

전력기술인이 만들 수 있는 전자보안 시스템 ⑥

글/ 윤갑구 협회 부회장 · 한국전기전자기술사회장



목 차

1. 센서
2. 사이렌
3. 전기·전자 장치보호
4. 전자 자물쇠
5. 침입감지
 - 1) 아주 간단한 패닉버튼 도난경보
 - 2) 아주 간단한 NC스위칭의 도난경보
 - 3) 간단한 저전력 도난경보
 - 4) 휴대용 보안경보
6. 경보 시스템
7. 자동차 보안
8. 화재와 온도

5. 침입감지

- 1) 아주 간단한 패닉 버튼 도난 경보
(Super-simple panic-button burglar alarm)

아주 간단한 도난 경보 회로가 그림 6-1에 그려져 있다. 이 프로젝트에 적합한 부품들의 목록은 표 6-1에 주어져 있다.

S1부터 S3까지의 스위치들은 모두 개방(NO)된 것이 정상인 순간 동작 스위치들이다.

이들 스위치들 중의 하나를 단순히 닫는 것은 버저(BZ1)를 울리게 하는 계전기를 트리거한다. 이 DPDT 계전기에서 스위치 접점들의 두번째 부분은 스스로 상태를 유지하도록 배선되어 있다. 일단 활성화되면 계전기는 활성화된 채로 남아 있을 것이다. 심지어 트리거하는 스위치(S1, S2, 또는 S3)를 풀어주고 다시 개방되도록 허락하더라도 같은 경우가 계속될 것이다. 버저는 경보 회로를 차단하는 전원 스위치 S4가 개방될 때까지 계속해서 경보음을 울릴 것이다. 이것이 이 회로에서 계전기를 비활성화시키는 유일한 방법이다.

최소한 어떤 방법으로든지 스위치 S4를 숨기거나 위장해야 한다. 또는 침입자가 아주 빨리 경보기를 쉽게 해제하지 못하도록 해야 한다.

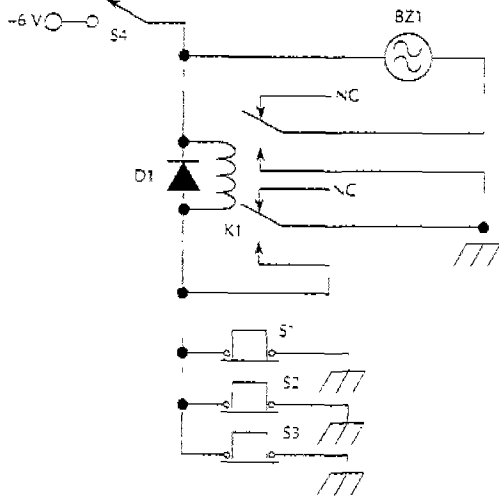


그림 6-1. 아주 간단한 패닉 버튼 도난 경보기

표 6-1. 프로젝트 25. 그림 6-1의 아주 간단한 패닉 버튼 도난 경보기에 대한 부품 목록

D1	다이오드(1N4001 또는 유사품)
K1	DPDT 접점들을 가진 6V 계전기
BZ1	6V 벨러
S1, S2, S3	상시 개로 SPST 푸시 버튼 스위치
S4	SPST 스위치(추천된 키 스위치-관련 서적 참조)

최대한의 보안을 위해서 S4에 대해서 자물쇠 키 스위치를 사용하는 것이 좋다. 키(key)가 없이는 트리거된 경보기는 끌 수 없다. 물론 그 전자장치는 어떤 종류의 상당히 안전한 피복물로서 싸여져 있어야 한다. 그렇지 않으면 배선들을 잡아당김으로써 간단히 해제시킬 수 있다.

어떤 상시 개로(NO) 스위칭 장치들은 S1부터 S3까지의 트리거하는 스위치들로 사용할 수 있다. 비록 3개의 스위치들만이 여기에 보여진다고 하더라도 이것들에 병렬로 쉽게 부가할 수 있다.

자동화된 침입 감지를 위해 상시 개로 스위칭은 결코 바람직하지 않다. 그 스위치는 단순히 회로망에 그것을 연결하는 배선을 잘라버림으로써 간단히 불능화시킬 수 있다.

경보 회로가 열린 스위칭 상태에 관심을 두는 한 스위치는 절대로 닫혀질 수 없고, 경보기는 결코 트리거될 수 없다. 그러나 몇몇 경우들 특히 닫혀진 문이나 창문의 내부에 대한 그와 같은 스위치에서 상시 개로 스위칭 장치는 훌륭하게 동작할 것이고, 아마도 비용이 다소 적게 들것이며 상시 폐로 스위칭 시스템에서 행해지는 것보다 쉽게 배선을 할 수 있을 것이다.

경보 회로가 가장 사용될 것 같은 것은 패닉 버튼이다. 흔히 상시 개로 푸시 버튼 스위치들이 사용된다. 그것들은 편리하나 너무 잘 보이지 않는 장소에 설치되어야 한다. 만약 우리가 침입자에게 위협받는다면 우리는 경보기를 트리거하도록 숨겨둔 버튼들 중의 하나를 비밀스럽게 누를 수 있다.

