

와이파이 통신 방식을 적용한 경제적인 스마트 벽스위치 개발

박차훈[○], 최현철*, 박명철**

[○]경운대학교 항공전자공학과,

*다온(주),

**경운대학교 항공전자공학과

e-mail: chpark@ikw.ac.kr[○], daon@idaon.co.kr*, africa@ikw.ac.kr**

Development of Economical Smart Wall Switch with IEEE 802.11b/g/n

Cha-Hun Park[○], Hyoun-Chul Chol*, Myeong-Chul Park**

[○]Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

*DAON CO., LTD,

**Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

4차 산업 시대로 진화하면서 스마트 홈 솔루션 개발이 활발히 진행 중이며 스마트 벽스위치에 대한 적용 사례가 증가하고 있다. 가격 경쟁력을 통해 시장을 선점하고 있는 중국 제품은 대부분 블루투스 및 지그비 통신 방식의 스위치를 사용하고 있다. 하지만, 지그비 통신은 저전력인데 반해 블루투스보다 통신속도가 낮고 별도의 허브를 통한 네트워크 구성이 추가적으로 요구되는 단점이 있다. 블루투스 방식은 와이파이 통신에 비해 통신 범위와 속도가 낮고 통신 대기시간이 비교적 길며 보안성이 취약한 것이 문제점이다. 본 연구에서는 와이파이 통신 기술을 적용한 IEEE 802.11b/g/n 스마트 벽스위치를 개발하였다. 연구의 결과물은 기존 벽스위치에 비해 30%이상 저렴하여 기술 경쟁력뿐만 아니라 가격 경쟁력에서도 시장을 선점할 수 있을 것으로 판단한다.

키워드: 스마트 홈(Smart Home), 와이파이(IEEE 802.11b/g/n), 스마트 스위치(Smart Switch)

I. Introduction

언택트 문화의 확산 등으로 가정에 체류하는 시간이 늘어나고 1인 가구 등 생활 형태도 다양화됨에 따라 개인의 삶에 최적화된 스마트 홈 구축에 대한 관심이 증가하고 있다. 스마트 홈 솔루션의 기본적인 기능은 원격 제어를 통한 사용자 요구사항을 수용하는 것이다. 이에 본 연구에서는 와이파이 통신을 이용한 원격 제어가 가능한 스마트 벽스위치를 구현하였다. 스마트 벽스위치의 장점은 스마트폰을 리모컨으로 사용하여 전등 스위치를 제어하거나 타이머 기능을 통해 자동으로 전원을 제어할 수 있고 외출 중에도 집안의 전원을 제어할 수 있다는 것이다. 과거 무선 통신을 이용해 전등을 제어 위해서는 와이파이기가 되는 전등을 구매하거나 전등의 전선에 sonoff 스위치를 달아 제어 환경을 구축해야 했지만, 최근 다양한 IoT 제품들로 스마트 홈 시대가 열렸고 복잡한 전기배선 공사가 필요 없는 스마트 벽스위치를 사용함으로써 불편함을 줄이고 무선화된 생활환경으로의 변화가 진행되고 있다. 스마트 벽스위치에 사용되는

근거리 통신방식은 일반적으로 3가지 통신 기술이 사용되는데 지그비, 블루투스, 와이파이의 통신 방법이 존재한다. 구조적인 측면에서 2선식과 3선식 구조로 구분할 수 있는데, 3선식 제품은 가격이 저렴하지만 국내에서 일반적으로 사용되는 2선식 벽스위치의 연결 구조 중 중성선(Neutral Line)이 추가로 필요하다. 또한 최근 건설업계의 동향으로 자재비 및 인건비 절감의 목적으로 벽스위치에 중성선을 내지 않는 설계가 대부분으로 3선식 스위치를 사용하기 위해서는 건물 내 중성선 시공을 추가적으로 해야 하는 문제점을 가진다. 통신방식 측면에서 지그비 통신은 가장 저전력을 소모하지만 통신속도가 느리고 지그비 통신을 사용하는 제품들의 네트워크를 구성하기 위해서는 별도의 허브가 필요하며 이는 곧 가격 상승의 요인으로 작용한다. 블루투스 통신의 경우 와이파이 통신에 비해 통신 범위와 속도가 낮고 통신 대기시간이 비교적 길며 결정적으로 보안성이 떨어지기 때문에 스마트 홈 구축에 사용될 제품으로는 와이파이 통신 방식의

제품이 적합하다. 이에 본 연구에서는 기존 제품에 비해 경제적인 2선식 와이파이 방식의 벽스위치를 개발하고자 한다.

