

## 전력기술인이 만들 수 있는 전자보안 시스템 ⑩

글/ 윤갑구 협회 부회장 · 한국전기전자기술사회장



### 목 차

1. 센서
2. 사이렌
3. 전기·전자 장치보호
4. 전자 자물쇠
5. 침입 감지
6. 경보 시스템
7. 자동차 보안
  - 1) 자동차의 센서 장치들
  - 2) 간단한 자동차 경보 시스템
  - 3) 비상등
  - 4) 천조등 지연 타이머
  - 5) 저전압 경극
  - 6) 과속 경보기
8. 화재와 온도 경보
  - 1) 간단한 비상태유지 화재 경보기
  - 2) 온도 범위 센서
  - 3) 펄스 출력 온도 센서
  - 4) 온도차 센서
  - 5) 해동 경보기

경우에 따라서는 고전압(약 +12V)을 회로에 공급하는 스위치를 사용해야 하는 경우가 있을 것이다. 이 경우는 단순히 D1과 R1을 V+ 대신 접지로 연결하면 된다. 이러한 연결은 그림 7-2의 부분 회로도에서 나와 있다.

진동 센서나 창문의 깨짐을 방지하는 박막(箔膜)을 포함한 다른 센서 장치들을 이 경보 회로에 사용할 수 있다.

이 시스템은 스위치 S1을 닫음으로써 작동된다. 이러한 용도로는 잠금 스위치를 사용하는 것이 좋다. 이 스위치를 열면 회로에 전원 공급이 이루어지지 않으므로 아무것도 할 수 없게 된다.

알람 회로가 작동중일 때, 문이 열리게 되면(또는 다른 센서 스위치가 작동되면) 경보음이 발생한다. 허가를 받은 사람이 탑승할 때는 경보 장치를 해제시킬 수 있는 시간을 주기 위한 내장된 시간 지연 특성도 있다. 잠금 작동/해제 스위치(S1)는 자동차의 외부에 설치할 수도 있지만, 보다 안전을 꾀한다면 이를 자동차 내부, 특히 계기판 밑에 설치하는 것이 좋을 것이다. 허가를 받은 사람이 쉽게 찾을 수 있도록 설치하는 것이 중요하긴 하지만 침입자가 쉽게 알 수 있는 곳에 설치하는 것은 피해야 할 것이다. 가능한 한 스위치쪽으로 연결되는 전선들을 보호하도록 한다. 침입자가 전선을 자름으로써 경보 장치를 해제시킬 수 있는 가능성을 남기는

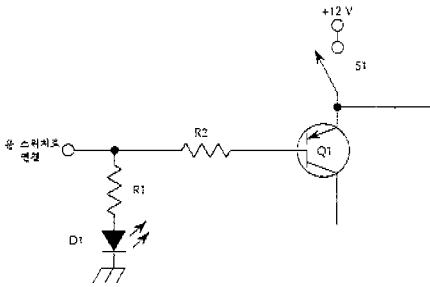


그림 7-2 몇몇 자동차에서는 문 스위치를 위와 같이 재 배선해야 할 필요가 있다.

것은 어리석은 것이다. 가능하다면 전선들을 자동차 내부로 배선하도록 하고 스위치는 작은 구멍 안에 설치하도록 하한다. 가끔 자동차 자신의 경적장치가 이를 위해 사용되기도 하지만 독립된 특별한 사이렌 회로를 이용할 수도 있다.

계전기(K1)는 외부 경보음 발생 장치를 구동한다. 3장에서 논의된 것이라면 어느 것이라도 좋다. 가장 좋은 선택이라면 자동차 전원 전압 +12V에서 작동하는 경보음 발생 장치일 것이다. 필요하다면 저항을 직렬 접속한 간단한 분압기를 이용해서, +12V를 보다 낮은 전압으로 낮추어서 사용할 수도 있다.

경보 회로가 작동되면, 계전기(K1)가 활성화되면서 12V 전원이 배터리로부터 외부 경보음 발생 장치로 전해지게 된다. 경보는 미리 지정된 시간이 지나면 자동적으로 차단된다.

