

스마트 배전반

smart electric distribution panel

참여학과 : 메카트로닉스과

협약반명 반도체장비반

팀 명 : MGS(Mechatronics Grobal System)

참여학생 : 김동찬 신동준 장정원 임수혁 김현철 강호산 고성민

지도교수 : 지승한

참여기업 : EMI

▶ 작품개요

건축물 내부의 필수 적용되는 분전반의 스마트화로 개선 필요에 의해 일반적으로 사용하는 배전반에 원격 제어로 실시간 모니터링 및 전원의 자동화

▶ 작품 수행의 배경 및 필요성

스마트 배전반은 스마트 홈 시대에 부합하는 세대전력관리시스템으로 콘센트제어, 난방제어, 환기제어, 분기회로 모니터링, 실시간 동작상태 확인, 누적데이터 조회 등 다양한 기능을 수행할 수 있으며, 세대 전기에너지 사용량을 모니터링하고 절감할 수 있는 에너지절약형 고부가가치 기술로서 접목된 시스템이다. 세대 통신망에 연결해서 조명제어, 실내 난방제어, 대기 전력 자동차단, 에너지 모니터링, 실시간 감시 등의 다양한 기능을 수행할 수 있는데 이를 위해 유·무선 홈-네트워킹 기술, 사용자 인터페이스 기술, 저전력 프로세서 기술, 모바일 제어기술 등 정보통신기술이 적용된다. 특히, 디스플레이 장치를 통해 현재 사용하고 있는 에너지 사용량을 확인할 수 있어 불필요하게 소비되는 에너지낭비를 막을 수 있으며, 콘센트의 플러그를 뽑지 않고 간단한 조작으로 연결된 가전제품 전원을 차단할 수 있다.

▶ 작품의 이론 및 기술현황

현재 널리 보급되고 있는 스마트폰을 이용하여 언제 어디서나 배전반에 원격제어로 실시간 모니터링 및 전원의 자동화를 수행할 수 있는 스마트폰 어플리케이션을 설계하였다. 고속 프로세서, 수 GB 메모리, 터치스크린 하드웨어를 탑재한 스마트폰 성능은 이미 PC수준에 근접하여 기존 PC를 통해서만 처리, 분석이 가능하였던 데이터를 근자에는 스마트폰 연산 기능을 사용하여 모바일 장치를 통한 전원 관리가 가능하며, 스마트폰에 의한 시간적·공간적 제약을 극복한 동적 운영관리를 통해 대상 전원관리가 필요하기 때문에 관리 및 유지보수 비용과 시간을 절감하는 것이 가능하다. 스마트폰을 이용한 원격제어 모니터링 및 전원제어시스템은 크게 각종 원격서버, Local Unit 및 각종 센서 그리고 스마트폰 어플리케이션으로 구성된다. 스마트폰 어플리케이션은 동작 시 원격 서버의 데이터베이스 또는 현장 Local Unit의 메모리에 누적된 현장 정보를 취득, 현장 데이터의 변화 경향, 이상 신호 또는 경보 등을 분석하여 상태 분석 결과 및 전문가적 지침을 관리자에게 제공, 관리자는 이를 통해 원격제어의 최적 효율화하여 운영되어 진다.

▶ 작품의 개발 방법 및 과정

전력 원격제어를 위한 스마트폰 어플리케이션은 안드로이드 기반으로 프로그래밍 되었으며, 각 사별 제품에 관계없이 OS가 안드로이드인 경우 안정적으로 구동될 수 있도록 설계하였다.

전기설비 원격감시를 위한 스마트폰 어플리케이션은 크게 보안접속 기능, 모니터링 기능 및 진단 기능으로 구성되어 있다. 프로그램의 흐름은 접속 시도 시 인증 여부를 검토하여 접속 허가 또는 불가를 판

단하고, 접속이 허가되었을 경우 사용자가 관리하는 고객을 검색하고 선택할 수 있도록 구성되어 있으며, 대상 고객 선택 후에는 프로그램 내부에서 여러 가지 기능을 임의로 선택하여 자유롭게 메뉴간 이동하며 대상 전기전력을 관리할 수 있도록 설계하였다.

스마트폰 어플리케이션 자체에는 각종 결과 분석에 필요한 여러 가지 계산식과 알고리즘은 보유하고 있으나 데이터베이스는 보유하고 있지 않으며, 필요시 스마트폰 서버에 누적된 데이터를 3G망 또는 Wi-Fi 통신을 사용하여 전송, 분석하여 사용자에게 측정 결과를 제시해준다.

