

화재 감지 센서와 구동 회로를 이용한 전원 개폐장치의 구현

(Implementation of Power On/Off Set by Using Fire Flame Sensor UV TRON and Driving Circuit)

김 양 호* · 손 웅 태 · 이 해 경

(Y. H. Kim* · W. T. Son · H. K. Lee)

요 약

본 논문에서는 화재 감지 센서(UV TRON R2868)와 센서 구동 회로를 이용하여 일반 교류 전원을 스위칭할 수 있는 장치를 제안하고 이를 구현하였다. 구성된 전원 구동 회로의 해석을 위해서 OrCAD 프로그램을 사용하였고, 이를 실제 구동 회로 세트에 부가하여 구성한 후 실험하였다.

실험 결과 주어진 환경에서 불꽃이나 화염만을 감지하여 경보해 주는 특성을 비교적 안정적으로 수행하였으며, 그 결과는 불꽃이나 화염을 감지후 경보를 필요로 하는 실제적인 활용 분야에 적용할 경우 회로설계의 자료에 참조할 수 있으리라 사료된다.

이 결과를 바탕으로 화재 감지 센서와 구동 회로를 이용한 전원 개폐 장치의 동작이 실제로 활용 가능함을 검증할 수 있었다.

Abstract

In this paper, propose device that all of AC Power could do switching because uses fire flame sensor(UV TRON R2868) and sensor driving circuit. Used OrCAD program for analysis of consisted Power On/Off Set, and this manufactures and experimented driving circuit actually.

The experimental result is considered that can refer to data of circuit design in case of apply to actual field of practical use that need alarm after sense flame, and special quality that give an alarm sensing flame in experiment wave and given environment relatively stable.

With this result Power On/Off Set and that action of embodied surrounding system can utilize actually verify.

Key word: Flame sensor, Power On/Off Set(POS)

1. 서 론

최근 주택 및 산업 현장에서 안전관리와 화재에 대한 예방의 필요성에 따라 다양한 형태의 화재 안전 장치가 활용되고 있다. 그중에서도 주택에서의 화재가 전체의 29.6%를 차지하고 있다.

화재란 불로 인한 재앙을 뜻하는 것으로 사람의과 실로 발생하는 "실화" 와 고의로 일으키는 "방화"로 나눌수 있는데, 전체 화재의 80%이상 이 방심과 무관심에서 발생하는 실화이다. 따라서 이에 대한 체계적 위험분석 및 사전 경보장치에 의한 위험요소 제거의 필요성이 대두되고 있다.

또한 산업설비 및 건축물의 대형화, 다 기능화

추세가 두드러지게 나타나고 있는 가운데 화재발생으로 인한 인명 및 재산상의 피해규모가 비례적으로 증가하고 있다. 이에 화재의 근원적 원인과 발생 가능성을 미연에 방지하는 방화·방폭 기술의 개발이 무엇보다도 중요해지고 있다. 또한 화재예방이 불가능 하였을 경우 신속한 화재 감지를 통해 화재진압에 나서는 것과 화재특성을 분석하여 화재를 방지하는 것 역시 중요해지고 있다.[1-3]

본 논문에서는 화재 감지 센서와 구동 회로를 이용하여 일반 교류 전원을 감지와 동시에 개폐할 수 있는 장치를 제안하고 이를 구현하였다. 센서 구동 회로의 해석을 위해서 OrCAD 프로그램을 사용하였고, 전원 개폐 장치의 검증을 위해 실험을 시행하였다. 실험 결과 주어진 환경에서 불꽃이나 화염만을 감지하여 개폐해 주는 특성을 비교적 안정적으로 수행하였으며, 그 결과는 불꽃이나 화염을 감지한 후 경보와 전원 개폐를 필요로 하는 실제적인 활용 분야에 적용할 수 있으리라 사료된다.

* 주저자 : 경원 전문 대학 전자정보과 겸임교수
Tel. 031-750-8750, Fax : 031-750-8759
E-mail : yhkim@kwc.ac.kr

2. 제안한 전원 개폐 장치의 구성 및 동작 특성

2.1 전원 개폐 장치의 구성도

제안한 전원 개폐장치의 구성도와 센서 구동 장치는 다음과 같다.

