

블루투스를 이용한 원격 냉동 공조 제어시스템

박진수* · 김관형*

*동명대학교 컴퓨터공학과

Remote Refrigeration Air-Conditioning Control System using Bluetooth

Jin-Su Park* · Gwan-Hyung Kim*

*Dep. of Computer Engineering, Tongmyong Univ.

E-mail : kimgh69@nate.com

요 약

일반적인 소규모 휘발성유기화합물(VOCs:Volatile Organic Compounds) 배출시설인 주유소, 세탁소, 도장시설 등의 환경에서 대기로 배출되는 휘발유 유증기, 세탁용제(솔벤트유) 증기 등을 포집하여 포집된 유증기를 다시 액화처리 과정을 통하여 휘발유, 솔벤트로 재생산하는 기존의 PLC(Programable Logic Control) 방식의 처리과정을 ICT(Information Communication Technology)을 도입하여 보다 효율적이고 안정적인 스마트한 VOCs 액화장치 관리시스템을 개발하고자 한다.

현재 기존의 주유소 휘발유증기액화장치는 타이머와 릴레이 등을 조합하여 냉동 공조 장치로 동작하도록 하고 있다. 이는 단순한 전기제어로 동작하여 관리자가 항상 주의를 요하며 전력소비가 심해 생산량에 비해 손해가 발생하게 되며, 관리자가 원격지에서 생산량과 현 상황을 확인할 방법이 존재하지 않아 항상 관리자가 직접 수기로 기록하게 되어 많은 불편사항이 발생하였다.

본 논문에서 이러한 기존의 시스템을 대부분 유지하고 자동화와 원격 모니터링 시스템을 갖추고 블루투스(bluetooth) 모듈을 이용하여 원격에서 시스템을 관리할 수 있도록 개발하고자 한다.

키워드

Refrigeration Air-Conditioning Control System, Monitoring System, Bluetooth

I. 서 론

기존 대부분의 냉동 공조기의 설비는 계전기를 이용하여 제어된다. 계전기를 이용하면 높은 신뢰도와 단순한 동작 구현은 간단하게 구현되며 가격이 저렴하다는 이점이 있지만, 기억소자와 통신이 불가능하다는 단점과 계전기 회로의 규모가 커지면 시스템에서 차지하는 부피가 커진다는 단점이 있다.

본 논문에서 기존의 설비를 유지하면서 블루투스 무선통신을 이용하여 원격에서 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 DB 화하여 VOCs 시스템 사용자에게 효율적으로 관리할 수 있도록 ITC 기반으로 시스템을 개발하고자 한다.

ITC 기반의 VOCs 시스템은 설치된 휘발유 유증기액화시스템의 동작상태, 예러발생, 진행상황, 환원된 휘발유량 등에 대한 데이터를 PC 기반으로 관리할 수 있도록 설계하고, 서버기반의 데이터를 스마트기기를 통하여 모니터링 하도록 시스템을 설계하여 사용자가 편리하게 VOCs 시

스템을 관리할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

II. 시스템 구성

기존에 상용으로 판매되고 있는 휘발성유증기 액화시스템은 사용자가 직접 수동으로 조작하는 방식으로 제어되고 있으며 기존의 PLC 제어흐름도를 그림 1에 제시하였다.

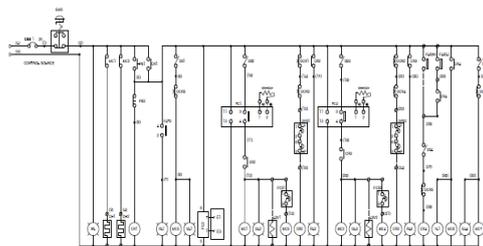


그림 1. 기존 시스템 설계도

사용자는 설비의 상태를 수시로 관찰하면서 시스템의 동작 상태를 확인하면서 VOCs를 가동시키고 액화기를 동작시키면서 생긴 액화 휘발유가 일정량 발생하면 펌프를 동작시키는 구조였다. 이러한 조작 및 상태 제어를 ITC 기반의 마이크로프로세서를 이용하여 각 상태를 센서로 파악하여 복잡한 액화기 동작 상태에 따라 자동으로 냉각기와 펌프를 제어할 수 있도록 완전 자동화가 가능하도록 시스템을 설계하였다.

