

페루우프 전력선 통신을 이용한 에너지 절약형 조명제어시스템

■ 김 정 호 / 유니룩스(주), kimjh421@unitel.co.kr

■ 이 영 일 / 서울산업대학교, yilee@snut.ac.kr

벽 스위치를 경유하여 구성되는 조명회로와 같이 폐회로에서만 동작하는 폐회로 전력선통신을 근간으로 하여 매우 저가로 구현이 가능하고, 에너지 절전효과가 큰 조명제어 시스템에 대하여 기술한다.

전력통신을 이용한 조명제어의 장점

기존 조명제어시스템에서는 결선에 의해 스위치와 조명기구의 제어 관계가 고정되므로 파티션 변경 시 스위치와 조명기구의 결선을 바꾸지 않으면 제어 계통 변경이 안되며 스위치 개수만큼의 회로가 구성되어야 한다. 또한 스위치 단위로만 제어가 가능해서 조작하고자 하는 조명의 단위가 적어질수록 많은 스위치 사용이 필요하게 된다. 전력선통신을 조명제어시스템에 도입하게 되면 전력선 외에 제어를 위한 별도의 배선이 필요 없게 되어 전체배선이 매우 간단하게 된다. 또한 설치 등(그룹) 수에 제한이 없어져서 개별 전동 단위의 제어와 Scene의 설정도 거의 무제한으로 가능하다. 또한 센서(조도 센서 등)와의 연동도 별도의 배선이 필요 없이 센서에 전력선통신 장치를 붙여서 콘센트에 삽입만 하면 소프트웨어적으로 연동을 시킬 수 있게 된다. 따라서 Daylight Saving(외부 조도에 따라 자동으로 밝기를 조절하여 에너지를 절약하는 기능)이나 방범센서, 온도센서를 비롯한 각종 센서와 연동시켜 Security, 공조제어도 쉽게 가능하게 된다.

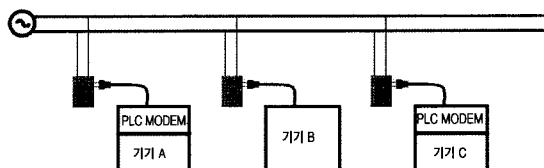
전력선 통신 방식

Broadcast PLC(BPLC) 방식

일반적인 전력선 통신 방식에서는 같은 전력선에 연결되어 있는 모든 기기(부하)에 신호가 전달된

다. 본 고에서 제안하는 페루우프형 전력선 통신 방식에 대비해서 기존의 전력선 통신(PLC) 방식을 Broadcast PLC(BPLC)라고 한다.

- 장점 : PLC MODEM을 내장하고 있으면 콘센트에 플러그를 꼽기만 하면 통신이 가능
- 단점
 - a) 미약하기는 하지만 전력선에 신호를 신는다는 것은 신호를 필요로 하지 않는 기기에 있어서는 노이즈를 신는 것과 같음. 깨끗한 전원을 필요로 하는 Hi-End Audio등에 있어서는 문제가 됨.
 - b) 큰 노이즈를 발생하거나 콘덴서 성분이 큰 부하가 같은 전력선상에 존재할 경우 그 영향을 받음. 통신성능이 보장되지 않을 경우가 있음.
 - c) 옆집에까지 신호가 전달 될 수 있기 때문에 Blocking Filter등의 사용이 필요함.
 - d) 양방향 통신, 200 MBPS 이상의 고속 통신도 가능
 - e) 항상 통신을 대기하고 있어야 하므로 대기 전력이 필요.
 - f) 매우 고가임.(특수한 경우를 제외하고 조명 등의 제어시스템에 적용할 경우 가격이 가장 큰 문제가 됨.)