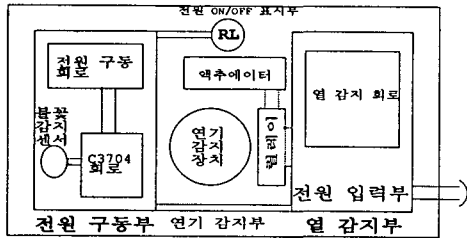


그림 1. 전원 개폐 장치의 구성도
Fig. 1. Schematic Diagram of POS

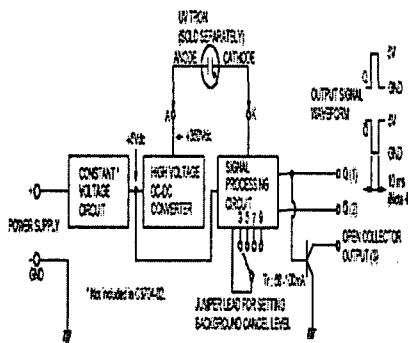


그림 2. 센서 구동 장치의 구성도
Fig. 2. Schematic Diagram of Sensor part

2.2 불꽃 감지 센서의 동작 특성

불꽃 감지 센서(Flame Sensor) UV TRON R2868의 응용분야 및 특성은 다음과 같다.[4-5]

- 가스/오일, 라이터와 성냥불의 불꽃 감지 기능
- 화재 경보 분야
- 버너의 발화 모니터링 분야
- 자외선의 누출 점검 분야
- 방전 감지분야
- 자외선 스위칭 분야

표 1. 불꽃 감지부의 특성(Temp.=25°C)

Table 1. Characteristics of Flame Sensor Part.

Parameters	Rating	Units
Discharge Starting Voltage (with UV radiation)	280	Vdc Max.
Recommended Operating Voltage	325±25	Vdc
Recommended Average Discharging Current	100	μA

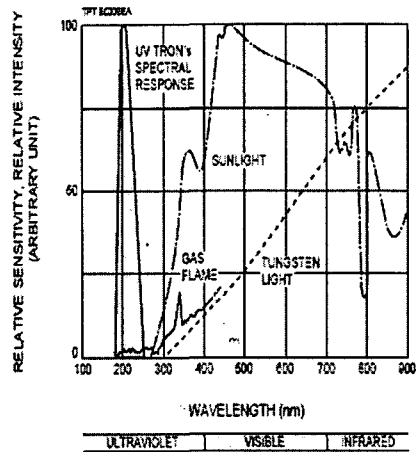


그림 3. 불꽃 감지 센서의 Spectral Response
Fig. 3. UV TRON's Spectral Response and Various Light Sources

3. 불꽃 감지에 따른 실험 결과

3.1 불꽃 감지부와 전원 개폐부의 사양

제안된 시스템에 사용된 불꽃감지부와 전원개폐부의 사양을 나타내면 다음과 같다.[4-5]

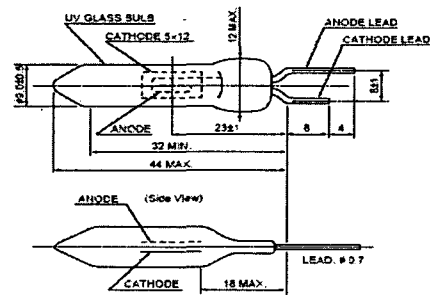


그림 4. 불꽃 감지 센서의 외양 (Unit : mm)
Fig. 4. Dimensional Outline of Flame Sensor

그림 4로 나타난 불꽃 감지 센서의 사양은 표 2와 같다.

표 2. 불꽃 감지부의 사양

Table 2. Specifications of Flame Sensor Part.

Parameter	Rating	Units
Spectral Response	185 to 260	nm
Window Material	UV glass	-
Weight	Approx. 1.5	g

위 불꽃 감지 센서와 구동 회로를 활용하여 동작되는 전원 개폐부의 사양은 다음 표 3과 같다.

표 3. 전원 개폐부의 사양

Table 3. Specifications of Power On/Off Part.