물론 이 경보 회로를 검사하는 것은 확실히 간단하다. 단지 패닉 버튼 스위치들 중의 하나를 간단히 누르면 버저가 경보음을 울리기 시작해야 한다. 그렇지 않으면 회로에 무언가 잘못이 있는 것이다. 경보를 끄기 위해서(키 스위치 S4를 통해서) 잠시동안 회로로부터 전원을 끊을 필요가 있다. 이 스위치를 닫는 것은 다시 전원을 공급하고 경보 회로를 다시 준비시키는 것이다.

2) 아주 간단한 NC 스위칭의 도난 경보 (Super-simple burglar alarm with NC switching)

상시 폐로 스위치들은 성능이 우수하고 실제적인 도난 경보기에서 상시 개로 스위치들보다 뛰어난 보안성을 제공한다.

상시 개로 스위치를 사용한 간단한 도난 경보 시스템이 그림 6-2에 구성도(block diagram)의 형태로 그려져 있다. 상시 개로 스위치를 닫는 것으로 회로를 완전하게 하고 경보기가 경보음을 울리게 한다. 그러나 만약 침입자가 경보 회로망에 연결된 상시 개로 스위치의 배선을 끊어버린다면 어떨까? 그러면 항상 개방된 회로가 될 것이다. 스위치는 무시되고 침입자는 경보음을 울림이 없이 마음대로 할 수

있을 것이다. 왜냐하면 경보 회로는 스위치가 개방되어 있으면 여전히 안전하다고 “생각하기

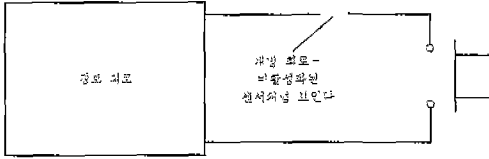


그림 6-2 연결된 배선을 절단함에 의해서 파손되어질 수 있는 상시 개로 스위치를 사용하는 도난 경보 시스템

때문이다.”

만약 상시 폐로 스위칭이 유사한 시스템에 사용된다면 무슨 일이 생길까를 고려해 보자. 이것은 그림 6-3에 그려져 있다. 이 경우에 있어서 스위치 회로는 닫혀져야 한다. 그리고 경보기가 울리는 것을 방지하기 위해 완전히 폐회로가 되어야 한다. 상시 폐로 스위치를 개방하는 것은 회로를 개방하고 경보기를 트리거한다. 만약 침입자가 배선을 끊으려고 하면 마치 감지 스위치를 개방한 것과 정확히 같은 효과를 나타낸다. - 회로가 개방되고 경보기가 켜진다. 상시 폐로 스위치를 가지는 도난 경보 회로는 감지 스위치와 경보 회로사이의 배선을 절단함으로써

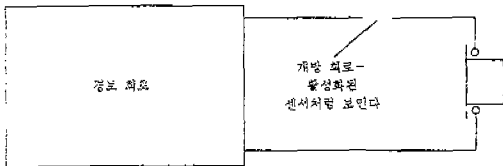


그림 6-3 연결된 배선을 절단하면 활성화되는 상시 폐로 스위치를 사용하는 도난 경보 시스템

인해서 해제할 수는 없다.

또한 몇 가지 형태의 침입 스위치들은 본질적으로 상시 폐로 형태를 취한다. 예를 들면 창문을 보호하는 일반적인 방법은 그림 6-4에 보여진 것처럼 박막(箔膜)을 사용하는 것이다. 일반적으로 이 박막(箔膜)은 회로를 완전하게 하고 닫혀진 스위치처럼 작용한다. 만약 침입자가 창문을 깨뜨리게 되면 또한 박막(箔膜)의 일부

분을 깨뜨리게 되고 이것은 회로를 개방하고 경보음을 울린다. 박막(箔膜)의 기능은 상시 폐로 스위치와 같다. 이런 형태의 창문 보호에 대한 상시 개로 변형을 고안하기는 다소 비현실적이고 어려울 것이다. 누가 어쨌든 상시 폐로 스위칭이 더 좋은 안전성을 제공하는데 도대체 왜

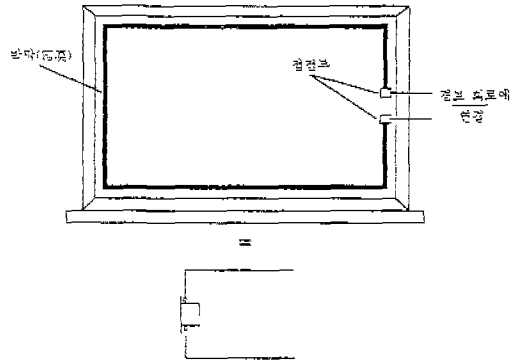


그림 6-4 본질적으로 상시 폐로 스위치처럼 동작하는 창문을 보호하기 위해 사용되는 박막(箔膜)

노력하는 번거러움을 원하지 않겠는가?

상시 폐로 스위치를 사용하는 간단하지만 실용적인 도난 경보 프로젝트가 그림 6-5에 나타나 있다. 이 간단한 프로젝트에 대한 적합한 부품들의 목록이 표 6-2에 주어져 있다.

