

연자성체 코어형 결합기의 대전류 전력선통신 적용

정재환* · 양승호** · † 손경락

*,**한국해양대학교 대학원, † 한국해양대학교 전자통신공학과

Application of High-Current PLC of Soft Magnetic Core Type Coupler

Jae-Hwan Jeong* · Seung-Ho Yang** · † Kyung-Rak Sohn

*,**Graduate school of Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

† Dept. of Electronics and Communications Eng, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

Abstract : In this study, we measured the communication performance of inductive coupler under high current condition. Ferrite and nanocrystalline cores were used to compare the available PLC communication range and bandwidth for current fluctuations.

Key words : Powerline Communication, Non-Contact, Induction Type Coupler, Nano-Crystalline, Ferrite

1. 본 문

전력선 통신은 커패시터를 이용하는 접촉식과 자기코어를 이용하는 유도형의 두 가지 방식이 대표적이다. 접촉식의 경우 모뎀을 연결하기 위해 전선을 절단하여 연결하므로 광산이나 조선소 등에는 설치하기 적절하지 않다 [1]. 이를 극복하기 위해 자성체 코어를 신호 결합기로 이용한 유도형 전력선통신은 전력선의 절단하지 않고 통신이 가능하다. 자성체 코어의 재료로는 페라이트와 나노결정립합금이 대표적이다. 페라이트를 이용한 자기 인덕터의 기본구조는 전력장치에서 가장 중요한 구성요소 중 하나이며 최근 Mg-Zn합금 페라이트 코어가 개발되어 광산, 철도, 풍력발전기 등과 같은 곳의 통신에 적용한 사례들이 발표되고 있다. 나노결정립합금은 자기손실이 낮고, 투자율이 기존의 페라이트보다 1.5-50배 높으며, 또한 포화 자속밀도도 2배 이상 큰 값을 가지므로 전력전자분야에서 주목받는 재료가 되었다. 시험에 사용한 페라이트 코어는 투자율이 7,000정도로 높고 전도성은 낮다. 나노결정립합금의 경우 투자율은 10 kHz에서 80,000정도로 페라이트 코어에 비해 매우 높은 수준이다.

Fig. 1은 용접선로에서의 유도형 결합기 성능 시험을 위한 실험구성도이다. 실험결과 토로이달 코어들은 용접을 하지 않을 때 낮은 전류에서는 나노결정립코어가 페라이트코어 보다 통신성능이 90 m의 거리에서 약 13 Mbps로 우수하였으나 용접을 하는 100 A정도의 전류에서는 페라이트코어가 나노결정립코어보다 통신성능이 우수하였다. 에어갭 활용한 코어의 경우에는 용접을 하지 않을 때 낮은 전류에서 90 m 거리에서 페라이트 컷 코어는 약 10 Mbps, 나노결정립 컷 코어는 약 3 Mbps로 페라이트 컷 코어의 성능이 우수함을 확인할 수 있었다. 용접을 하는 100 A정도의 전류에서는 90 m의 거리에서

페라이트 컷 코어는 약 4 Mbps, 나노결정립 컷 코어는 약 3 Mbps로 큰 차이를 나타내지 않음을 확인하였다.

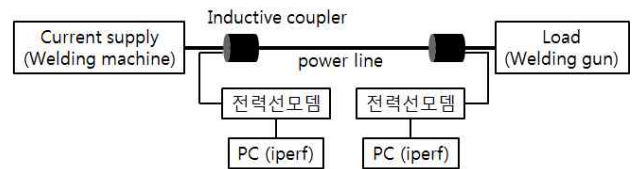


Fig. 1 Experimental configuration for inductive PLC

본 실험에서는 페라이트 컷 코어의 크기가 나노결정립 컷 코어에 비해 4배 정도 크기 때문에 우수한 성능을 나타내지만 높은 전류인 용접중의 통신성능에는 크게 차이가 없다는 점을 통해 나노결정립코어의 성능이 우수하다는 것을 확인하였다.

Acknowledgments

본 연구는 한국연구재단의 중견연구자지원사업의 지원으로 수행된 연구결과물입니다. (NRF2017R1A2B4010993)

참고문헌

- [1] Sohn K. R. et al (2016), "Performance analysis of the powerline communication for condition monitoring system of an MW class offshore wind turbine's nacelle," J. Kor. Navi. and Port Research, 40(3), 159-164.

† 교신저자 : 정희원, krsohn@kmou.ac.kr