항 목	품명	비 고
트랜지스터	C1815	-
릴레이	G6C-1114P-US	OMRON
릴레이	TO2-5V-H30	IC type

3.2 불꽃 감지부의 실험결과 고찰

불꽃 감지 구동 입력력 회로는 다음과 같으며 실제 실험은 구성된 회로 C3704 회로를 활용하였다.

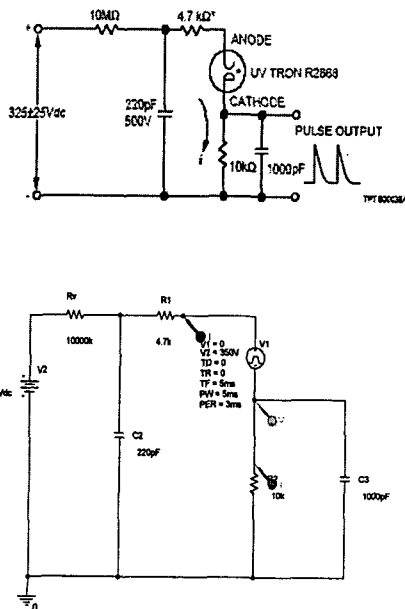


그림5. 불꽃 감지부의 구동 회로
Fig 5. Schematic of flame sensor circuit

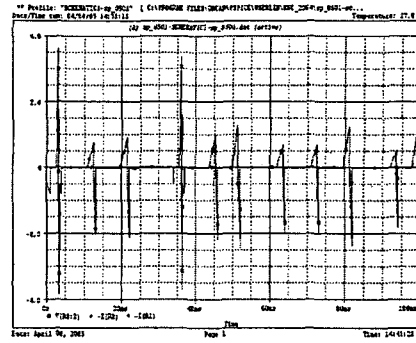


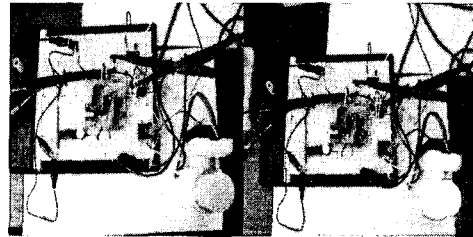
그림6. 입력 전압에 따른 동작 그래프(계산값)
Fig 6. Simulation result of varying voltage.
(V1=330, V2=350, TF=5ms, PW=5ms, PER=3ms)

3.3 제안한 시스템의 동작 실험

제안된 불꽃 감지부와 전원 개폐부의 동작 상태를 측정하기 위한 실험장치의 사진은 다음과 같다.



그림 7 불꽃 감지 센서가 구비된 전원 개폐 장치
Fig 7. Experimental Photograph of POS System



(좌) 동작전 (우) 동작후
그림 8 불꽃 감지부와 전원 개폐부의 실험 사진
Fig 8. Operating Photograph of POS System

그림 8에 나타난 바와 같이 불꽃 감지 센서가 구비된 전원 개폐 장치가 불꽃이 발생함에 따라 그림 8(우)와 같이 동작함을 알 수 있다.

4. 제안한 장치의 실험 결과 검토

그림 7, 8 과 같은 회로를 실험한 결과 입력측과 출력측에 나타난 파형은 다음과 같다.(SDS200측정)