비록 3개의 상시 폐로 스위치들(S2-S4)이 여기에 보여지더라도 회로도에 직렬로 스위치들을 더 추가할 수도 있고 한 두 개를 제거할 수도 있다. 상시 폐로 스위치들 중의 어떤 한 개를 개

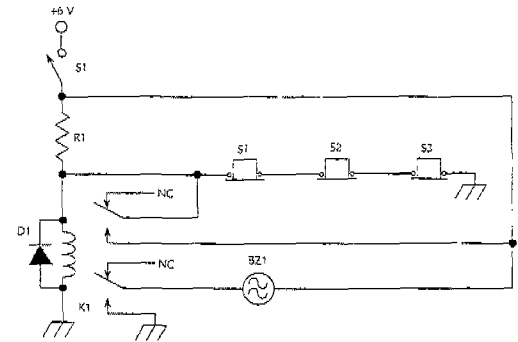


그림 6-5 프로젝트 26. 상시 폐로 스위칭을 가진 아주 간단한 도난 경보기

표 6-2. 프로젝트 26. 그림 6-2의 아주 간단한 NC 스위칭을 가진 도난 경보기에 대한 부품 목록

D1	다이오드(1N4001 또는 유사한 부품)
K1	DPDT 접점들을 가진 6V 계전기
BZ1	6V 버저
S1	SPST 스위치(추천된 키 스위치)
S2, S3, S4	상시 폐로 SPST 푸시 버튼 스위치
R1	1MΩ 1/4 W 5% 저항

방할 때마다 경보기는 트리거된다. 이 경보 회로는 스스로 상태를 유지한다. 즉, 일단 경보 회로가 트리거되면 스위치를 다시 닫더라도 경보음을 끄지 못한다. 버저(BZ1)를 끄고 회로를 리셋하기 위해 회로로부터 전원의 공급을 제거하기 위해서는 스위치 S1이 개방되어야 한다.

진정한 보안을 위해 이 리셋 스위치는 단지 키로만 열 수 있는 자물쇠 스위치이어야 한다. 최소한 리셋 스위치는 분명하지 않은 장소에 침입자가 알아차리지 못하도록 할 수 있는 한 잘 숨겨야 한다.

모든 감지 스위치들이 닫혔을 때(즉, 스위치들이 정상적인 위치에 있을 때) 계전기 코일의 상단부 끝점은 스위치들을 통해서 접지 전위를 유지해야 한다. 왜냐하면 계전기 코일의 양단이 어느 정도 접지 전위에 있기 때문에 계전기는 비활성화된다. 버저는 꺼지고, 회로에는 아무일도 일어나지 않는다.

일련의 상시 폐로 스위치들 중의 하나가 개방될 때 계전기 코일의 윗 끝점에서부터 접지까지의 회로는 개방된다. 회로가 공급하는 전압(+6V)은 지금 저항 R1을 통해서 계전기 코일의 위쪽 끝점에 제공된다. 이 저항의 특정한 값은 중요하지 않다. 그러나 저항값은 다소 커야 한다. 그래야 모든 스위치들이 닫혀졌을 때 양의 공급 전압이 회로 밖으로 곧바로 접지까지 공급되어진다. 이 저항은 전원 공급기의 단락 회로화를 방지한다.

이 양의 전압은 계전기를 활성화시키고 자신의 개방된 스위치 접점들을 닫는다. 회로도에서 스위치 접점의 윗 부분은 스스로 상태를 유지하는 계전기로 사용된다. 이 스위치는 계전기 코일의 윗 부분을 곧바로 +V에 연결하고 전원이 회로에 계속해서 공급하는 한 활성화시킨다.

계전기 스위치 접점들의 두번째 부분은 공급 전압을 버저(BZ1)에 제공하고 버저가 울리도록 한다. 만약 트리거된 스위치가 다시 닫혀지더라도 계전기는 여전히 활성화된 상태로 남아 있고, 경보기는 계속 울린다는 것을 주목해야 한다. 그것을 끌 수 있는 유일한 방법은 잠시 동안 리셋 스위치 S1을 개방하는 것이다.

3) 간단한 저 전력 도난 경보 (Simple low-power burglar alarm)

그림 6-5의 상시 폐로 스위칭을 가진 도난 경보기는 기능적이기는 하지만 매우 제한적이다. 발전된 상시 폐로 스위치 도난 경보 회로가 그림 6-6에 나타나 있다. 그리고 이 프로젝트에 적합한 부품들의 목록이 표 6-3에 주어져 있다.