II. Design and Implementation

스위치의 Power Board는 구조상 작은 보드 내에 많은 부품이 사용됨으로 효율적인 회로 설계가 필수적이다. 또한 안정적인 전류 공급이 가능한 설계와 전자식 릴레이 방식의 Power Board 개발을 위하여 적층 구조의 PCB 설계를 진행하였다.

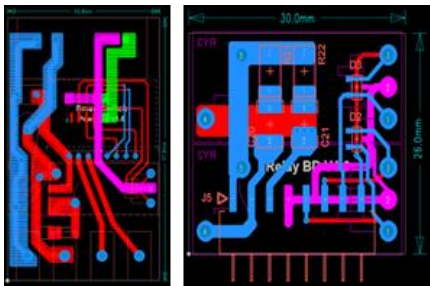


Fig. 1. Artwork of Power Board(Left) and Relay Board(Right)

<Fig. 2>와 같이 중성선 없이 구동 가능한 보드를 설계하였으며, Power Board와 Controller Board에 연결 핀을 이용하여 적층 구조로 PCB를 설계하였다. 스위치 제어와 와이파이 통신을 위한 Controller는 ESP8266 IC를 추가하여 MCU 통합 모듈로 구현하였다. 또한, Wi-Fi 2.4GHz 대역에 적합한 전방향성 Amotech사의 칩 안테나를 PCB외곽에 적용하였다.



Fig. 2. Power Board and Controller Board

<Fig. 2> 하단의 터치부 제어를 위한 PCB 회로 설계의 결과물은 <Fig. 3>과 같다.

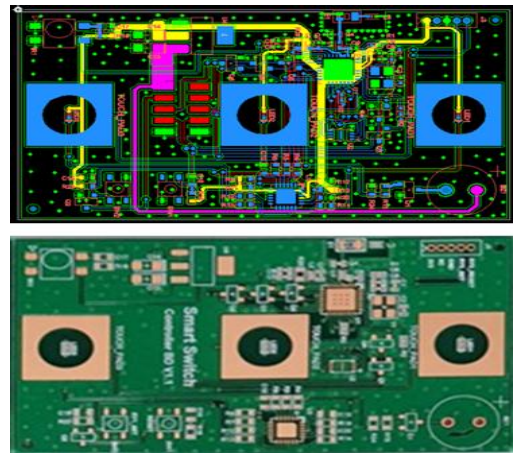


Fig. 3. Controller Board(Top:Arwork, Bottom:PCB)

Power Board 내 전자식 스위치 제어는 래치타입 릴레이를 통해 방향(+,-) 제어를 위한 MCU GPIO 세팅과 별도 스프레드를 사용하여 타이머 기능 구현하였으며 터치 IC와 I2C 인터페이스로 제어 및 입력포트 확인 펌웨어를 구현하였다. Controller Board 내에 Wi-Fi 통신 프로토콜을 적용한 상태별 제어를 위한 펌웨어 개발하였다. Controller Board 케이스와 Back Cover 및 Front Cover가 결합된 완성품은 <Fig. 4>와 같다.



Fig. 4. Final Prototype

III. Conclusions

본 연구에서는 와이파이 통신 기술을 적용한 IEEE 802.11b/g/n 스마트 벽스위치를 개발하였다. 연구의 결과물은 기존 벽스위치에 비해 30%이상 저렴하여 기술 경쟁력뿐만 아니라 가격 경쟁력에서도 시장을 선점할 수 있을 것으로 판단한다.

REFERENCES

- [1] Kim, S.-J. "Development of IoT Based Home Appliances Individual Power Control Smart Switch and Smart Consumer Service," JKIIIT, Vol. 15(9), pp. 117-124, 2017.