

## 도난 경계 경보기용 비상등 컨트롤러의 설계 및 알고리즘에 관한 연구

°윤석암\* 박종복\* 윤형상\* 최장균\* 차인수\*\* 김원배\*\*\* 조명현\*\*\*\*

- \* 동신대학교대학원 전기전자공학과
- \*\* 동신대학교 전기전자공학과
- \*\*\* 송원대학 전기과
- \*\*\*\* 서일대학 전기과

### A Study on Design and Algorithm of Emergency Lamp Controller for the Alarm Security

°Suk-Am Yoon\* Chong-Bock Park\* Hyung-Sang Yoon\* Jang-Gyun Choi\*  
In-Su Cha\*\* Won-Bae Kim\*\*\* Myung-Hyun Cho\*\*\*\*

- \* Dept of Electrical & Electronic Eng. Graduate School of Dongshin Univ.
- \*\* Dept of Electrical & Electronic Eng. Dongshin Univ.
- \*\*\* Dept of Electrical Eng. Songwon College
- \*\*\*\* Dept of Electrical Eng. Seoil College

#### Abstract

In this paper, we present the method that improve alarm security system using the electronic circuits added the emergency lamp by our proposed Algorithms. In conventional method the emergency lamp of warning & alarm system was not executed perfectly its performance because of battery with short life. For improving this problem we, using Peripheral Interface Controller IC, designed the circuit added the emergency lamp for an warning & alarm system and for prevent from stopping the electric current, and compared our proposed method with conventional method.

By designing the circuit to stop up over charge we can extend life of battery, use for a stoppage of electric current in emergency and according to the lightness around. Therefore we are very convenient and profitable in our life.

In the future we will study the method to lower the cost of architecture for practical utilization

#### I. 서론

최근 반도체 소자를 중심으로한 전기 전자 산업의 발전이 가속화되면서 전기 전자 기술발달로 다량의 경보기<sup>[1]</sup>가 개발되고 있는데 이런 경보장치는 가정이나 사무실의 비상경보용, 주요기관의 경비용에 널리 이용되고 있다. 또한 은행 등 귀중품을 보관하거나 관리하는 곳에서는 무인안전 경보장치를 설치하여 침입자를 차단하고 귀중품등을 안전하게 보관할 수 있도록 하고 있다.

그리고 아파트나 다세대 주택의 계단, 관공서의 복도등에는 정전을 대비하여 정전대비용 비상등이 설치되어 있다.

이러한 비상등은 여러 제조회사에서 시판하고 있으나 6개월 정도가 지나면 배터리의 충전<sup>[2]</sup> 상태가 불량하여 재충전이 잘 되지 않는다.

그러므로, 종래의 방법으로는 비상등의 효율적이고 경제적인 활용이 무의미하다. 또한, 현재 사용하고 있는 도난 경계 경보기에는 비상등이 설치되어 있지 않아 침입자가 감지<sup>[3]-[5]</sup>되면 비상음이 발생하고 통보를 하는데 내부의 비상등이 켜지거나 전원이 차단되거나 정전이 되어도 비상등이 켜질 수 있도록 설계하

면 다용도로 사용할 수 있을 것이다.

현실적으로 정전 또는 침입자 유무를 판별할 수 있는 기능이 있어야 되는데, 본 논문에서는 이러한 판별 기능에 대한 방법 중 PIC(Peripheral Interface Controller)<sup>[6]</sup>를 이용하여 비상등 제어 방법에 대하여 논한다.

## II. 이론

PIC IC를 이용하여 도난 경보기에서 침입감지나 경보기를 해제시킨 후 전원이 정전되었거나 차단시켰을 때 비상라이트가 켜질 수 있도록 설계하여 경보기를 사용하고 있는 가정이나 사무실의 비상경보용 및 주요기관의 경비용등의 경보기에 사용하면 침입자나 정전시에도 내부의 상황을 알 수 있고 또한 은행이나 귀중품을 보관하거나 관리하는 곳의 CC-TV 촬영시 선명한 화질을 얻을 수 있을 것이다.

경보기의 메인부에서 도아감지나 인체감지나를 판별하여 비상등을 구동시키고 정전시나 전원을 차단시켜도 비상등이 켜질 수 있도록 한다.