이 회로의 하나의 주요한 잇점은 매우 낮은 전류 소비이다. 대부분의 도난 경보 시스템들에

표 6-3. 프로젝트 27. 그림 6-6의 간단한 저 전력 도난 경보기에 대한 부품 목록

Q1	NPN 트랜지스터(GE20, SK3122, ECG108, Radio Shack RS2009 또는 유사한 부품)
D1	다이오드(1N4001 또는 유사한 부품)
K1	DPDT 접점들을 가진 12V 계전기
BZ1	12V 버저
S1-S4	상시 폐로 SPST 푸시 버튼 스위치(혹은 다른 것)
S5	SPST 스위치(추천된 키 스위치)
R1	12kΩ 1/4 W 5% 저항
R2, R3	1kΩ 1/4 W 5% 저항
	그림 6-7에 대한 선택적 추가 :
S6	상시 개로 SPST 푸시 버튼 스위치

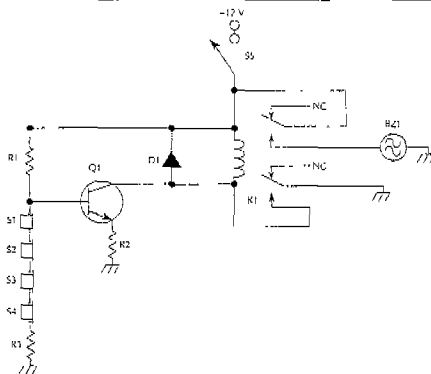


그림 6-6. 프로젝트 27. 간단한 저 전력 도난 경보기

서 일반적인 경우들인 배터리 전원이 사용된다면 이것은 아주 중요한 특징일 것이다.

만약 교류 전원이 공급된다면 침입자는 퓨즈 박스에서 전원을 끊어버리거나 간단히 회로의 전원코드를 뽑아 버림으로 경보기를 해제시킬 수 있다. 배터리에 의해 동작하는 도난 경보 시스템은 심지어 정전이 된 경우에도 잘 동작할 것이다. 물론 경보가 진짜로 필요할 때 울리지 않는 일이 없도록 배터리의 상태를 주기적으로 검사해야 한다. 이 회로는 +12V의 전원의 공급이 요구된다는 것을 주목해야 한다.

정상적인 대기 모드에서 이 회로는 단지 약 1mA(0.001A)의 전류만을 필요로 한다. 물론 경보가 울릴 때는 주로 버저(BZ1)나 다른 경보음 장치에 의해서 더 많은 전력을 소비한다.

비록 4 개의 상시 폐로 스위치들(S1-S4)이 여기에 나타나 있지만 한 두개를 제거할 수도 있고, 회로도에 나타내어진 스위치들에 직렬로 더 많은 스위치들을 추가할 수도 있다.

일련의 상시 폐로 스위치들 중의 하나가 개방될 때마다 경보기는 트리거된다. 이 경보 회로는 스스로 상태를 유지한다. 즉, 일단 경보기가 트리거되면 스위치를 다시 닫는 것이 경보기를 차단할 수 없을 것이다. 버저(BZ1)를 끄고 회로를 리셋하기 위해서는 스위치 S5가 회로로부터 전원을 제거하기 위해 개방되어야 한다. 앞의 이런 형태의 프로젝트들처럼 최대의 보안을 성취하기 위해 이 리셋 스위치는 키를 가지고만 열려질 수 있는 자물쇠 스위치여야 한다. 최소한 리셋 스위치는 불분명하고 비교적 접근될 수 없는(침입자에 대하여) 영역에 숨겨져야 한다. 물론 리셋 스위치(그리고 키)의 위치는 비교적 편리한 곳이어야 한다.

모든 감지 스위치들이 닫혀졌을 때(즉, 스위치들이 정상 상태일 때) 트랜지스터(Q1)의 베이스는 계전기 코일을 비활성화 상태로 유지하기 위해 바이어스 된다. 어떤 경우에는 저항 R3의 값이 감소되거나 이 부품이 제거될 수 있으면 더 우수하고 더 신뢰할 수 있는 동작을 얻을 수 있다. 트랜지스터가 이런 식으로 바이어스 되어 있으면 버저(BZ1)는 울리지 않고 회로에

는 아무일도 일어나지 않는다.

이제, 일련의 상시 폐로 스위치가 열려 있으면 트랜지스터 베이스 단의 바이어스 전압은 계전기가 동작하도록 계전기 코일 양단에 충분한 전원을 공급할 수 있을 정도로 변한다.

이번에는 상시 개로 계전기 스위치의 접점을 닫는다. 회로도에 있는 아래쪽 스위치 접점들은 계전기의 상태를 스스로 유지하는 데 사용된다. 이 스위치는 계전기 코일의 위쪽을 직접 접지에 연결하고 전원이 회로에 공급되는 한 계속 활성화시킨다.

계전기 스위치 접점의 위단은 전원 전압을 버저(BZ1)에 공급해서 울리게 한다. 트리거하는 스위치가 다시 닫힌다하더라도 계전기는 여전히 활성화되고 경보음은 계속해서 울린다는 것을 주목해야 한다. 이것을 끄는 유일한 방법은 잠시동안 리셋 스위치 S1을 개방하는 것이다.