[그림 1] Broadcast PLC(BPLC)의 기기 연결



Closed circuit PLC(CPLC) 방식

폐루우프 PLC(CPLC)에서 송신부는 하나의 조명 스위치 역할을 더불어 하게 되고 그 스위치에 연결되어 있는 수신기기(조명기기)들에게만 신호가 전달되는 방식을 취하게 된다. 기본적으로 단방향(양방향도 필요에 따라 가능)이며 통신속도는 조명 등의 제어 목적으로는 충분한 속도하지만 120 bps 정도의 저속이다. All Off의 경우 부하회로에의 전류가 흐르지 않으므로 대기전력은 발생하지 않으며 회로구성이 매우 간단하여 저렴하게 구현 가능하다.

• 장점

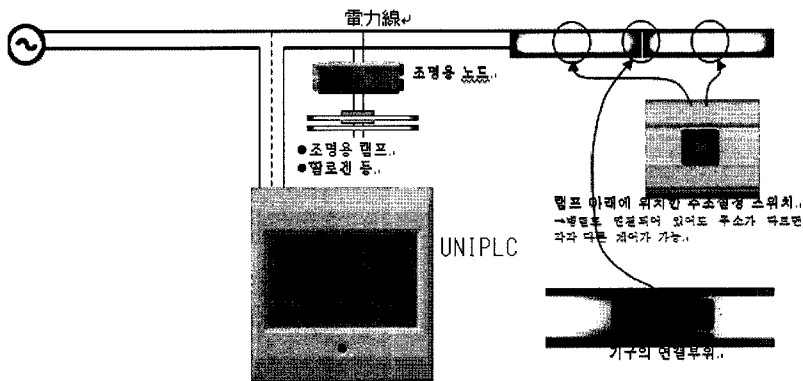
- a) 다른 기기의 영향을 전혀 받지 않고 영향을

끼치지도 않음. 벽스위치로 조명기구를 On/Off시켜도 다른 기기에 영향을 미치지 않고 받지 않는 것과 같음.

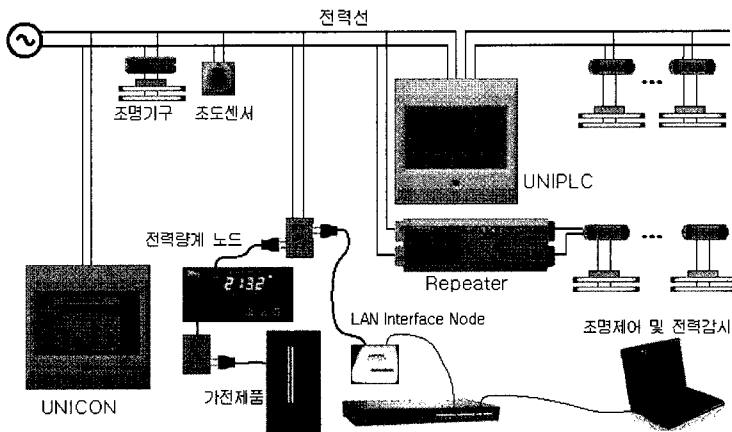
- b) 통상의 조명기구는 벽스위치를 경유한 폐회로로 구성되어 있음. 기존의 조명배선을



[그림 2] 폐루우프 PLC(CPLC)의 기기연결



[그림 3] 조명제어시스템의 기본구성도



[그림 4] BPLC기기와 연동한 복합구성도

거의 그대로 사용 가능

- 단점 : 통신을 하기 위해서는 반드시 컨트롤러를 포함한 폐회로에 접속되어있어야 함.(어디나 콘센트에 삽입만하면 통신되는 것은 아님)

페루우프 PLC를 활용한 조명제어 시스템 구성

Block단위의 On/Off설정이 가능하고 Partition이

바뀌더라도 어드레스 설정의 변경 만으로 구역 조명제어가능하다. 또한 각자의 PC에서 원하는 조명장치(예를 들면 각자의 자리에 해당하는 조명)만을 쉽게 제어하는 기능과 출장 등 자리를 비울 경우 해당하는 자리만을 소등하여 절전할 수 있다. BPLC 기기와의 연동도 가능하기 때문에 BPLC 기기와 복합적으로 운영하면 인터넷에 의한 원격 감시 제어 가능 및 다른Protocol(예를 들면 DALI, Lonwork 등)에 의한 제어도 가능하게 된다. ❶