비상등에는 보조전원 DC 12V를 사용하여 설계하고 램프는 21W의 자동차용 Lamp를 사용한다. 그리고 배터리의 충전회로를 설계하여 자동충전이 되도록 하며 배터리의 수명을 길게 하기 위하여 과충전 방지 회로를 설계하여 사용한다.

PIC에 3개의 감지 입력(도아감지, 인체감지, 정전 및 전원차단)을 받아들여 비상등이 동작할 수 있도록 설계하였다.

### 2.1. 기존의 정전대비용 비상라이트

아파트계단이나 사무실등의 기존 비상라이트는 과충전 방지회로가 부합되지 않아 정상상태에서 과충전이 되어 배터리의 수명을 단축시켜 6개월 정도가 지나면 충전상태가 부적합하여 정전이 되어도 동작되지 않은 제품이 많이 있다.

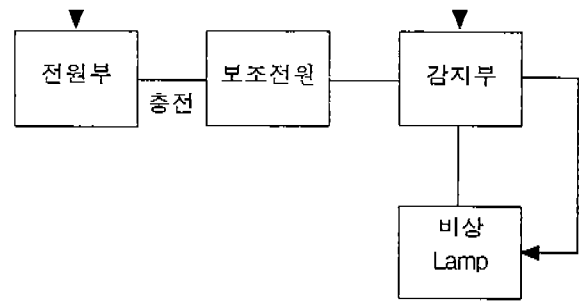


그림 1 비상등 회로의 블록선도

Fig. 1' Block diagram of the emergency lamp circuit

그림1과 같이 기존의 비상등 블록선도는 전원이 들어오면 보조전원이 배터리에 충전을 시키고 충전이 된 배터리는 감지부에 의해서 전원이 차단되었는지를 감지하여 보조전원을 동작시켜 비상 Lamp가 동작하도록 되어있다.

6개월정도 정전이 한번도 되지 않는다고 가정하면 보조전원은 항상 충전 상태가 되어 있어 배터리의 효율이 약해진다.

이러한 결점을 보완하여 과충전상태를 보완하고 Lamp의 동작 여부를 자동으로 Testing 할 수 있도록 설계한다.

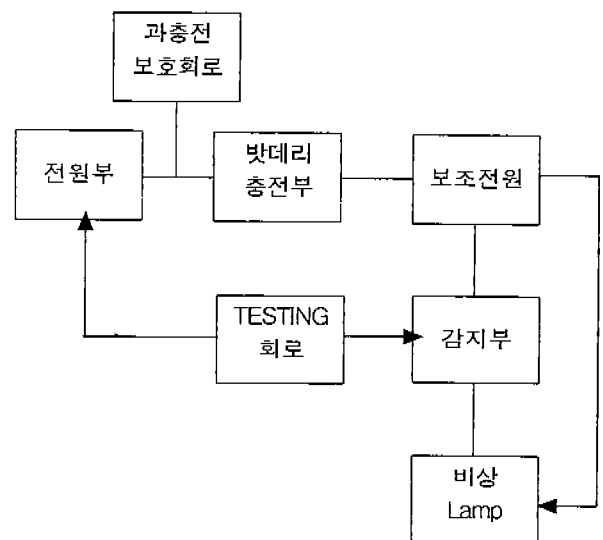


그림 2 변형된 비상등회로 블록선도

Fig. 2 Block diagram of the modified emergency lamp circuit

그림 2와 같이 과충전보호회로를 연결하여 과충전을 방지하며 보조전원의 배터리를 보호하여 수명을 연장시키고 배터리의 방전은 자동 Testing 회로에서 감지하여 비상 Lamp를 구동시켜 방전시킨다. 방전시는 비오는 날이나 주위가 어두워지면 비상등이 점등되어 배터리를 방전시킨다.

또한 과방전시키면 배터리 수명이 짧아지므로 PIC의 Program에 의해서 시간 설정을 하여 비상 Lamp를 동작시켜 배터리의 수명이 길어지게 한다.