이 프로젝트의 변형이 그림 6-7에 묘사되어 있다. 덧붙여진 것은 상시 개로 패닉 버튼 스위치(S6)이다. 만일 원한다면 S6에 병렬로 추가적인 상시 개로 스위치가 더해질 수 있다. 이 상시 개로 스위치가 잠시 동안 닫히면 트랜지스터(Q1)의 콜렉터는 접지되고 계전기를 활성화시킨다. 이 프로젝트의 다른 버전(version)에서처럼 계전기는 스스로 상태를 유지하도록 배선된다. 상시 개로 스위치를 개방하는 것으로는 경보를 끌 수 없을 것이다. 그것은 자물쇠 스위치

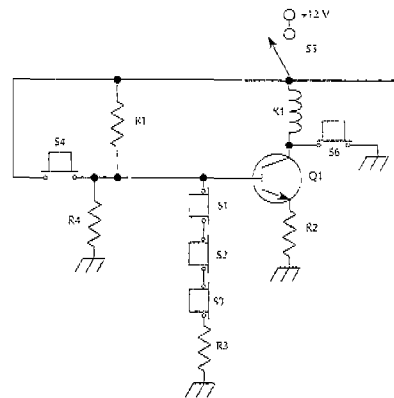


그림 6-7. 그림 6-6 회로는 패닉(panic) 버튼을 사용한 변형이다.

S5를 통해서만 이루어진다. 복잡한 도난 경보 시스템은 상시 개로 스위치와 상시 폐로 스위치를 경보 회로에서 제공되는 보호를 최대로 하기 위해서 여러 가지 목적에 사용한다.

4) 휴대용 보안 경보 (Portable security alarm)

그림 6-8은 휴대 물건을 보안하기 위한 회로이다. 이 프로젝트에 대한 적합한 부품 목록이 표 6-4에 주어진다.

보호되는 물품들은 금속제 상자나 손잡이를 갖는 것이어야 하고 이런 상자나 손잡이는 만지기 가장 쉬운 곳에 위치해야 한다. 예를 들어 만일 호텔 방의 문의 보안을 유지하려면 그 회로는 문의 손잡이에 연결되어야 한다. 생각하기에 문 자체는 나무나 다른 절연체로 된 재질로 되어 있을 수 있다. 이 프로젝트에는 금속성 문이 잘 맞지만 오동작(誤動作)을 막기 위한 감도조절은 어렵게 된다.

문은 금속성 손잡이를 가져야 한다. 만일 손잡이가 플라스틱이나 유리로 되어 있으면 프로

젝트는 제 역할을 하지 못할 것이다. 이것이 어려울 경우 플라스틱이나 유리 문 손잡이를 경고 회로에 연결되어 있는 알루미늄 박막(箔漢)으로 덮을 수도 있다. 만약 경보 회로가 작동되고 있는 채 어떤 사람이 문 손잡이를 만지면(박막(箔漢)을 제거하려고 할 때) 경보가 울릴 것이다

여기 보인 것처럼 실제 경보기는 작은 전해 버저(BZ1)이지만 6V 전원에 의해 구동되지만 한다면 선택하기에 따라 거의 어떤 다른 형태의 경보 표시 장치로 대체될 수 있다.

이 회로에서는 부품 목록에 제시된 것들보다 다른 트랜지스터를 사용할 수 있는 많은 선택의 폭이 주어진다. 먼저 브레드보드에 회로를 구성해 보아서 이 프로젝트에 선택한 트랜지스터가 잘 맞는 지를 확인해야 한다. 어떤 것은 특히 Q1로 작동하지 않을 수도 있다.

트랜지스터 Q1과 여기에 연결된 부품들은 발진기 회로를 구성한다. 이 발진기의 출력은 다이오드 D1, D2에 의해 트랜지스터 Q2에 연결되기 전에 정류된다. 이 트랜지스터는 본래는 전기적인 스위치 역할을 한다. 정상적으로 트랜지스터 Q2의 콜렉터는 SCR인 Q3의 게이트와 연결되어 영 전위(0V)에 가까운 전위값을 가진다. 물론 이것은 SCR을 꺼지게 하여 도통되지 않게 하고 그래서 버저(BZ1)에는 어떤 전압도 가해지지 않으며 이 버저는 울리지 않는다.

발진기(Q1)의 출력단에는 외부 연결점이 있다는 것을 명심해야 한다. 문 손잡이나 보호할 장비의 금속제 상자나 손잡이는 이 부분에 연결된다. 특별히 배터리가 전원으로 사용된다하더라도 이 점에는 어떤 전기적인 충격의 위험도 없다.

신체는 하나의 커패시터의 역할을 한다. 이 현상을 종종 핸드 커패시턴스라고 부른다. 그러나 엄밀히 말하면 이 효과는 손에만 국한된 것이 아니다. 아무튼 이 특별한 응용에 있어서는 아마도 손에만 관련이 있을 것이다.

