

에너지인터넷에서 전기차 충전 시스템의 성능

*김수현 **선영규 ***심이삭 ****황유민 *****김진영

*광운대학교 **광운대학교 ***광운대학교 ****웨스턴온타리오대학교 *****광운대학교

*kimsoogus@kw.ac.kr **yakrkr@kw.ac.kr ***dltkr34@kw.ac.kr ****yoomin2046@naver.com
*****jinyoung@kw.ac.k

Performance of EV Charging System in Energy Internet

*Kim, Soo Hyun **Sun, Young Ghyu ***Slm, Isaac ****Hwang, Yu-Min *****Kim, Jin Young

*Kwangwoon University **Kwangwoon University ***Kwangwoon University

****Western Ontario University, Canada *****Kwangwoon University

요약

본 논문에서는 에너지인터넷의 한 분야인 전력선 통신 기반 전기 자동차 충전 시스템 구축에서 발생하는 임펄스 노이즈 동기화 문제를 해결하기 위해 OFDM에서 사용하는 프레임 동기화 방식을 제안한다. Kasami sequence를 통한 동기화 방식으로 전력선 통신의 임펄스 노이즈 동기화 결과를 확인한다.

1. 서론

에너지인터넷은 기존 전력망에 정보통신기술(ICT: Information Communication and Technology)을 활용하여 전력 공급자와 소비자 간 실시간 전력 교환을 가능하게 해준다. 기존 전력망에 정보통신기술 적용의 대표적인 사례로, 전력선 통신(PLC: Power Line Communication)에 기반을 둔 전기 에너지 저장 기술이 있다. 전력선 통신 기반 전기 에너지 저장 기술은 미래 전기 자동차(EV: Electric Vehicle) 충전 시스템 구축에 적용이 가능하다 [1].

전력선 통신 기반의 EV 충전 시스템은 규칙적이지 않은 시스템 on/off 패턴과 임피던스 불일치로 인해 임펄스 노이즈의 동기화 문제가 발생한다.

본 논문에서는 EV 충전 시스템 구축 시 발생하는 임펄스 노이즈 동기화 문제를 해결하기 위해 OFDM 프레임 동기화 방식을 제안한다.

2. 전력선 통신에서의 노이즈 모델

그림 1은 전력선 통신에서의 발생하는 다양한 노이즈를 모델링한 그림이다. 전력선 통신에서의 노이즈는 칼라 노이즈(Color noise), 50~60Hz 주파수 대역에서 발생하는 비동기/동기 주기성을 갖는 임펄스 노이즈가 있다. 본 논문에서는 임펄스 노이즈를 모델링하기 위해 Middleton's Class A noise model을 사용했다 [2-3].

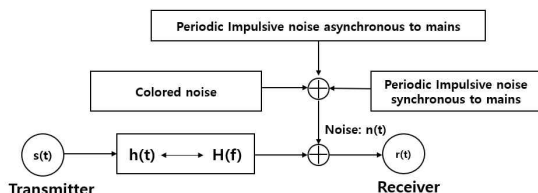


그림 1. 전력선 통신에서의 노이즈 모델링.

Fig 1. Noise model in PLC.

3. OFDM 프레임 동기화 방식

그림 2는 OFDM에서 사용하는 프레임 동기화 방식이다. OFDM 신호 도입부에 Kasami sequence를 추가하고, 수신기에서 Kasami sequence의 정보를 알고 있다면 입력 신호의 Kasami sequence를 확인 후 동기를 맞출 수 있다.

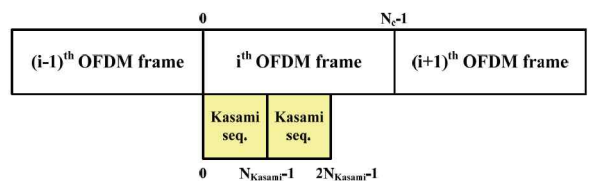


그림 2. OFDM 프레임 동기화 방법.

Fig 2. Method of OFDM fame synchronization.

4. 시뮬레이션 결과

그림 3은 전력선 통신에 OFDM에서 사용하는 프레임 동기화를 적용한 시뮬레이션 결과이다. 실험 결과를 통해 전력선 통신에 OFDM 프레임 동기화 방식 도입으로 송신 신호의 프레임과 수신 신호 프레임 사이의 프레임 동기가 이루어짐을 확인할 수 있다.

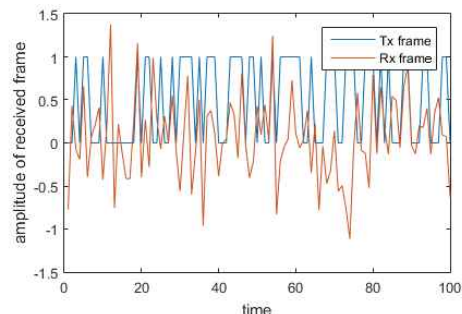


그림 3. 시뮬레이션 결과.

Fig 3. Simulation result.

5. 결론

본 논문에서는 에너지인터넷 활용분야인 전력선 통신 기반의 전력 충전 시스템 구축시 발생하는 임펄스 노이즈의 동기화 문제를 해결하기 위한 방법으로 Kasami sequence 도입을 제안하였다. 시뮬레이션 결과를 통해 송수신의 신호 프레임의 동기화가 이루어짐을 확인하였다.

ACKNOWLEDGMENT

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구입니다. (No. 2019R1F1A1A1058266)

참 고 문 헌

- [1] J. Y. Kim, Power Line Communication Systems, GS Intervention Publisher, Seoul, Korea, 2009.
- [2] J. Lin, T. Pande, I. H. Kim, A. Batra and B. L. Evans, "Time-frequency modulation diversity to combat periodic impulsive noise in narrowband powerline communication," *IEEE Trans. Commun.*, vol. 63, no. 5, pp. 1837-1849, 2015.
- [3] L. Lampe, A. M. Tonello and T. G. Swart, Power line communication: Principles standards and applications from multimedia to smart grid, Chichester, U.K.:Wiley, 2016.