

광섬유 변위센서를 사용한 전기강판의 교류자기변형특성 측정장치 제작

김중호*, 이수환, 손대락, 권오열¹

한남대학교 물리학과, 대전광역시, ¹POSCO, 포항시

자기변형은 자성재료의 기본물성중의 하나이다. 최근에는 변압기의 효율뿐만 아니라 변압기의 소음도 매우 중요한 인자로 대두되어, 방향성 전기강판에서 자기변형특성은 변압기의 소음과도 관계가 있기 때문에 최근 이에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 전기강판의 교류자기변형측정은 전통적으로는 strain gauge를 전기강판에 부착하여 측정하였으나 최근에는 실험실진동을 optical bench를 사용하여 줄인 후 광학적 방법인 간섭계를 사용하여 정밀하게 측정하고 있다. 그러나 간섭계를 사용하여 자기변형을 측정할 경우 매 시편마다 광학적 정렬을 하여야 하는 어려움이 있다. 광섬유센서를 이용한 비접촉식 변위센서를 사용할 경우 시편을 교체할 때 비교적 쉬운 방법으로 조절이 가능하기 때문에 많은 시편을 측정하여야 되는 산업체 등에 편리하게 사용될 수 있다 따라서 본 연구에서는 광섬유센서를 사용한 교류자기변형특성 측정 장치를 설계제작하고 방향성 전기강판의 자기변형특성을 측정하였다. Fig. 1은 본 연구에서 제작한 측정 장치도로서 시편의 자기유도파형이 정현파가 되게 아날로그 feedback 방식을 사용하였다. 1차코일에 흐르는 전류는 션트저항 R 을 사용하여 전압으로 변환하여 digitize를 통해 측정하였으며 시편에 유도되는 자기유도파형은 2차코일에서 유도되는 기전력에 공기자속 보상장치를 사용 공기자속에 의하여 유도되는 전압을 뺀 값을 digitize 한 후 수치적 방법으로 컴퓨터에서 적분하였다. 또한 자기변형은 광섬유센서의 아날로그 전압출력을 digitize한 후 컴퓨터에서 계산하였다. 한편 시편의 압축변형력과 인장변형력을 인가한 상태에서 자기변형을 측정하기 위하여 공기 피스톤을 사용 시편에 ± 20 MPa의 압력을 가할 수 있게 하였다. 개발된 측정 장치는 인장 및 압축 변형력하에서 50 Hz 및 60 Hz에서 B-H loop 및 λ -B loop 을 측정할 수 있었다.

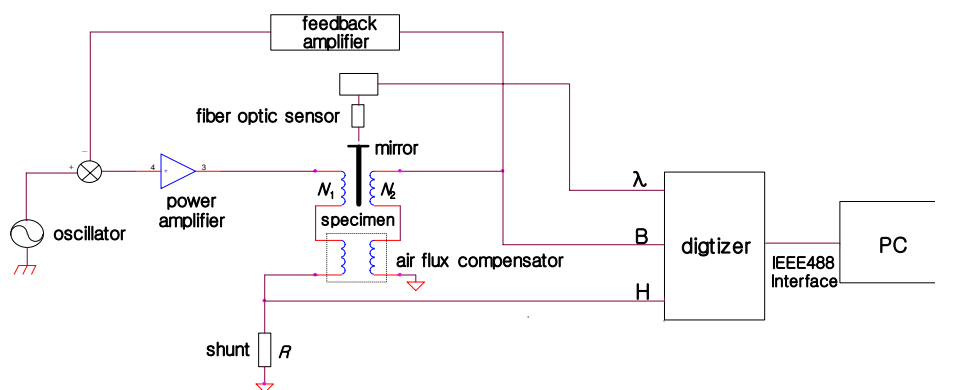


Fig. 1. Schematic diagram of the developed magnetostriction measuring system.

참고문헌

- [1] T.sasaki, et. al., Nonlinear Electromagnetic System, ISO Press(1996)764-767
- [2] M. Yabumoto, et. al., J. of Materials Engineering and Performance **6** (1997) 713-712
- [3] T. Nakata, et. al., IEEE Trans. on Mag. **32** (1994)4563-4565.
- [4] M Hirano, et. al., J. of Mag. and Mag. Mat., **254** (2003), 43-46