만일 어떤 사람이 보호되는 문 손잡이(혹은 어떤 것)를 만진다면 그 사람의 핸드 커패시턴스는 발진기 회로를 떨게 만들고 그 영향으로

표 6-4. 그림 6-8의 프로젝트 28. 휴대용 보안 경보기에 대한 부품 목록

Q1	NPN 트랜지스터(GE10, SK3124, ECG123A, Radio shack RS2009, 혹은 유사한 부품)
Q2	NPN 트랜지스터(GE20, SK3020, Radio shack RS2016, 혹은 유사한 부품)
Q3	SCR 30V, 800mA(최소 정격)(Radio shack 276-1067 혹은 유사한 부품)
D1, D2	다이오드(Radio shack 276-1123 혹은 유사한 부품)
D3	다이오드(1N4148, 1N914, 혹은 유사한 부품)
L1	15 μ F 조절되는 RF 코일
C1	47pF 마일러나 은도금 마이카 커패시터
C2	356pF 트리머 커패시터
C3, C4, C5	0.047 μ F 커패시터
C6	47 μ F 25V 전해 커패시터
R1	47k Ω 1/4W 5% 저항
R2	10k Ω 1/4W 5% 저항
R3, R6	1k Ω 1/4W 5% 저항
R4	470 Ω 1/4W 5% 저항
R5	6.8k Ω 1/4W 5% 저항
S1	상시 개로 SPST 푸시 버튼 스위치
BZ	6V 버저

그 출력 신호를 죽이게 된다. 이것은 스위치 트랜지스터 Q2를 끄게 한다. SCR(Q3)의 게이트는 더이상 Q2를 통해 영 전위에 머무르지 않게 된다. 대신 전원에 의한 양전압이 저항 R5와 다이오드 D3을 통해 게이트에 가해진다. 이것은 SCR을 켜지게 하고 도통되기 시작하도록 한다. 이는 버저(BZ1)에 전원 전압을 가하고 경보음을 울린다.

만일 어떤 사람이 잠깐 보호된 손잡이를 만지고 즉시 손을 떼다면 어떻게 될까? 그 반사적인 행동이 아무리 빠르다고 하더라도 그 사람에게서는 좋지 못할 것이다. 회로가 리셋될 때까지 계속해서 버저가 울릴 것이다. 일단 이것이 켜지면 SCR은 게이트 신호가 제거된다고 해도 계속해서 도통될 것이다. 이를 끄는 단 한가지 방법은 양극에서 음극으로의 전류 흐름을 차단하는 것이다.

경보기 회로는 스위치 S1을 잠시 열어 놓는 것에 의해 리셋된다. 이것은 반드시상시 폐로 형태의 스위치이어야 한다. 이것은 푸시 버튼이 눌러지는 동안만 열리게 된다. 잠깐 동안 누르는 것으로도 경보기 회로를 리셋하기에 충분하

다.

호텔 방문 보안 경보기에 있어서는 침입자가 경보기를 못쓰도록 할 방법이 없다. 회로판은 문의 안쪽에 설치되고 일반적으로 안쪽 문 손잡이에 연결된다. 문 바깥에 있는 침입자는 바깥쪽 문 손잡이를 만질 수밖에 없고 경보기를 작동 하게 된다. 리셋 버튼을 누르려면 문의 안쪽에 있어야 한다.

이 특별한 경보기 프로젝트는 우리가 거기에 없으면 호텔 방을 보호할 수 없다는 것을 명심해야 한다. 이 경보 회로를 사용하려면 자신이 보호된 방안에 있어야 한다.

만일 이 회로를 휴대 장비의 보호에 사용하고 있다면 리셋과 회로를 어떻게든 숨겨서 보호하려고 할 것이다. 때문 보호할 장비의 상자를 열어서 이 회로가 들어갈 충분한 공간을 확보해야 할 때도 있을 것이다. 리셋 스위치를 분명하지 않고, 필요할 때 접근하기 쉬운 곳에 숨겨야 한다.

어떤 응용에서는 손쉽게 동작시킬 수 있는 푸시 버튼 스위치대신 그 위치를 바꾸려면 열쇠가 필요한 잠금 스위치를 쓰고 싶은 때도 있다. 이것은 상자 안의 경보기를 리셋하는 데 몇 초의 시간이 더 들것이다. 그러나 이것은 좀더 안전성을 가져다준다.

대부분의 경우 문의 내부 손잡이와 외부 손잡이는 전기적으로 직접 연결되어 있다. 그러나 각각의 개별적인 경우 이를 조사하도록 권한다. 만일 두개의 문 손잡이가 함께 단락되어 있으면 회로를 문 손잡이의 내부에 연결할 수 있다. 그리고 문 바깥에 있는 어떤 사람도 들어오려고 하지 않는 한 문이 보호되고 있다는 것을 알지 못할 것이다. 그리고 경보 회로를 문 손잡이에 연결하는 쉬운 방법은 전선을 등글게 하여 회로를 걸어 놓기만 하면 된다. 등근 전선은 문 손잡이의 금속 부분에 직접 접촉되어야 한다.

