

## 회전자기이력손실 측정.

한남 대학교 박수영\*, 김은경, 손대락, 조육

### Rotational hysteresis loss measurement.

Han nam Univ. S.Y. Park\*, Y.K. Kim, D.R. Son, Y. Cho

#### 1. 서론.

최근 전기에너지의 효율적 이용은 중요한 문제로 부각되고 있다. 이에 따라 발전기와 변압기 등의 효율을 정확히 측정하여 손실의 정도를 규명하는 것이 요구된다. 교류전력장치의 손실 중에는 코어가 방향에 따른 자기적 특성(자기이방성)을 가지고 있기 때문에 발생하는 회전자기 유도에 의한 손실이 있다. 본 연구에서는 회전자기유도하에서의 손실 즉 회전자기이력손실을 측정하는 장치를 개발 측정하였다.

#### 2. 실험 방법.

회전자기유도 과정에서 단위시간 단위질량당의 자기에너지손실(W/kg)  $P_r$ 는 다음과 같다.

$$P_r = \frac{1}{DT} \int_0^T (B_x H_y - B_y H_x) \omega(t) dt$$

$B_x$  와  $B_y$  를 측정하기 위해서 본 연구에서는 8 cm x 8 cm 시편에 직경 0.5 mm  $\phi$  인 구멍을 뚫은 후에 직경이 0.12 mm  $\phi$  인 에나멜 동선을 1회 권선 하여 Faraday 의 전자기 유도 법칙을 사용 측정하였다.  $H_x$  와  $H_y$  를 동시에 측정하기 위해서 코일포머에 2개의 코일이 서로 직교하게 권선한 H-search coil 을 사용하였다. 측정시스템의 구성은 회전자기 유도 발생용 yoke장치와 회전자기 유도를 위한 B-feedback 장치, 자기유도 및 자화력측정장치를 제작하여 자화 주파수 60 Hz 에서  $B_{max}$  0.2 ~ 1.4 T 범위에서 회전자기이력손실을 측정하였다.

#### 3. 실험결과 및 고찰.

유도 전동기 코어로 사용되는 PN-20SH를 회전자기이력손실을 최대자기유도  $B_{max} = 1.4$  T 의 원형의 회전자기유도하에서 측정한 결과가 Fig. 1 으로 반시계 방향으로 일차원 자화 과정에서의 교류자기이력 곡선과 그 형태가 완전히 다르게 측정되어 손실이 6.6 W/kg 으로 이는 일차원 자화과정에서의 철손 3.9 W/kg 보다 증가된 손실을 나타내었다. 따라서 교류전력장치에 사용

되는 전기강판의 이방성에서 기인하는 회전자기이력 손실을 전력장치 설계에 있어서 고려되어야 된다.

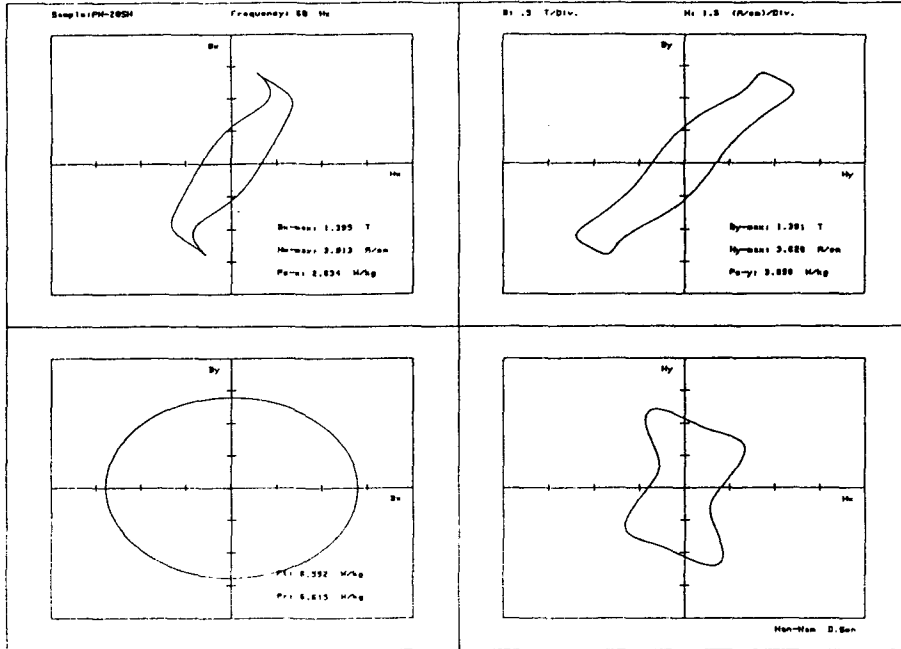


Fig. 1 . Rotational hysteresis loss measurement under maximum magnetic induction  $B_{max}$  of 1.4 T at 60 Hz for the non-oriented electrical steel ( S-20 ), clockwise.

#### 4. 결론.

교류 전력장치에 사용되는 규소강판 및 저탄소강은 시편의 자기이방성에 의하여 교류자화되는 과정에서 회전자기유도가 발생하여 이 회전자기유도에 의하여 발생하는 손실 즉 회전자기이력손실은 동일한 최대자기유도하에서 일차원 자화과정에서의 손실인 철손값보다 많이 증가하기 때문에 교류전력장치의 효율을 높이기 위하여 회전자기이력손실의 원인규명 및 손실을 줄이는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

#### 5. 참고문헌.

- [1] H. Teichmann, "International Standardization of Magnetic Material for Rotating Electrical Machines," IEC Bulletin Vol. XXI No 110, March (1988).
- [2] J. Sievert, "Recent Advances in the One-and Two-dimensional Magnetic Measurement Technique for Electrical Sheet Steel," IEEE MAG-26 pp 2553-2558(1990).
- [3] J. Sievert, "On Measuring the Magnetic Properties of Electrical Sheet Steel under Rotational Magnetization," JMMM, 112, pp. 50-57(1992).