이 경보 회로는 2개의 타이머(IC1의 2개의 절반 부분)를 그 특징으로 한다. 하나의 타이머는, 센서 스위치가 활성화된 시간과 실제로 경보음이 발생하기까지의 시간 간격을 정해서 허가를 받은 탑승자가 경보 시스템을 해제할 수 있는 시간 여유를 주기 위한 것이고, 또 다른 타이머는 경보음을 몇 분동안이나 지속할 것인지를 결정하게 된다.

타이머 A를 위한 타이밍 소자( 초기 시간 지연을 조절)는 저항 R4와 커패시터 C2이다. 이 시간 지연을 너무 길게하면 도둑으로 하여금 경보 시스템의 보호를 교묘히 빠져 나갈 수 있는

충분한 시간을 공급해주는 것이 되므로 이는 피하는 것이 좋다. 반면에 허가를 받고 차를 이용하고자 하는 사람에게는 경보 장치를 해제할 충분한 시간을 마련해 주는 것이 좋을 것이다. 부품 목록에 주어진 소자를 그대로 사용한다면 시간 지연은 약 15초 정도 될 것이다. 시간 지연을 증가시키고자 한다면 저항 R4의 값이나 커패시터 C2의 값을 증가시키면 될 것이다. 반대로 두 소자의 값을 감소시키면 시간 지연을 줄이는 결과를 가져 오게 된다.

타이머 B는 얼마동안이나 경보음을 지속시킬 것인가를 결정하게 된다. 타이밍 소자는 저항 R11과 커패시터 C5이다. 부품 목록에 있는 값을 그대로 이용한다면 경보음은 약 90초 정도 유지될 것이다. 그리고 그 시간이 지나면 자동차단이 이루어지고 동시에 시스템 리셋이 이루어진다. 만약 침입자가 90초 동안의 경보음에도 불구하고 아직도 도망가지 않았다면 경보음을 더 울린다해도 이는 더 이상의 제지물 역할을 하지 못 할 것이다.

만약, 경보음이 울리는 시간 간격을 증가시키고자 한다면 이는 저항 R4의 값이나 커패시터 C2의 값을 증가시키는 단순한 문제가 될 것이다. 이 소자들의 값을 감소시키면 경보음이 울리는 시간 간격을 줄이는 결과를 가져 오게 될 것이다.

### 3) 비상등(Emergency flasher)

도난 경보보다 더 중요한 자동차 보안 기능이 있다. 만약 우리가 한밤 중에 또는 폭풍속에서 사고를 당하거나, 펑크나 다른 문제로 한밤 중에 곤란한 일을 당했을 때 가시도(可視度)는 중요한 문제가 될 수 있다. 달려오고 있는 자동차는 도로 상에서 있는 장애물(정지한 자동차)을 보지 못할 수 있고 이는 또 다른 교통사고를 유발시킬 수 있다. 엔진이 갑자기 멎어버린 자동차나 다른 이유로 정지하고 있는 자동차를 제 때 보지 못한다면 이와 충돌하는 것은 너무나 당연한 것이다.

그러므로 항상 어떤 종류의 비상등을 자동차

에 휴대하고 다니는 것이 필요하다. 문제가 발생했을 때 비상등을 빠르게 설치하고 이를 작동 시켜야 한다. 비상등은 밝게 깜박거리므로 이를 보지 못하는 사람은 없을 것이다. 이는 다른 운

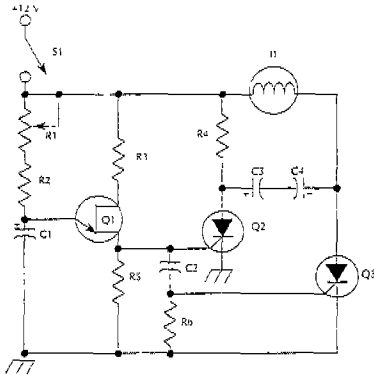


그림 7-3 비상등 (프로젝트 36)

전자에게 경고를 하는 것 뿐만 아니라, 긴급 요청을 구하는 것이기도 하다.