그러나 안쪽과 바깥쪽 손잡이가 어떤 이유에서건 전기적으로 연결되지 않는다면 어떻게 될까? 또는 먼저 말했듯이 플라스틱이나 유리 손잡이를 알루미늄 박막(箔漢)으로 둘러싸야 한다면 어떨까? 이런 경우 문 손잡이와 경보기 회로

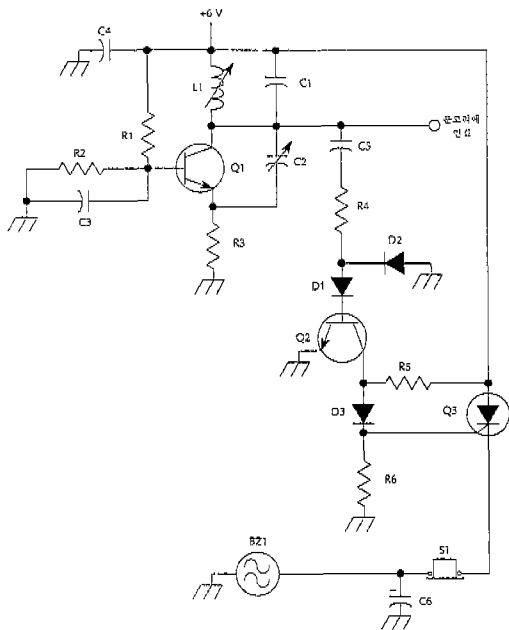


그림 6-8. 프로젝트 28. 휴대용 보안 경보기

를 연결하기 위해 문을 통과하는 연결선을 이용해야 한다. 결국 이미 문의 안쪽에 우리가 있다면 문 안쪽 손잡이만을 보호한다는 것은 말이 되지 않는다. 얇은 하나의 선이 이럴 때 필요하기 때문에 이 선은 쉽게 문과 문설주 사이의 틈을 쉽게 통과할 것이다. 건너가서 전선이 있는 채로 문을 닫는다. 전선은 쉽게 끊어지지 않는 튼튼한 것이어야 한다. 전류가 통하지 않는 선을 사용하면 안된다. 적어도 문의 바깥에 드러나 보이는 곳의 모든 부도체를 제거하여야 한다.

물론 방의 밖에 있는 어떤 사람이나 문이 방어되고 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 이것은 조그마한 여분의 보호장치가 될 것이다. 침입할 가능성이 있는 사람은 방에 들어가는 모험을 할 가치가 없다고 판단할 것이다.

그렇다. 어떤 사람은 쉽게 선을 끊을 수 있다. 그러나 그렇게 하기 위해선 이것을 만져야 한다. 만일 선이 절연되지 않았다면 이것은 문 손잡이를 만지는 것과 같은 효과를 낼 것이다. 이는 경보기를 울리게 된다. 그리고 만일 선이 끊긴다하더라도 이것은 회로에 어떤 영향도 주지 못한다.

5) 두 가지 방식의 SCR 경보 제어기 (Two-way SCR alarm controller)

대부분의 경보 제어기 회로의 한가지 일반적인 제약은 어떤 주어진 회로라도 상시 개로 스위칭이나 상시 폐로 스위칭만을 사용한다는 것이다. 다른 형태의 스위칭 센서는 다른 용도에 적합할 것이다. 보호를 최대를 하기 위해 하나의 경보기 시스템에서 상시 개로 센서나 상시 폐로 센서 모두를 사용하려 할 수 있다.

그림 6-9는 빠르지만 조잡한 해결책이다. 이 회로는 다소 유치하지만 만들기가 쉽다. 그리고 매우 값이 싸다. 이 프로젝트의 적합한 부품 목록이 표 6-5에 주어진다.

여기 보인 기본적인 회로는 우리가 의도하는 응용에의 개인적인 요구에 맞출 많은 특성을 포함하도록 확장될 수 있다. 여기 보인 이 프로젝

트는 조각조각 나누어진 뼈만 남은 경보 제어기이다.

이 프로젝트의 작동상의 핵심은 두 개의 SCR(Q1과 Q2)에 있다. 하나의 SCR(Q1)은 상시 개로 센서 스위치에 의해 제어되고 상시 폐로 센서 스위치는 두번째 SCR(Q2)를 제어한다.

SCR은 충분한 전압 펄스가 이 게이트에 감지될 때까지 양극에서 음극으로 전도되지 않는다는 것을 명심해야 한다. 센서 스위치 중 하나가 활성화될 때 SCR의 게이트에 구동 전압이 가해진다. 일단 구동되면 게이트 전압이 제거된다고 해도 SCR은 전도 상태에 계속해서 남아 있게 된다. SCR을 구동하는 데는 단지 짧은 게이트 전압 펄스만이 필요할 뿐이다. 일단 켜지면 SCR은 양극(음극에 대해)에 양전압이 간단히 제거될 때까지 계속해서 켜져 있을 것이다. 이것은 새로운 게이트 펄스가 감지될 때까지 SCR을 끌 것이다. 이런 식으로 이 프로젝트에서 상시 폐로 푸시 버튼 스위치 S1은 SCR을 끄는 수동 리셋 버튼으로 사용된다.

