

2중 공진을 이용한 비접촉 전류센서

유승민*, 장기영, 백성문, 신광호

경성대학교 정보통신공학과

전력의 효율적인 사용과 에너지 절감을 위한 비접촉 전류측정에 대한 요구가 커지고 있다. 비접촉으로 전류를 측정하는 방법으로는 광학적인 방법을 이용하거나 Bluetooth나 ZigBee, WiFi 등의 근거리통신을 이용하는 방법, 그리고 LC공진을 이용하는 방법 등이 제안되고 있다[1-4]. 이 중에서 LC공진을 이용하는 방법은 전류측정과 신호전송을 수동적인 방법으로 구현할 수 있기 때문에 측정시스템을 보다 단순하고 작게 할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 일반적으로 LC공진을 이용하여서 비접촉 센서시스템을 구현하는 경우, 측정 대상이 되는 물리량, 본 연구에서는 전류, 이외에도 온도나 진동에 의해서 영향을 받을 뿐 아니라 측정 거리의 변화에도 민감하게 영향을 받는 문제점이 있다. 그 이유는 LC공진을 이용하는 비접촉 센서의 경우, LC공진주파수의 변화가 측정 대상 물리량에 의존함과 동시에 자기적으로 결합된(Magnetically coupled) 센서측 공진소자와 수신기측 공진소자간의 결합계수에도 의존하기 때문인데, 공진소자간의 결합계수는 두 공진소자사이의 이격 거리에 반비례한다.

본 연구에서는 수신기의 LC공진자와 결합하는 센서측 LC공진자를 2중 공진회로로 구성함으로써 측정 거리와 진동 등에 영향을 받지 않고 전류를 정확하게 측정할 수 있는 2중 LC 공진을 이용한 비접촉 전류센서를 제안한다. 본 연구에서 설계/제작한 비접촉 전류센서는 전류의 세기에 비례하는 자속을 LC공진회로에 전달하는 자기회로와, 전류(자계)에 의해서 LC공진주파수가 변화하는 부분과, 공진주파수가 전류(자계)에 의존하지 않는 부분을 직렬로 연결하여서 구성된다. 본 발표에서는 제안한 비접촉 전류센서에 대한 해석적 모델링, 설계/제작 방법, 비접촉 전류 측정 결과를 요약하여서 발표한다.

참고문헌

- [1] Hironao Okada, Toshihiro Itoh, "Development of Battery-Less Wireless Current Sensor Node Utilizing Charging Time of Capacitors with Wide Measurement Range", Wireless Sensor Network, pp. 223-228 (2013).
- [2] Edwin Chobot, Daniel Newby, Renee Chandler, Nusaybah Abu-Mulaweh, Chao Chen, Carlos Pomalaza-Ráez, "Design and Implementation of a Wireless Sensor and Actuator Network for Energy Measurement and Control at Home", International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA) Vol.3, No.1, pp. 1-15 (2013).
- [3] Andrew J. DeRouin, Brandon D. Pereles, Thadeus M. Sansom, Peng Zang, Keat Ghee Ong, "A Wireless Inductive-Capacitive Resonant Circuit Sensor Array for Force Monitoring", Journal of Sensor Technology, Vol. 3, pp. 63-69 (2013).
- [4] Joseba Zubia et al. "Design and Development of a Low-Cost Optical Current Sensor", Sensors, Vol. 13, pp. 13584-13595 (2013).