그림3과 같이 PIC의 Program에서 신호부에 신호를 가하면 침입자가 있는지 또는 전원을 차단하였는지 판별하여 비상 Lamp를 동작시킨다. 기존의 비상등은 정전시에만 동작하도록 되어 있는데 경계경보기용 비상등은 침입시나 전원차단시에도 동작하도록 설계하였다.

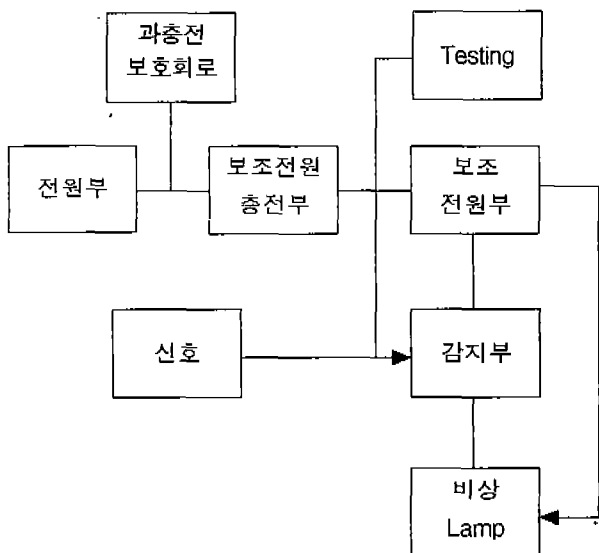


그림 3 경계 경보기용 비상등 컨트롤러 블록선도  
Fig.3 Block diagram of the emergency lamp controller for warning & alarm system

### III. 시스템 구성

#### 3.1. 충전회로

변압기를 사용하여 배터리를 충전하면 충전이 진행되어 배터리 전압이 상승하여 충전전류가 흐르지 못하므로 변압기를 승압시켜 항상 정전류가 흐르게 하지 않으면 안된다.

여기서는 TRIAC을 변압기의 1차측에 넣어 위상제어하여 2차측의 전압을 제어하는데 포토커플러를 사용하여 1차측과 2차측을 전기적으로 절연시키는 방법이다.

배터리의 충전전류가 증가되면 포토커플러의 1차측인 LED(Light Emitting Diode) Lamp가 켜지고 빛을 받아서 2차측인 CDS셀의 저항이 변화된다.

이것을 그대로 1차측의 TRIAC의 Gate 회로에 넣어서는 반대가 되므로 Q<sub>1</sub>으로 위상을 반전시켜 전압 V<sub>1</sub>가 커지면 Q<sub>1</sub>의 컬렉터 전류가 감소되고 포토커플러의 LED 밝기가 어두워져서 위상을 전진시키는 방향으로 작용한다.

충전 완료시의 전압에 세트해 두면 Q<sub>2</sub>의 베이스 전위가 이 전위에 이르면 Q<sub>2</sub>가 ON이 되고 포토커플러의 1차측은 쇼트상태가 되어 충전전류는 자동으로 정지상태가 된다.

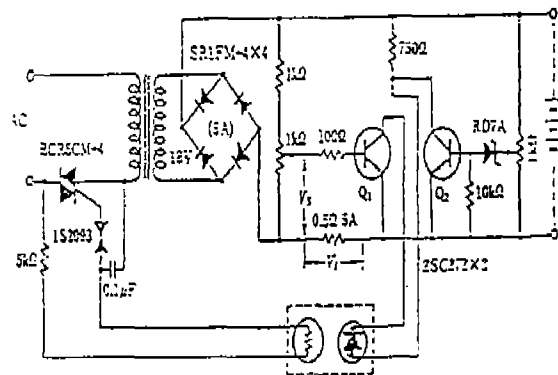


그림 4 배터리 자동 충전기 회로  
Fig. 4 Automatic charge circuit of battery

#### 3.2. PIC (16C5X 내부구조)

PIC 16C5X 내부는 CPU부, EPROM부, RAM부, I/O부 카운터부등 5가지로 나눌수 있다. CPU부는 ALU와 INSTRUCTION DECODER INSTRUCTION REGISTER 등으로 구성되어 EPROM의 내용을 읽어서 실행하는 동작을 하는 PIC 16C5X 핵심부분이다. EPROM부는 프로그램 메모리로 12bit단위로 구성되어 있으며 모델에 따라서 32byte부터80byte 까지있다.