▶ 작품 구조도(작품설계, PCB Artwork, 제작도 등)

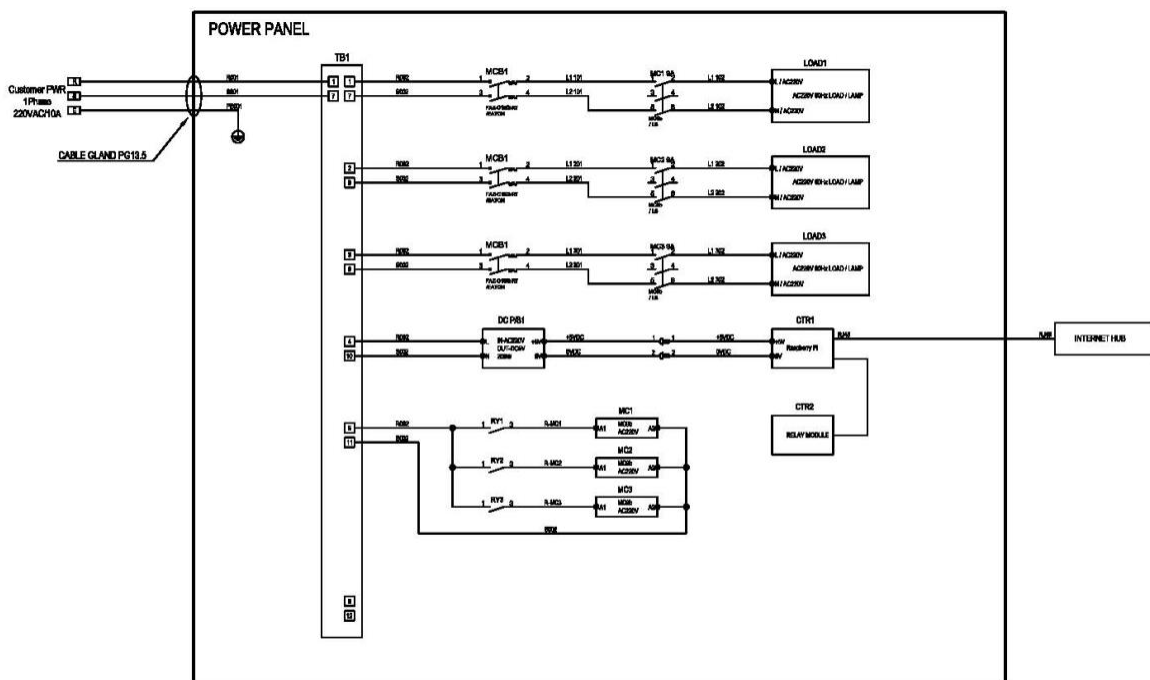


그림 1. 설계 도면

▶ 기대 효과 및 활용 방안

외부에서 내부에 전원을 차단 할 수 있기 때문에 가정이나 회사 등 배전반이 있는 곳 어디든 활용 가능하며 전기 같은 자원을 아낄 수 있다.

▶ 기업 연계활동

1. 협력업체인 EMI와 공동으로 시제품 제작
2. 제작에 필요한 제반사항을 기업과의 협의를 통해 진행함
3. 기업을 방문하여 전문가에게 기술자문을 통한 네트워크와 관련된 연결문제를 상의 및 토의

▶ 팀소개 및 역할 분담

학과	학번	성명	역할	참여도(%)
메카트로닉스과	201315204	김동찬	팀장 및 총괄	100%
메카트로닉스과	201315119	신동준	분전/배전함 제작 총괄	100%
메카트로닉스과	201315129	장정원	제작담당	80%
메카트로닉스과	201315233	임수혁	설계 및 제작담당	100%
메카트로닉스과	201415216	김현철	프로그램 및 네트워크 담당	80%
메카트로닉스과	201415204	고성민	참여	10%
메카트로닉스과	201415203	강호산	참여	10%

▶ 비용분석

항목	세부항목	소요비용(원)
시작품제작비	포토센서 외 48종	1,750,647
작품제작지도비	작품제작지도 3회 × 200,000원	600,000
지도간담회비	-	801,100
계		3,151,747

▶ 참고문헌

1. 스마트 그리드를 위한 소규모 전력에너지 관리 시스템 개발에 관한 연구
(한국산학기술학회논문지 v.13, no.6, pp2826-2832, 2012)
2. 스마트 배전반 시스템 (특허 10-1889834-0000, 2018-08-13)

▶ 부록



사진1. 멘토의 기술지도



사진2. 제작과정



사진3. 완성품