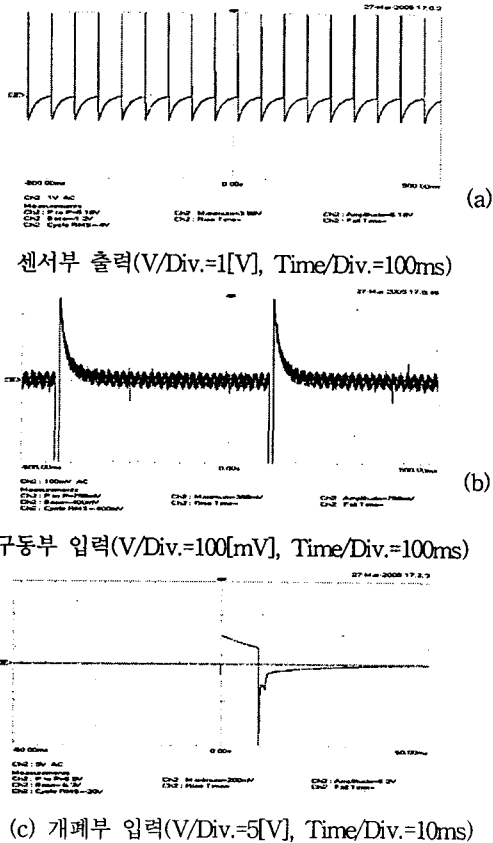


그림9. POS 입력력 파형
Fig 9. Input & Output waveform of POS

실험 결과 입력 불꽃에 대하여 자동으로 동작되는 전원 개폐 장치가 그림 8, 그림9와 같이 비교적 잘 동작됨을 확인할 수 있었다.

5. 결론

본 논문에서는 불꽃 감지 센서(UV TRON)를 활용하여 불꽃 감지 센서가 구비된 전원 개폐 장치를 제안하고 그 동작 특성을 실험하였다. 구성된 전원 개폐 장치의 실험을 위해서 불꽃 센서 구동 회로부분은 기존의 회로 C3704를 활용하였고, 불꽃 감지부와 제안된 전원 개폐 장치부를 결합하여 감지부의 불꽃을 변화시킨 후 그 동작 상태를 분석하였다. 그 결과 불꽃 감지 센서로 동작되는 전원 개폐 장치가 실제로 사용 가능함을 실험을 통하여 확인하였다.

본 불꽃 감지 센서가 구비된 전원 개폐 장치는 기존의 「온도 감지 센서가 구비된 도어 자동 개폐기 구동용 액추에이터 시스템」 [6]과 연동하여 화재와 일반 불꽃을 구별할 수 있도록 적절한 설치 위치에 따라 보다 정확한 화재 감지와 함께 설치 위치의 용이한 변경

을 위하여 무선 감지가 가능하도록 향후 개선해 나갈 예정이다.

Reference

- [1] Tae-Woong Kim, "Automotive Headlight Control System Using Tilt and Photo Sensors" Journal of KIIIE, Vol. 18, No. 6, pp 14-21, Nov. 2004.
- [2] http://kb119.go.kr/technote/read.cgi?board=main1&y_number=2&nnew=2
- [3] 안형일, 김응식, "UV/IR Detector를 중심으로 한 화재감지 기술에 대한 고찰" 한국산업안전학회 99 춘계학술논문발표회 논문집, pp.39-44, 1999. 06월
- [4] http://www.sample.co.kr/hamamatsu/R2868_TPT_1008E01.pdf
- [5] http://www.sample.co.kr/hamamatsu/C3704_TPT_1007E01.pdf
- [6] Y.H. Kim, W.T. Son, "Operating Characteristics of Actuator System for Automatic Door Operated by Temperature Detecting Sensor", Proceeding of the KIEE Summer Annual Conference, pp 815-817, JULY 2004.

◇ 저자 소개

김 양 호 (金 養 鎭)

1966년 6월 14일생, 1991년 단국대학교 전기전자 컴퓨터공학부 졸업,
1994년 동 대학원 전기공학과(석사)
1999년 동 대학원 전기공학과 박사수료
1998년~현재 한영 전기공업(주) 기술연구소장
2002년~현재 경원 전문대학 전자정보과 겸임 교수
2005년~현재 단국대학교 전기전자컴퓨터공학부 시간강사.

손 응 태 (孫 雄 泰)

1954년 4월 22일생, 1982년 단국대학교 전기전자 컴퓨터공학부 졸업,
1996년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사)
1999년 8월 단국대학교 대학원 전기공학과 박사수료.
1997년~현재 두원공과대학 강사.
1997년~현재 경원 전문대학 전자정보과 강사.

이 해 경 (李 海 景)

1941년 1월 6일생, 1966년 한양대학교 전기공학과 졸업,
1986년 단국대학교 대학원 전기공학과 졸업(석사)
2001년 단국대학교 대학원 전기공학과 졸업(박사)
현재 경원 전문대학 전자정보과 교수.

황 석 영 (黃 錫 永)

1963년 서울대학교 전기공학과 졸업,
1974년 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업(석사)
1984년 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업(박사)
현재 단국대학교 전기전자컴퓨터공학부 명예교수.