

PLM을 이용한 선박 비상조명시스템의 모니터링

임현정⁺·양현숙·김건우⁺⁺·백영진⁺⁺⁺·이성근·김윤식⁺⁺⁺⁺

Monitoring of Ship's Emergency Lighting System using PLM(SELP)

Hyun-Jung Lim⁺, Hyun-Suk Yang, Kun-Woo Kim⁺⁺, Young-Jin Baek⁺⁺⁺, Sung-Geun Lee, Yoon-Sik Kim⁺⁺⁺⁺

Abstract : In this paper, we describe a driving, control and monitor of ship's emergency lighting system using power line modem.(PLM). Through this paper, experiment confirms that ON-OFF control of multiple SELP, real time transmission and monitor of parameters as to voltage, current, and power values are performed appropriately by PLM communication.

Key words : Power line modem(전력선모뎀), Emergency lighting system(비상조명), Controll and Monitor (감시 및 제어)

1. 서론

건물과 선박 등 사람이 거주하는 공간에서는 비상출입구 주변이나 지하통로 등에 비상조명시설을 하고 있다. 평소 상태를 확인하여 비상시에 정상적으로 작동할 수 있도록 해야 하지만 기존의 방식으로는 비전문가가 측정된 값으로 시스템 상태를 상세히 파악할 수 없어 고장을 방지하기 어렵다.

본 논문에서 제안되어진 시스템은 센서 및 분석 장치를 통해 측정된 정보를 분석한 결과로 조명 상태를 파악한다. 관리용 PC에서 모든 조명의 상태를 한눈에 파악할 수 있도록 하였다. 모니터링을 위한 통신 방법으로 선의 증설이 필요 없어 설치가 용이하고 활용성이 높은 전력선 모뎀을 사용하였다.

2. 선박 비상조명 모니터링 시스템

2.1 모니터링 시스템 설계

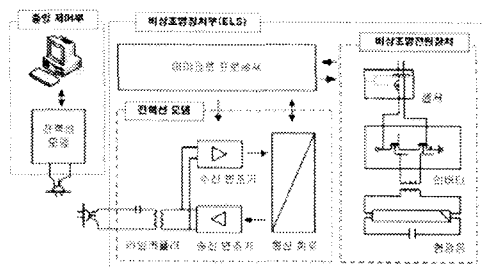


Fig. 1 SELP 모니터링 블록도

Fig 1.은 PLM을 이용한 선박 비상조명시스템(SELP) 모니터링의 원격제어 블록도로, 크게 중앙제어부와 비상조명장치부로 나뉘어 진다. 중앙제어부는 관리용 PC와 전력선 모뎀으로 구성되어지며, 비상조명장치부는 비상조명전원부와 전력선 모뎀, 마이크로프로세서로 구성된다. 비상조명장치를 원격제어 하기 위해 전력선 모뎀을 선택하였으나, 양방향 통신에 어려움이 따른다. 따라서 시분할 통신 방법을 사용하여, 중앙제어부에서 요청이 있을 때, SELP에서 정보를 전송하는 방식을 채택하였다. 저장된 정보로부터 얻어진 ID를 통해, 모니터링 프로그램에서 설정된 주기마다 한번 씩 정보를 요청하게 된다.

2.2 전력선 모뎀 및 조명회로 설계

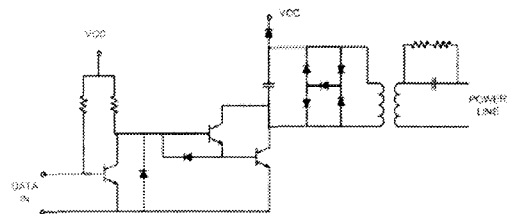


Fig. 2 송신부 회로

Fig.2 는 송신부 회로이다. 우리나라 전과법시행령 제46조에서 전력선을 이용한 통신설비에 대해 주파수 9kHz-30MHz 송신설비의 고주파 출력 10mW 이하로 규정하고 있다. 이에 준하여, 350kHz통신 주파수를 사용한 ASK방식 통신법을 이용하였다.^[1] 송신 펄스 트랜스는 임피던스를 최소로 하여 감쇄 없이 신호가 전력선에 실리도록 설계되어야 한다.^[2] 순간적인 임펄스성 잡음에 의한 손상방지를 위해 다이오드를 이용하여 높은 임펄스 전압의 영향을 줄이는 과전압방지 회로를 구성하였다.^[3]