거의 어떤 저 전력 SCR이라도 Q1과 Q2로 써 사용될 수 있다. 이에 관한 가장 중요한 내역은 선택된 SCR이 경보음 장치의 출력을 구동하

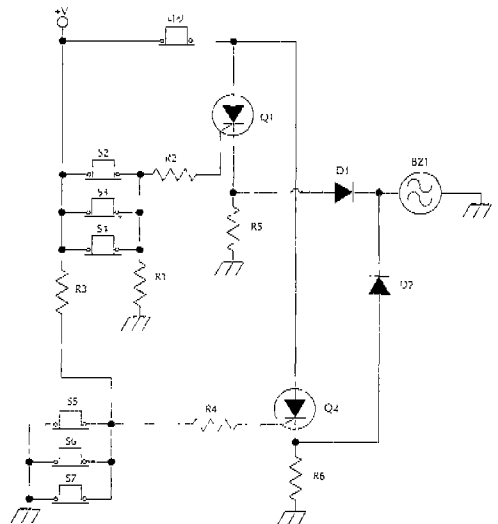


그림 6-9. 프로젝트 69. 두 가지 방식의 SCR 경보기 제어기

표 6-5. 그림 6-9의 프로젝트 69. 두 가지 방식의 SCR 경보 제어기에 대한 부품 목록

Q1, Q2	SCR-부하에 맞는 것을 택한다.
D1, D2	다이오드(1N4148, 1N914, 혹은 유사한 부품)
BZ1	압전 버저
R1	1M Ω 1/2W 10% 저항
R2, R4	1k Ω 1/2W 10% 저항
R3	470k Ω 1/2W 10% 저항
R5, R6	220k Ω 1/2W 10% 저항
S1	상시 페로 푸시 버튼 스위치(리셋)
S2, S3, S4	상시 개로 센서 스위치
S5, S6, S7	상시 페로 센서 스위치

기에 충분해야 한다는 것이다. 보통의 SCR은 이에 대해 문제가 되지 않을 것이다.

몇몇 경우 적절한 구동을 보장하기 위해 게이트 저항값(Q1에 대한 R1이나 R2, Q2에 대한 R3와 R4)을 변화시켜야 할 필요가 있다. 다시 한번, 납땜을 하기 전에 일단 브레드 보드에 회로를 구성할 것을 충고한다. 부품 목록에 제시된 저항값은 대부분의 SCR과 잘맞을 것이다. 그러나 어떤 예외라는 것이 있을 수 있다.

먼저 Q1과 관련된 부품에 위치에서 볼 때 이 SCR의 게이트는 정상적으로는 로우(LOW) 값을 가진다. 큰 값을 가진 저항 R1을 통해 접지를 한다(이 프로젝트에서 어떤 저항값도 특별히 정확해야 하는 것은 아니다).

하나(혹은 그 이상)의 상시 개로 센서 스위치(S2-S4)가 닫혀 있을 때 이에 의해 회로의 전압 공급이 저항 R2를 통해 SCR의 게이트에 행해진다. 이는 Q1을 구동하기에 충분한 것이어야 한다. SCR이 도통되면서 Q1의 음극과 저항 R5의 결합부에 전압이 나타난다. 이 전압(회로 공급 전압보다 약간 낮은)이 압전 버저 BZ1(혹은 다른 경보음 장치)에 가해져 경보를 울린다. 버저는 리셋 스위치(S1)을 약간 열어 주는 것에 의해 회로가 수동적으로 리셋될 때까지 계속해서 울릴 것이다. 부가적인, 상시 개로 센서 스위치가 그림에 보인 스위치에 병렬로 연결될 수 있다.

두번째의 SCR(Q2)DMS 비슷한 식으로 동작한다. 상시 페로 센서 스위치(S5-S7) 모두가 닫힌 채로 남아 있으면 SCR 게이트는 접지가

될 것이다. 어떤 하나(혹은 그 이상)의 센서 스위치를 여는 것은 접지로의 연결을 끊어 놓는다. 그리고 저항 R3을 통해 들어오는 공급 전압은 Q2의 게이트에 가해져 SCR을 켜게 된다. 모든 센서 스위치가 닫혀 있으면 이 전압은 스위치를 통해서 직접 접지단에 가해진다.

일단 SCR Q2가 켜지면 Q1과 같은 역할을 한다. 전압은 Q2의 음극과 저항 R6의 접속부에 나타난다. 이 전압이 다시 압전 버저 BZ1(혹은 다른 경보음 장치)에 가해지며 경보를 울리게 한다. 앞에서처럼 버저는 리셋 스위치(S1)를 약간 여는 것에 의해 회로가 수동적으로 리셋될 때까지 계속해서 울릴 것이다. 부가적인, 상시 페로 센서 스위치들은 그림에 보인 스위치에 쉽게 직렬로 연결될 수 있다.

두 개의 SCR은 서로 병렬로 연결될 수 있다. 이것은 만일 둘이 동시에 켜진다면 문제가 될 수 있고 이것은 만일 침입자가 하나 이상의 스위치를 작동시킨다면 일어날 수 있는 일이다. Q2-R6 접속에서 나온 양전압은 Q1의 음극으로 되돌려질 수 있다. 이는 SCR의 양극과 음극의 전위차를 다소 제한한다. 이것은 SCR을 끄게 된다. 다이오드 D1과 D2는 그런 문제를 방지하기 위해 삽입된다. SCR 각각의 출력전압은 순방향 바이어스 다이오드를 통해서 버저(혹은 다른 경보음 장치)에 닿게 된다. 그러나 반대편의 SCR의 전압은 역방향 바이어스 다이오드와 직면하게 되어 도통되지 않게 된다.

다음호에 계속됩니다