

## 자기장 내성시험용 유도코일의 자기장 균일도 측정

한국표준과학연구원

유권상\*, 김창석

## Measurement of magnetic field homogeneity of induction coil for immunity test.

Korea Research Institute of Standards and Science

K.S.Ryu\*, C.S.Kim

## 1. 서론

전자파 장애현상(EMI/EMC)중 방출(EMI)과 관련된 국제규격은 80년대에 이미 제정되어 국내의에서 시행중이고, 내성(EMC)과 관련된 국제규격은 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Commission)가 주관하고 있는데, IEC-1000-4 시리즈에서 11개 항목으로 나누어서 전자기내성의 시험 방법 및 시험평가에 대한 사항을 규정하고 있다. 자기장 내성에 대해서는 전원주파수, 펄스 및 감쇠 진동 자기장 등 3가지로 구분하여 규격을 제정하였다<sup>1)</sup>. 그리고 96년초부터 유럽연합(EU)은 권역 내에 수입되는 모든 전기·전자제품 및 자동차 등에 필수적으로 CE(Conformity European) 마크를 획득하도록 규제할 예정이다. 이에 따라 국내에서도 대기업을 중심으로 관심이 고조되고있으며 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 전기·전자제품의 자기장내성 평가기술에 관한 연구의 일환으로 Biot-Savart 법칙으로 계산한 자기장 균일도<sup>2)</sup>와 제작한 3종류의 이중 정사각형코일에서 측정된 균일도를 비교하였다.

## 2. 이중 정사각형 코일의 설계·제작

자기장 내성평가용으로 3 축 이중 정사각형 유도코일을 설계한후 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 각 코일의 코일계수(coil factor)를 계산하였는데, 각 코일의 dimension과 코일계수가 표 1에 주어져 있다. 그리고 제작한 유도코일의 임피던스 및 인덕턴스 측정값도 표 1에 주어져 있다.

## 3. 자기장 균일도 측정시스템 구성

자기장 균일도(homogeneity)는  $H_x(x, y, z)/H_x(0, 0, 0)$ 으로 측정점과 원점의 자기장 세기의 비로서, dB 단위로 표시하면  $20 \log_{10} H_x(x, y, z)/H_x(0, 0, 0)$ 으로 표시되고, EUT(Equipment Under Test)없이 측정된다. 본 실험에서는 그림 1과 같이 dc 자기장을 이용한 측정시스템으로 이중 정사각형 유도코일의 자기장 균일도를 측정하였다. 직류전류원으로는 dc voltage/current calibrator (Fluke 382A)를 사용하였고, 전력증폭기는 2대의 Tecron 7560을 병렬로 연결하여 사용하였으며, 자기장 측정에는 가우스미터(Bell 9903)를 사용하였다. 그리고 전류를 모니터링하기 위하여 Leeds & Northrup CO.에서 제작한 100 A를 흘릴 수 있는 0.1  $\Omega$  shunt와 DVM(hp 3458A)를 이용하였다.

## 4. 자기장 균일도 측정 결과

그림 2는 z 축 방향의 자기장 발생용 유도코일에서  $x = 0$ 인 yz 평면에서 - 3 dB인 점을 찾은 것인데, y 값을 고정시킨후 z 축을 따라 홀 프로브를 움직이면서 측정하였다. 측정된 사각점은 계산한 실선과 잘 일치함을 알 수 있다. 그러나 + 3 dB는 유도코일 및 홀 프로브의 구조상 측정할 수 없었다.  $\pm 3$  dB 영역은 0.66 m(x)  $\times$  0.66 m(y)  $\times$  1.26 m(z)로, IEC 규격에 따른 유효 시험공간 0.60 m(x)  $\times$  0.60

$m(y) \times 1.26 m(z)$  범위와 상응한다.

## 5. 결 론

자기장 내성평가용으로 제작한 유도코일의 자기장 균일도를 측정하였는데, 그 값은 계산값들과 잘 일치하였다. 따라서 본 연구를 통해 제작한 3 축 이중 정사각형 코일을 사용하면 단일 정사각형 코일보다 유효시험공간이 확장될 뿐 아니라, 코일을 고정시켜둔 채 자기장 내성평가를 수행할 수 있다.

Table 1. The dimensions of 3 axis double square coil.

유도코일명 / dimension	가로 (m)	세로 (m)	간격 (m)	코일계수 (계산치)	임피던스( $\Omega$ )		인덕턴스 (mH)
					50 Hz	60 Hz	
대 (x 축 방향)	1.12	1.12	0.9	1.03	3.9	4.5	9.0
중 (z 축 방향)	1.00	1.00	0.8	1.07	3.2	3.7	10.0
소 (y 축 방향)	0.86	0.86	0.7	1.12	3.4	2.8	12.0

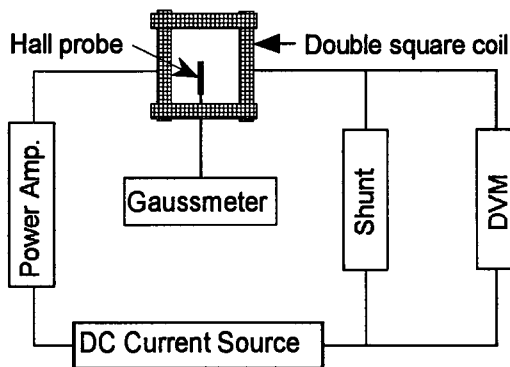


Fig. 1. Schematic diagram for the measurement of magnetic field homogeneities of square coil.

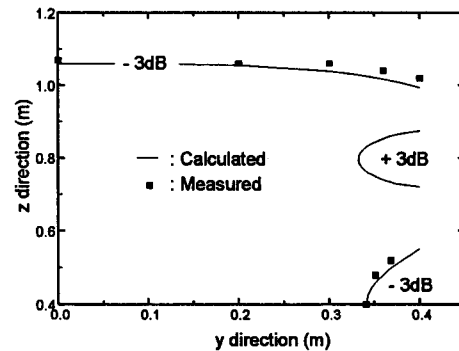


Fig. 2. Magnetic field homogeneities measured in the  $yz$  plane for the double square coil (1 m side with 0.8 m spaced).

## 6. 참고문헌

- ① IEC 1000-4-8, 1000-4-9, 1000-4-10.
- ② 유권상, 김창석, Digest of the 1994 Fall Conference, Korean Magnetics Society, pp 32-33(1994).