그림 7-3은 간단하지만 효과적인 비상등의 회로도도를 보여 주고 있다. 이 프로젝트에 적합한 부품 목록이 표 7-2에 주어진다.

표 7-2. 비상등에 대한 부품 목록

Q1	UJT(유니정션(unijunction) 트랜지스터) (2N2646 또는 이와 유사품)
Q2, Q3	SCR(C1064 또는 이와 유사품)
L1	12V(1N4003 또는 이와 유사품)
C1	4.7 $\mu$ F 25V 전해 커패시터
C2	0.01 $\mu$ F 커패시터
C3	100 $\mu$ F 25V 전해 커패시터
R1	250K $\Omega$ 분압기
R2	3.9 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R3	220k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R4	2.2k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R5	10k $\Omega$ 1/2W 5% 저항
R6	1k $\Omega$ 1/2W 5% 저항
S1	SPST 스위치

분압기 R1을 이용해서 깜박거리기 정도를 수동으로 제어할 수 있다. 부품 목록에 있는 소자 값을 그대로 이용한다면 깜박거리기 정도는 분당 약 35회에서 150회 정도 사이에서 조절이 가능하다. 깜박거리기 정도를 적당히 늦게 하면-분당 50회에서 75회 정도-가장 적합한 선택이 될 것

이다. 비상등의 전원을 바로 자동차 전원에서 끌어 쓸 수도 있다. 자동차의 배터리가 다 하는 경우도 있으므로 이를 대비해 12V 랜턴 배터리를 같이 가지고 다니는 것도 좋은 생각이다.

이 프로젝트는 상당히 저렴하고 소형으로의 설계가 가능하기 때문에, 자동차 내부의 공간을 거의 차지하지 않는다. 시트 밑이나 트렁크에 이를 넣어두도록 하자.

#### 4) 전조등 지연 타이머(Headlight delay timer)

차를 어두운 곳에 주차시키고 전등 스위치를 찾기 위해 벽을 더듬거리 본 적이 있는가? 전조등을 켜둔 상태로 일단 전등 스위치를 찾아 불을 켜고 난 다음, 자동차로 돌아와서 전조등을 끌 수도 있을 것이다. 하지만 기껏해야 이런 방법은 우아하지 못한 방법일 뿐이다. 게다가, 만약 우리가 다른 무엇인가에 생각이 팔려 있다면 전조등 끄는 것을 깜박하고 밤새 내내 전조등을

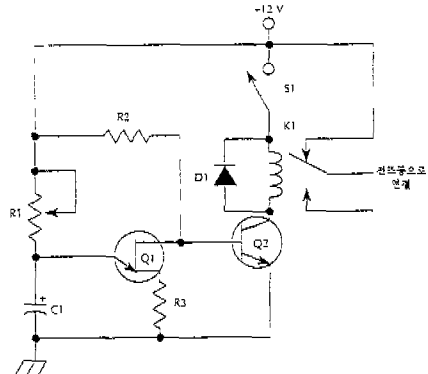


그림 7-4 전조등 지연 타이머 (프로젝트 37)

켜 놓을 수도 있을 것이다. 아마 다음날 아침 배터리가 모두 소모돼 시동이 걸리지 않는 경우가 심중팔구일 것이다.

그림 7-4에 있는 회로는 위와 같은 문제들을 사전에 예방할 수 있는, 간편하면서도 자동화된 전조등 제어 타이머 회로이다. 이 프로젝트를 위한 부품 목록이 표 7-3에 주어져 있다.

스위치 S1을 통해 회로가 활성화되면, 이 회로는 계전기(K1)를 통해서 지정된 시간 간격동안 전조등을 켜진 상태로 유지하게 된다. 회로



가 종료된 후에 전조등은 자동적으로 꺼지게 된다. 그러므로 더 이상 이에 대해 걱정할 필요가 없게 된다.

