

코일형 자기측정기용 센서의 특성

박건호^o

^o청강문화산업대학교 모바일IT스쿨

e-mail: ghpark@ck.ac.kr^o

Study on IT security audit system for e-commerce private information protection

Geon-Ho Park^o

^oSchool of Mobile Information Technology, Chungkang College of Cultural Industries

● 요약 ●

자기 검출 센서는 여러 가지 종류가 있으나 벽면에 흐르는 미소 자기 및 차폐 전선에서 검출이 가능한 구조는 초전도 양자 간섭 소자(SQUID)가 주로 사용되지만 가격 및 물질 재료 특성으로 인하여 특수 용도로 사용되고 있다. 이에 본 연구에서는 전선으로부터 발생하는 저주파 자장을 검출할 수 있고 휴대성 및 가격이 저렴한 구조인 코일형 자기측정기를 개발하기 위해 자기 코어 및 코일 Turn수 변화에 따른 자기 검출 감도를 조사하여 최적의 구조를 설정하였다.

키워드: 자기 검출 센서(Magnetic Field Detecting Sensor), 초전도 양자 간섭 소자(SQUID; Superconducting Quantum Interference Device), 코일형 자기측정기(Coil Type Magnetic Field Measuring Instrument)

1. 서론

일반 전기공사와 고압 지중선로 공사 중 활선 선로의 교체 선로 오인으로 인해 지중선로가 합선되는 경우가 발생하는데 이런 경우에는 작업자의 안전을 보장할 수 없으며, 그 지역 일대의 전원이 차단되어 불편함은 물론 경제적 손실이 크게 발생하게 된다. 현재 한국전력 및 협력업체에서는 지중케이블에 대한 활선 점검 장비는 없는 상태로 사고의 발생 위험은 항상 내재되어 있는 실정이다. 특히 현재 대도시를 중심으로 전체적인 송배전선로의 지중화 작업이 가속화되고 있으며 건물의 재건축 및 리모델링 수요의 증가에 따라 이러한 안전사고의 위험은 더욱더 증가될 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 비접촉 식으로 선로의 활선 유무를 검출하기 위한 기초 데이터를 습득하기 위해 전선의 종류를 차폐전선, 3심전선, 2심전선 등을 적용하여 전류 변화에 따른 주변 자장 분포를 조사하였다.[1]

결정하지만 코어는 자장을 모아주는 효과를 가지고 있으므로 코어에 의해서도 자장의 검출 감도를 증가시킬 수 있다.[2]

Table 1. Specification of Magnetic Sensor

Core	Turn수	주파수[kHz]	L[H]
PC 코어	1,000	1	8.7
	3,000		81
	4,150		200
Drum 코어	4,000		1.07

그림 1은 코어 형태 및 개발 제품에 대한 이미지를 나타내고 있다. PC 코어는 외부와 내부에 페다이트로 둘러싸인 형태로 자속을 모아주는 것이 Drum 코어에 비해 좋고 코어 손실이 0.02이며, 센서의 임피던스는 LCR 미터의 주파수를 120[Hz] 및 1[kHz]에서 측정하였다.

II. 본론

1. 자기 검출 센서

저가이면서 주파수 범위 및 안정성이 우수한 자기 검출 센서로 코일형 자기 측정기가 주로 사용되는데 교류 자기만 검출할 수 있고 낮은 레벨의 신호에서는 저잡음 증폭기를 적용할 수 있으며, 주파수에 비례하기 때문에 주파수 보정이 용이하다는 장점을 가지고 있다. 코일형 자기 센서는 코일 Turn수에 의해 미소 신호 검출 감도를

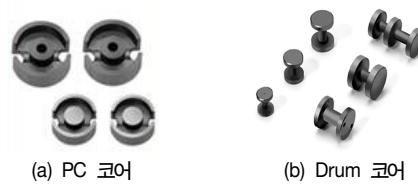


Fig. 1. Shape of Core

2. 실험 환경

그림 2와 같이 실험 환경을 구성하여 400[W] 및 750[W]의 부하에 따른 센서의 지속 감도를 측정하였고 동시에 밀리가우스메터를 이용하여 동일 위치에서 이격거리에 대한 센서의 반응을 측정하였다.

