

나노결정립 합금을 이용한 유도형 결합기의 통신 성능

양승호* · 정재환** · † 손경락

*,**한국해양대학교 대학원, † 한국해양대학교 전자통신공학과

Communication Performance of Inductive Coupler Using Nanocrystalline Alloy

Seung-Ho Yang* · Jae-Hwan Jeong** · † 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 : Conventional inductive powerline communications typically use ferrite cores. However, since the recent nanocrystalline cores are expected to perform better, this paper aims to measure the performance of inductive couplers using nanocrystalline cores. To do this, we used inductive powerline communications to observe the communication range when increasing the number of cores from one to five. This experiment shows that we have the best communication performance when we connect 5 cores.

Key words : Inductive Powerline Communications, Nanocrystalline Cores, Ferrite Cores

1. 본 문

광산과 같은 땅 속 깊은 곳이나 조선소와 같이 고위험지대 임에도 전파가 잘 전달되지 않는 지역에서 통신 인프라가 들어서야 할 곳이 있다. 이에 대한 해결 방법의 하나로 전력선 통신이라는 기술이 있다. 이것은 새로운 통신장치를 설치할 때 기존에 설치되어있는 전기배선을 사용하여 통신을 이루는 방식으로 통신 케이블을 추가로 설치하지 않아도 되기 때문에 비교적 가격이 저렴하여 활용성이 높기 평가받고 있다.

본 연구에서는 기존의 유도형 전력선 통신에서는 주로 페라이트 코어가 사용하고 있지만 최근 만들어진 나노 결정립 코어의 투자율이나 포화자속밀도가 페라이트에 비해 높기 때문에 더 높은 성능을 보일 것이라 예상하고 성능을 테스트하였다. 사용한 나노 결정립 코어는 Fe를 기본으로 Si, B, Nb, Cu 등이 첨가된 합금을 급냉응고 기술에 의해 스트립을 만들어 적당한 리본으로 가공한 뒤 리본을 원통 형태의 코어로 만든 다음 열처리하여 만들어 진다. 이렇게 만들어진 나노 코어는 페라이트 보다 크기가 작더라도 더 높은 성능을 보이기 때문에 무게를 줄일 수 있다 [1].

Fig. 1 은 나노 결정립 합금 코어를 사용하여 유도형 신호 결합기를 사용하였을 때 전력선 통신에서 코어의 개수에 따라 통신 대역폭이 변하는 것을 관측하기 위한 실험 구성이다. 본 실험에서는 Jperf 프로그램을 사용하여 전선에 연결한 하얀색의 유도형 결합기에 신호를 보내 보라색의 모뎀을 통해 신호를 읽어 들이는 방식으로 통신 대역폭을 측정하였다. 유도형 결합기인 나노 결정립 코어를 1개에서 5개까지 늘려가며 통신 대역폭을 측정하였고, 코어의 개수와 통신성능 및 통신 가능 거리를 분석하였다.

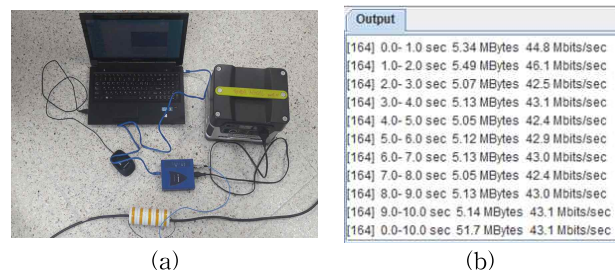


Fig. 1 Proposed PLC coupler test. (a) Experimental configuration and (b) measured bandwidth

본 논문에서는 5개의 코어를 이어 붙여 유도형 전력선 통신을 실험 하였을 때 90 m 까지 40 Mbps 이상의 통신 대역폭을 확인하였다. 추후 최적 통신 조건을 위한 코어의 크기를 결정할 수 있도록 통신거리를 늘린 실험을 수행할 것이다. 또한 제안한 결합기를 선박 전력망에 적용하여 통신성능을 평가할 것이다.

Acknowledgments

본 연구는 한국연구재단의 중견연구자지원사업의 지원으로 수행된 연구결과물입니다. (NRF2017R1A2B4010993)

참고문헌

[1] Binkofski J., (2005), "Influence of the properties of magnetic materials on the size and performance of PLC couplers," ISPLC 2005, pp. 281-284.

† 교신저자 : 정희원, krsohn@kmou.ac.kr