전조등이 켜져 있는 시간은 커패시터 C1과 분압기 R1의 값에 의해 결정된다. R1의 값을 수동적으로 제어함으로써 원하는 시간 간격을 설정할 수도 있다. 대부분의 응용에서 R1을 위한 전면 패널 제어를 하는 것보다 가변 저항을 이용하는 것이 더 합당할 것이다. 전조등이 켜져 있는 시간은 R1의 제어값에 따라서 1분이나 2분정도가 될 것이다. 이 시간 간격을 길게 하기 위해서는 커패시터 C1의 값을 증가시키면 된다.

표 7-3. 전조등 지연 타이머 대한 부품 목록

Q1	UJT(2N2646 또는 이와 유사품)
Q2	NPN 트랜지스터(HEP50, GE-20 또는 이와 유사품)
D1	다이오드(1N4003 또는 이와 유사품)
C1	10 $\mu$ F 25V 전해 커패시터
R1	10K $\Omega$ 분압기
R2	330 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R3	1k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
K1	계전기(코일-180 $\Omega$ )
S1	SPST 스위치

스위치 S1은 상시 개로 SPST 푸쉬 버튼 스위치이다. 이 스위치를 잠깐동안 닫는 것으로해서 타이머 회로를 작동시킨다. 이 프로젝트는 전조등의 정상적인 동작을 방해하지는 않는다. 만약 전조등의 스위치가 켜져 있다면 이 타이머 회로가 전조등을 끄는 경우는 없을 것이다.

### 5) 저전압 경고(Low-battery warning)

운전자라면 한두번 쬐은 모두 방전해 버린 배터리로 고생한 적이 있을 것이다. 전조등이나 다른 악세서리가 엔진이 꺼진 상태에서 장시간 켜진 상태로 방치된다면 배터리가 모두 방전해 버리고 말 것이다. 결합이 있는 배터리는 충분한만큼의 충전량을 유지하지 못할 수도 있다. 엔진이 작동중일 때라도 다수의 악세서리가 작동 중일 때는 배터리가 약해질 수도 있다.

이러한 배터리의 문제를 해결하기 위해서 그림 7-5와 같은 회로를 구상해 볼 수 있는데, 이 회로는 배터리가 약해지고 있음을 알려주는 기능을 한다. 이 간단한 프로젝트를 위한 부품 목록이 표 7-4에 있다.

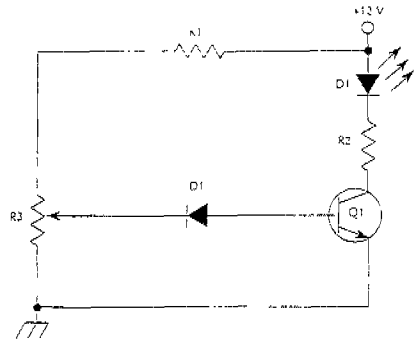


그림 7-5 저전압 경고 회로 (프로젝트 38)

표 7-4. 전조등 지연 타이머 대한 부품 목록

Q1	NPN 트랜지스터(2N3904 또는 이와 유사품)
D1	6.2V 제너 다이오드
D2	LED
R1	1.2K $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R2	680 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R3	10k $\Omega$ 가변 저항

이 프로젝트는 매우 간단하다. 배터리의 전압이 미리 지정한 값(가변 저항 R3에 의해 설정)이하로 떨어지면 LED에 불이 들어오고 이는 우리에게 어떤 문제가 발생했음을 알려 준다. 이는 배터리가 완전히 방전되기 전에 이러한 상황을 수정할 수 있는 기회를 마련해 준다.

대부분의 응용에 있어서 스크루 드라이버로 제어하는 가변 저항을 R3로 사용한다. 일단 회로의 트리거 전압을 설정하면 그 값을 바꿀 일은 별로 없을 것이다. 전면 패널에 제어하는 단자가 있으면 누구라도 이를 가지고 손장난하고 싶을 것이므로 가변 저항을 이용하는 것이 좋다.