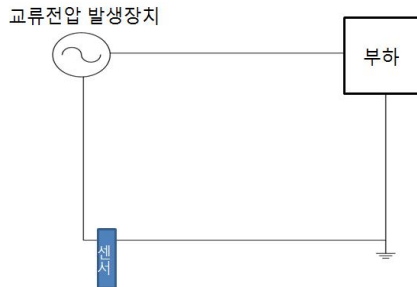


Fig. 2. Schematic of Experimental Environment

그림 3은 전선위에서 자계값을 나타낸 것으로 동일 위치에서 20회 측정 후 평균을 낸 것이다.

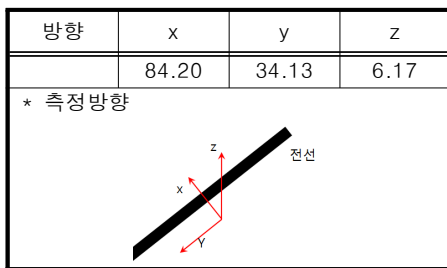


Fig. 3. Magnetic Field Value on the Electric Wire

3. 센서의 자계 검출

그림 4에서 Drum 코어의 출력값은 거리의 증가에 따라 지속의 감소를 나타내고 있고 최대 20[cm]까지 검출이 가능하였으며 그 이상에서는 노이즈 성분과 섞여서 나타남을 확인할 수 있었다. 한편 표 2에서 턴수의 증가는 동일 조건에서 출력전압이 크게 나타났으며 PC 코어에 비해 Drum 코어에서 더 큰 값으로 나타남을 확인할 수 있었다. 제작된 모든 센서가 84[mG] 이상의 자장을 검출함을 확인할 수 있었다.

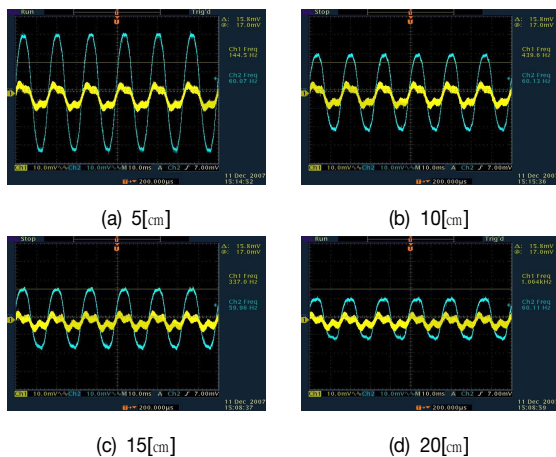


Fig. 4. Output Data according to Distance at 400[W]

Table 2. Sensor Detecting Value according to Load

Core	Turn수	부하[W]	
		400	750
PC 코어	1,000	5.3	8.4
	3,000	16.1	18.7
	4,150	24.6	27.3
Drum 코어	4,000	51.0	62.4

III. 결론

코어 타입 변화에 따른 자계 센서 특성 조사 결과 미소자계 검출은 코어의 형태 보다는 코일 턴수에 의해 지배적인 것을 확인할 수 있었으며, PC 코어보다는 Drum 코어에서 더 좋은 값을 나타내고 있었지만 Drum 코어의 경우 Turn수의 제한을 가지고 있으므로 이러한 부분의 연구를 좀 더 수행해야 할 것으로 사료된다. 또한 이격거리에 대한 검출은 Drum 코어가 최대 20[cm] 이격에서도 신호를 출력할 수 있음을 확인할 수 있었으며, 이를 통해 추후 개발하고자 하는 벽면에서의 활선을 검출할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] KEESRI, 2003 Basic Technology of Power, "Development of Small Probe for 3-axis Magnetic Field Measuring in Extremely Low frequency", 2003
- [2] J.B. Cao etc., "First Results of Low Frequency Electromagnetic Wave Detector of TC-2/Double Star Program", Annales Geophysicae, 2005