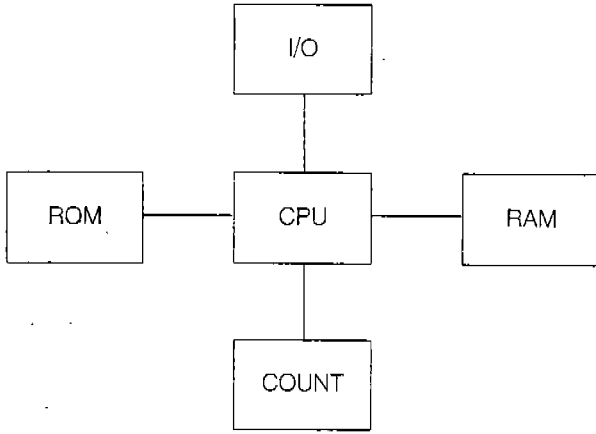


그림 5 PIC 블록다이어그램  
Fig. 5 Block diagram of PIC

I/O부도 역시 모델에 따라 12개와 20개 두가지 종류가 있으며 각 Port별로 INPUT/OUTPUT 지정이 자유로운 3Status 입출력 Port이다.  
카운터 부는 8bit RTCC와 8bit WDT 그리고 8bit Pre-scaler로 구성되어 있으며, 이와는 별도로 내부의 리셋트 회로에 OST가 있다.

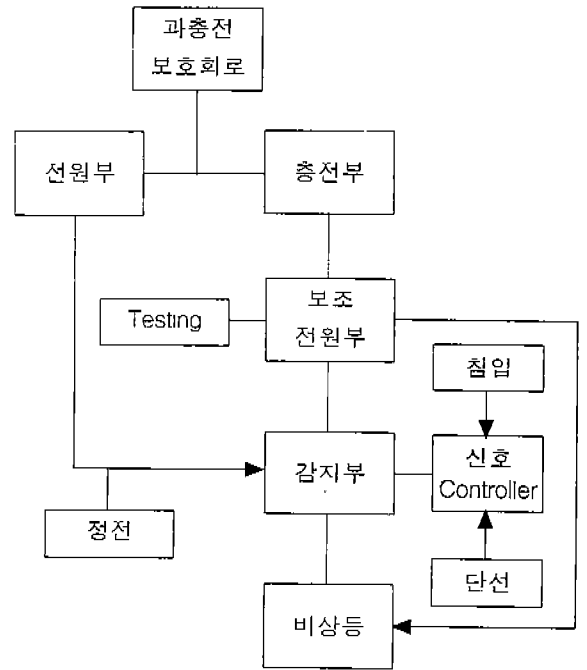


그림 7 시스템 구성 블록선도  
Fig. 7 Block diagram of systems

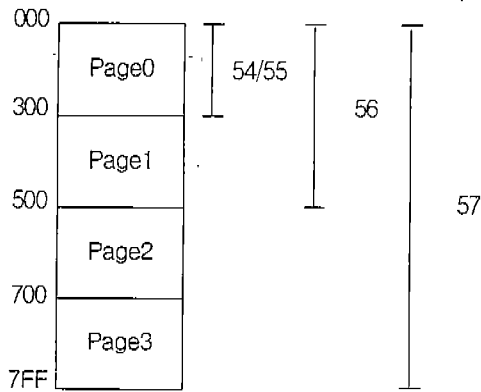


그림 6 PIC 16C5X 블록구성  
Fig. 6 PIC 16C5X block diagram

### 3.3 시스템 구성도

그림 7과 같이 기존의 비상등에 신호 Controller부를 부합하여 정전 또는 침입유무를 판별하여 감지부에 신호를 전달하여 비상등이 동작할 수 있도록 하였다.