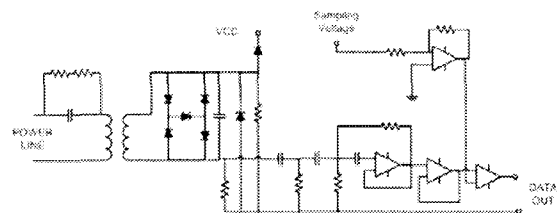


Fig. 3 수신부 회로

Fig. 3은 수신부의 회로이다. 350kHz의 송신 주파수만 안정적으로 통과하도록 수신부 1차측은 하이패스 필터, 2차측은 밴드패스 필터로 구성하였다. 예상치 못한 고조파 잡음, 임펄스 잡음 등이 발생하기 때문에 밴드패스 필터와 잡음제거용 가변필터를 사용하여 신뢰성을 높였다.

+ 임현정, 한국해양대학교 전기전자공학부 석사과정, E-mail: imhong117@hanmail.net, Tel: 051)410-4891

++ 한국해양대학교 전기전자공학부 석사과정

+++ 한국해양대학교 전기전자공학부 학부과정

++++ 한국해양대학교 전기전자공학부 교수

선박의 특성상 각 층별로 독립된 변압기에 의해, 220V의 전원을 사용하도록 설계되어 있다. 전원용 변압기는 60Hz의 전압을 전달하는 특성을 가지고 있기 때문에 그 이외의 주파수인 반송주파수는 변압기를 통과하지 못하게 된다. 60Hz 전원 전송에 이상이 없고, 전력선통신 모델의 통신과형을 전송할 수 있는 하이패스용 캐패시터를 사용하였다.

조명의 전력제어는 마이크로프로세서를 통한 HB inverter 주파수 제어로 이루어진다.^[3] 형광등 점등시의 양극전압이 170V에 가깝기 때문에 승압을 위한 변압기를 설계하였다. 입력 전류의 측정을 위해 Current sensor를 접속하였으며, 강압형 SMPS의 입력 전원을 측정하여, 비상시 급전에 대비한다.^[4]

3. 실험 및 결과고찰

3.1 모니터링 실험장치

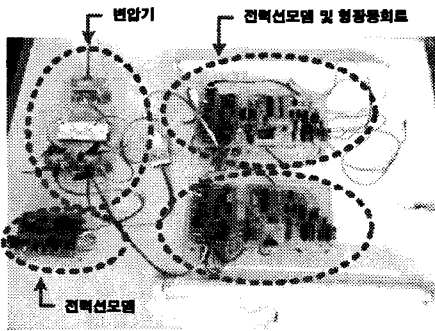


Fig. 4 전체 실험장치

Fig. 4는 본 논문에서 사용한 실험장치이다. 크게 변압기간 전력선 신호전달 특성체크를 위한 변압기부와 중앙제어부에서의 통신을 전송하기 위한 전력선 모델부, 전력선 모델 및 형광등부로 구성되어있다. 실험용 부하는 20[W]용 형광램프를 사용하였으며, 전력선 모델부 라인커플러에는 낮은 와전류를 가진 고주파용 페라이트 코어를 이용한 펄스트랜스가 사용되었다. 변압기 시험의 경우 선박용 440V의 전원을 강압하는 변압기에서의 모델 신호 전송 특성 테스트가 이루어져야 하므로, 상용전원을 승압하여 테스트용 변압기에 인가하였다.