그림 2는 기존 액화기 설비에 대체할 ITC 기반의 지능화된 디지털 제어가 가능한 통합운영관리시스템을 제시하였다. 본 시스템에서는 기존 설비의 대부분을 교체하지 않고 그대로 사용하여 기존 설비에 대하여 추가 비용발생을 줄여 설비시공의 비용을 최대한 줄일 수 있도록 시스템을 구성하였다.

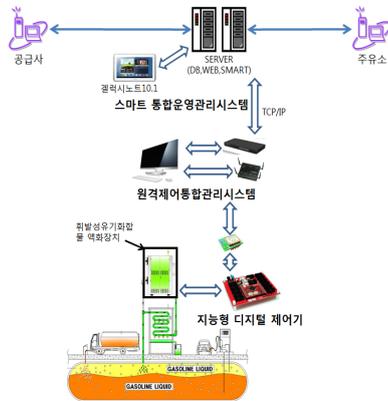


그림 2. 디지털 제어를 통한 스마트 통합운영관리시스템

III. 구현 및 분석

제어보드는 크게 메인 컨트롤러, 센서입력, 장비 제어 출력 그리고 디스플레이로 구성하였다. 기존 설비를 사용하기에 입력의 경우 12V이상의 직류 전압을 이용하여 압력센서의 상태를 입력받도록 설계하여 기존의 모든 동작 상태를 모니터링 하도록 메인 컨트롤러를 설계하였다.

출력의 경우에 기존 설비가 계전기를 이용하였기 때문에 그대로 AC 220V를 이용하여 계전기와 솔레노이드 밸브를 동작시키도록 설계하였으며 사용된 소자는 트라이악(triac)을 이용하여 교류전원을 제어하도록 설계하였다.

디스플레이 부분은 냉동기의 온도와 에러표시를 위한 FND와 LED가 있고 각 동작을 조절할 수 있도록 스위치를 4개 설치하여 사용자가 온도와 설비의 동작을 설정 가능 하도록 하였다.

또한 유량계의 값을 읽어 제어상태와 설비 상태의 에러 유무를 블루투스 모듈을 이용하여 원격지에 있는 PC로 동작 상태 정보를 전송하여 DB화 하도록 설계하였다.

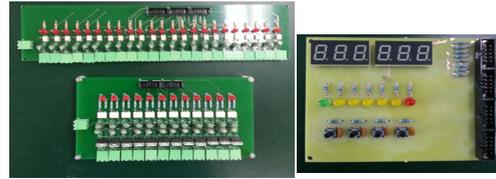


그림 3. 디스플레이와 입출력 보드

동작 상태 디스플레이는 기존 시스템과 비슷하게 구성하였으며 액화기 동작 상태에 대한 전체 기능 모니터링 화면을 그림 4에 제시하였다.

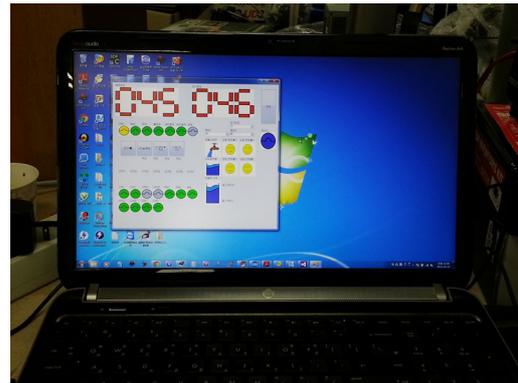


그림 4. PC 기반 모니터링 시스템

IV. 결론

본 논문에서는 기존 설비를 최대한 활용할 수 있도록 ITC 기반으로 VOCs 시스템을 업그레이드하기 쉽게 시스템을 구성하였으며 기존의 시스템은 릴레이 기반에서 동작되던 시스템에서 ITC 기반의 프로세서 제어기로 대체 후 액화기 상태를 원격으로 모니터링 할 수 있도록 구현하였다.

추후 실제 설비와 연동되는 것을 실험을 통하여 확인한 후 개선 사항과 추가 기능을 고려하여 스마트 기기로 모니터링 할 수 있도록 시스템을 개발 해 나갈 계획이다.

후 기

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2013년도 산학협력 기술개발사업(No.C0103312)의 연구 수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 이상경, 이제희, "AVR Atmega128 컨트롤러 제어", 내하출판사, 2011.5
- [2] 한태환, "실무 시퀀스 제어기술", 북두출판사, 2007.3