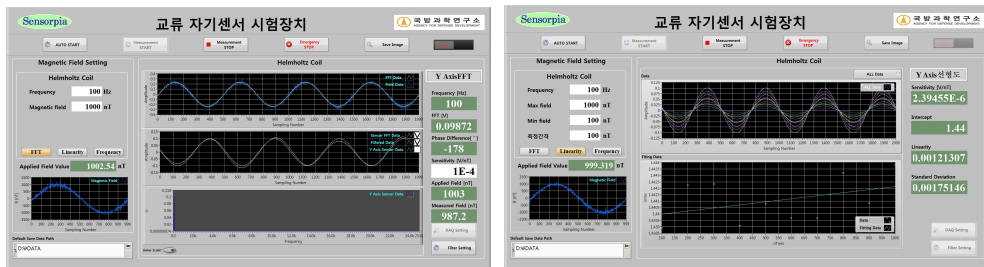


그림 1. 교류 자기센서 시험 장치

2. 측정 프로그램 및 성능시험

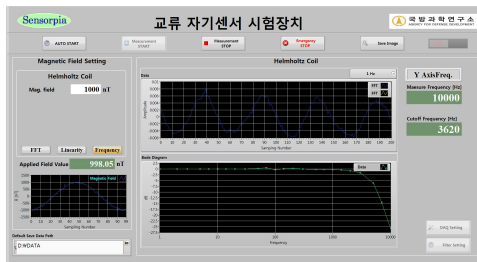
본 장치의 측정 프로그램으로는 NI-LabVIEW를 사용하였으며, 솔레노이드와 헬름홀츠 코일의 생성되는 자기장은 셉트 저항 양단의 전압과 coil constant를 이용하여 계산된다[1]. 솔레노이드와 헬름홀츠 코일의 coil constant는 한국표준과학연구원서 교정 받은 Bartington사의 Mag-01을 사용하여 DC자기장에서 측정하였다. 솔레노이드 또는 헬름홀츠 코일에서 생성되는 자기장은 측정 프로그램에서 자기장 설정 값의 $\pm 0.5\%$ 이내로 생성되도록 프로그램에서 feed-back 되어지며, 생성된 자기장의 측정오차를 줄이기 위하여 측정된 셉트 전압

을 FFT하여 노이즈 성분을 제거한 파형을 feed-back 하였다. 측정 프로그램은 동특성, 선형도, 주파수 대역폭을 측정할 수 있으며, 동특성 측정은 자동모드와 수동모드를 선택할 수 있게하였다. 자동모드 시에는 설정 주파수와 자기장에 따라 DAQ의 input voltage range, sample rate, sample number를 자동 설정하여 4 주기의 데이터를 측정, 저장할 수 있으며, 수동 모드 시에는 waveform synthesizer의 주파수, 진폭 DAQ의 input voltage range, sample rate, sample number 등 유저가 설정하는 값에 따라 데이터를 측정, 저장할 수 있다. 선형도 측정은 측정 주파수와 자기장 최대값, 최소값, 측정 간격 등 설정값에 따라 연속적으로 측정되어지며, 기울기, y절편, 표준편차, 선형도를 측정할 수 있다. 주파수 대역폭 측정은 1 Hz ~ 10 kHz까지 22개의 설정된 주파수를 연속적으로 측정하며, bode diagram창을 이용하여 cut-off frequency를 측정한다.



(a) 동특성 측정 프로그램

(b) 선형도 측정 프로그램



(c) 주파수 대역폭 측정 프로그램

그림 2. 교류 자기장센서 측정 프로그램

참고문헌

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