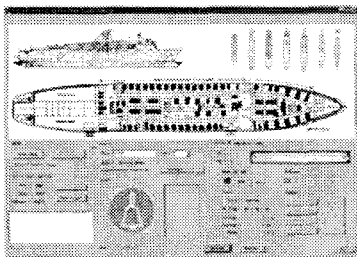


Fig. 5 모니터링 프로그램

Fig 5는 Visual C++를 이용하여 제작된 메인화면이다.^[5] 다수의 비상조명을 보이기 위해 선박 내부의 상태를 평면도 형식으로 보여주고 있으며^[6], 원하는 위치의 비상조명을 클릭하면 선택된 비상조명의 현재 상태와 전압, 전류, 전력 등이 표시된다. 상세정보 요청 버튼을 클릭하면, 조명의 정보를 그래프화된 정보로 모니터링 할 수 있다. 구동시 문제가 생기면 화면에 이상을 알려주는 경고 메시지가 표시된다.

3.2 실험과형

Fig. 6은 실시간 정보 요청을 하였을 때 보내는 전력선 모델의 송수신 상태를 알아보기 위한 과형이다. 100m의 무부하 전력선을 사용하여 전력선통신 모델을 이격하였으며 실험주파수는 350[kHz], 통신속도 9600bps로 실험 하였다.

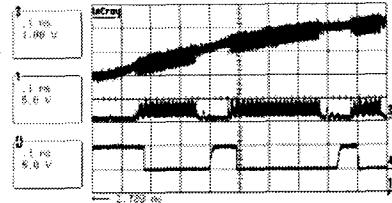


Fig. 6 전력선 통신 과형과 수신측 과형
(Ch1:220V 전력선 통신과형, Ch3.수신 입력 과형,Ch4.수신부 통신과형)

Fig. 7은 변압기에서의 전력선 통신 신호과형을 보기 위한 실험 과형이다. 440V 전원부와 220V 전원부의 전력전송에 영향을 주지 않으며, 통신 신호를 전송할 수 있었다.

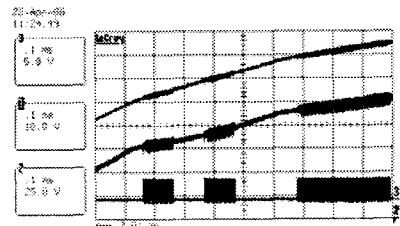


Fig. 7 변압기단 전력선 통신 과형과 수신측 과형
(Ch1:440V 전력선, Ch3:220V 전력선, Ch3:수신측 과형)

4. 결론

본 논문에서는 전력선 통신을 이용한 선박 비상조명 모니터링 시스템을 구현하였다. 선박이라는 조건하에서의 높은 신뢰성의 전력선 통신 구현을 위해, 2개의 필터를 통한 정보 선택으로 정보의 에러 확률을 줄이고자 하였으며 다수의 비상조명을 제어하기 위한 제어프로그램을 구현해 보았다. 전력선 통신을 이용한 모니터링의 구현으로 선박 전력계통의 모니터링과 각종 장비의 통신 또한 가능하므로, 응용 분야는 앞으로도 많을 것으로 보인다.

참고문헌

- [1] 임재용, "전력선 통신을 이용한 전력 절약기시스템 개발에 관한 연구", 2003.6
- [2] 신일식, "전력선 통신을 이용한 가정용 원격 검침 시스템에 관한 연구", 2004.8
- [3] Osama Bilal, Er liu, Yangpo Gao and Timo O. Korhonen "Design of broadband coupling circuits for power-line communication"
- [4] "CCS-C실전가이드" 「COMFILE TECHNOLOGY」
- [5] 전자기술연구회, "전원회로설계마스터, 「기문사」
- [6] Davis Chapman, "Teach Yourself Visual C++ 6" 「SAMS」, 1998
- [7] Walton, Thomas "Know your own ship"