물론 이와 같은 프로젝트는 자동차에만 사용되는 것은 아니다. 12Vdc를 감시하는 데에도 사용할 수 있고, 회로를 약간만 수정하면 어떠한 전압값에도 사용할 수 있다.

6) 과속 경보기(Overspeed alarm)

과속은 훨씬 더 위험하다. 속도가 빠르면 빠를수록 정지 거리는 더 요구된다. 운전자가 위험에 반응할 때 자동차를 정지시킬 충분한 거리가 안될 것이다. 그 결과 충돌이 발생한다. 과속은 그런 사고의 위험을 증가시킨다.

몇몇 레이더 감지기 추종자들은 과속하는 사람들이 더 적은 사고를 낸다는 것을 증명하는 통계를 지적한다. 이것은 분명히 이상하고 명백한 잘못이다. 통계는 어떤 것을 증명하는데 조작될 수 있고, 이것은 통계 그 자체가 어떤 것을 증명하는데 있어서 신빙성이 없다는 것을 의미한다.

과속의 두번째 위험은 자동차의 속도가 크면 클수록 충돌할 때 갑자기 분산되는 에너지가 크다는 것이다. 주어진 충돌에 관련된 속도가 크면 클수록 해를 입을 가능성이 더 크다.

사실 자동차 안전과 보안 장치에 관심이 있는 어떤 사람은 레이더 감지기에 돈을 투자하지 않고 과속 경보기와 같은 것에 투자할 것이다. 레이더 감지기는 우리가 감시되고 있을 때를 알게 해줄 뿐이다. 과속 경보기는 설정된 속도를 넘어섰는지를 알려 준다.

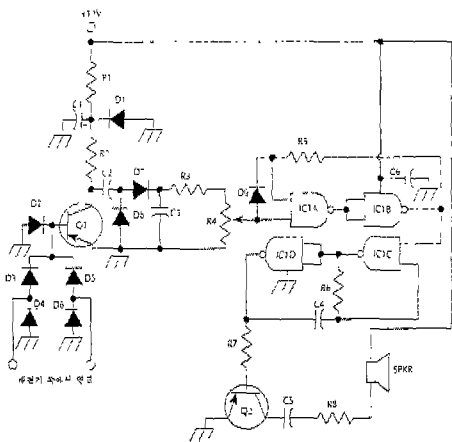


그림 7-6 과속 경보기(프로젝트39)

간단하지만 실용적인 과속 경보기가 그림 7-6에 나타나 있다. 이 프로젝트에 적합한 부품 목록이 표 9-5에 주어진다.

이 회로의 입력은 펄스의 형태로써 엔진 배전기(engine distributor)에서 얻어진 펄스의 형태이다. 관계된 부품들과 더불어 트랜지스터 Q1은 이 입력 펄스를 자동차 속도와 직접적으로 관련된 엔진 rpm에 비례하는 직류 전압으로 변환한다(구식 자동차에만 그 분사점이 적용될 수 있다).

표 9-5. 과속 경보기에 대한 부품 목록

IC1	CD4011 4개의 NAND 게이트
Q1	PNP 트랜지스터 (2N3904, Radio Shack RS2009 혹은 유사품)
Q2, Q3	PNP 트랜지스터(TIP3055 Radio Shack RS2020 혹은 유사품)
D1	9V 제너 다이오드
D2	4.7V 제너 다이오드
D3-D9	다이오드(1N4148, 1N914 혹은 유사품)
C1	100 $\mu$ F 25V 전해 커패시터
C2, C3, C6	0.1 $\mu$ F 커패시터
C4, C5	0.01 $\mu$ F 커패시터
R1	1 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R2	4.7k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R3	47k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R4	250k $\Omega$ 분압기(본문 참조)
R5	1M $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R6, R7	22k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R8	270k $\Omega$ 1/4W 5% 저항

주의하기

-작은 친절한 행위, 작은 사랑의 행위가 이 세상을 천국(天國)처럼 행복한 것으로 만든다.

-줄리아 카네이-

다음호에 계속됩니다