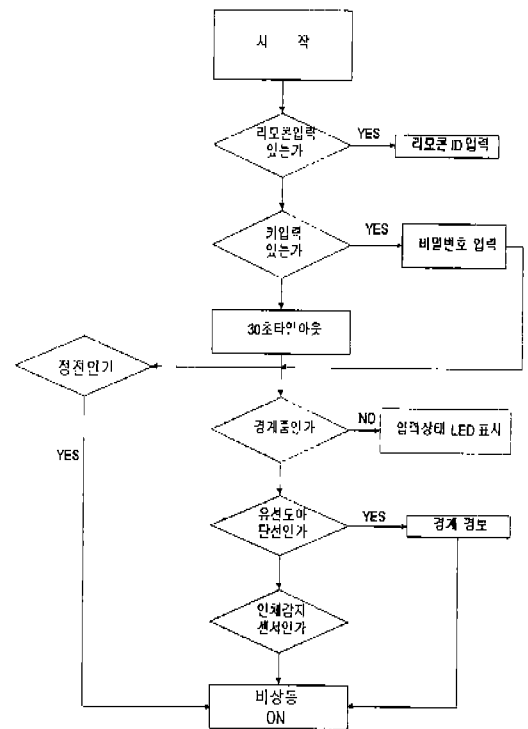


그림 8 비상등 동작 신호 흐름선도  
Fig. 8 Flow chart of the emergency light

그림 8과 같이 리모콘 ID 입력이 있는가를 마이컴 PIC에서 받아들이고 키 입력이 있는가를 다시 받아들이고 30초 후에는 경계상태로 들어간다

경계 중에 도아 감지의 판별 유무를 RF신호에 의해서 비상등을 ON시킨다. 또한, 정전인가를 감지하면 통보는 하지 않고 비상등만 ON시킨다.

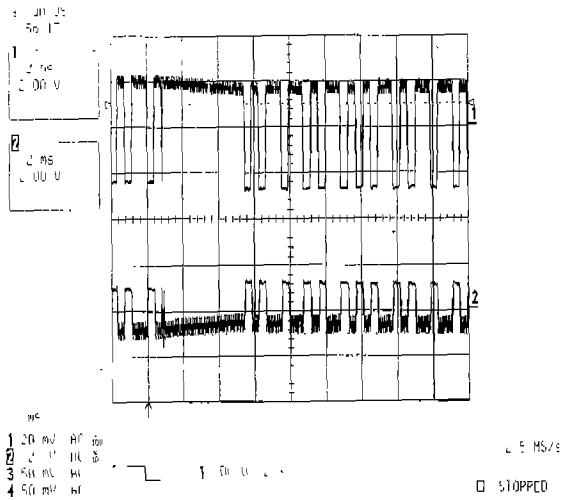


그림 9. 도아 감지 센서 RF 출력파형  
Fig. 9. The output waves of door RF sensor

그림 9의 1번 파형은 RF모듈의 입력단 파형이고 2번 파형은 출력파형인데 ID가 틀리면 동작하지 않고 ID가 맞으면 비상등이 동작 하도록 되어 있다.

#### IV. 결론

본 연구에서는 PIC를 이용한 경계경보기용 비상라이트를 설계하여 기존의 비상등과 비교하였다. 실험결과

- 1)과충전 방지회로를 부합하여 배터리의 수명을 연장할 수 있고
- 2)주위의 밝기에 따라 사용할 수 있어 편리하며
- 3)비상시나 정전 시에 겸용으로 사용할 수가 있다.

이와같이 본 연구는 다용도로 사용할 수 있고, 효율적으로 사용할 수 있으나 개발 문제로 실용화하기 어려우므로, 새로운 제품 개발 법을 연구하여 실용화될 수 있도록 이에 대한 연구를 계속 진행할 계획이

다.

#### 참고 문헌

- [1] 시큐리티 4월호, 1998
- [2] IC 999회로집, 일신서적공사, p22
- [3] Joseph J. "Sensor and circuit:sensors.", PTR Prentice Hall.Inc, pp. 206-208, 1993
- [4] G.C.M Meijer,A.W.Herwaardem."Thermal sensors."Institute of Physics, pp. 159-160,1994
- [5] J.D.Maniccia"Specifier report:Occupancy Sensors "National lighting product Inormation prog.1992
- [6] 원칩마이컴 PIC16C5X 핸드북 성안당 pp.17~18