



## 전력기술인이 만들 수 있는 전자보안 시스템 ②

글/ 윤갑구 협회 부회장 · 한국전기전자기술사회장



### 목 차

#### 1. 센서

#### 2. 사이렌

- 1) 시각적 표시기
- 2) 압전 버저
- 3) 벨과 사이렌
- 4) 사이렌 회로
- 5) 저 전압 두 음조 사이렌
- 6) 영국식 사이렌
- 7) 공습 경보 사이렌

#### 3. 전기·전자 장치보호

#### 4. 전자 자물쇠

#### 5. 침입 감지

#### 6. 경보 시스템

#### 7. 자동차 보안

#### 8. 화재와 온도 경보

### 2. 사이렌

경보 시스템에서 대다수의 출력 변환기는 전기 에너지를 음향 에너지(sound)로 전환시키지만 때때로 출력 변환기는 전기 신호를 광 에너지(빛)로 전환시킬 것이다.

경보 시스템의 출력 음향 장치는 다음의 두 기능중 하나 또는 모두를 행하기 위한 것이다.

○ 경비원, 시스템 작동자, 또는 위험한 상황에 처할 가능성이 있는 거주자에게 환기시켜 그들에게 올바른 조치를 취하게 한다.

○ 곧 도움이 요청될 것이란 사실을 감지된 침입자에게 분명히 알려주어 놀라 달아나도록 한다.

어떤 유형의 가청(可聽) 시스템은 대개 이러한 기능들을 아주 훌륭하게 해낼 것이다.

#### 1) 시각적 표시기

시각 경보 표시 장치는 그다지 복잡하지 않을 것이다. 대부분의 경우 우리가 필요한 모든 것은 LED 또는 조그만 백열 전구(회전등에서 사용되는 것과 같은)이다. 경보 회로가 작동되면 그것의 출력은 아마 일정한 전압을 방출할 것이다. 회로에서 발생하는 전압으로 제대로 작동되는 빛 발산 장치(LED)만 있으면 된다.

LED 또는 램프가 적당한 전압을 받으면 등



이 켜질 것이다. 그렇지 않다면(경보 시스템이 작동되지 않았다면) 계속해서 어두운 상태로 있을 것이다. 상당히 간단한 원리이다.

모든 전구 특히, 경고 없이도 쉽게 타 버리는 백열 전구를 정기적으로 점검하는 것은 매우 좋은 일이다. 수시로 필요한 전압(아마 회로 전력 공급 장치로부터 조작성)을 점등 장치에 공급해 주는 수동 NO 푸쉬 버튼 스위치만이 우리에게 필요하게 될 것이다.

대부분의 회로에서는 LED와 전류 제한 저항을 직렬로 사용할 필요가 있다. 이 저항 장치는 LED가 필요 이상의 전류를 끌어당겨 스스로 파괴하는 것을 방지해 준다. 저항이 낮을수록 전압을 가할 때 LED는 더욱 밝게 빛난다. 직렬 저항이 100Ω 이하이면 전류를 제한하는 기능을 충분히 수행할 수 없기 때문에 이보다 용량이 적은 저항을 이러한 용도로 사용하지 말아야 한다.

마찬가지로 직렬 저항이 1kΩ (1000Ω) 정도를 초과한다면 아마 전류의 흐름을 지나치게 제한하고 말 것이다. 결국 LED는 전혀 불이 들어오지 않거나 고작해야 아주 희미해서 어두운 지역에서나 겨우 볼 수 있을 정도일 것이다.

일반적으로 LED의 전류를 제한하는 가장 적당한 저항값은 330~390Ω이다. 이것들은 표준 저항치이기 때문에 우리는 어렵지 않게 이런 수치의 저항기를 구할 수가 있다. 330Ω의 전류 제한 저항(LED와 직렬로 연결된)을 요구하는 프로젝트를 계획했는데 만약 그 저항이 없고, 그에 가장 근접하는 저항이 470Ω이라면 망설이지 말고 그것을 사용해야 한다.

그 정도의 대체가 설령 있다 해도 회로 작동상 별로 이렇다 할 차이는 없을 것이다(물론 프로젝트에 사용되는 모든 저항기가 다 그렇다는 것은 아니다).

기본적인 경보 시스템이 변경되면 주된(아니, 오히려 부수적인) 장치로써 보다 강력한 등을 사용할 수도 있다. 경보 장치가 트리거될 때 적정 지역에서 보다 많은 등을 켤 수도 있다. 어떤 경우에는 보다 강력한 등이 적절한

것이다. 침입자를 놀라게 하여 쫓아낼 뿐만 아니라 침입자의 위치와 다른 문제가 있는 위치를 찾아내는데 도움이 될 수도 있다. 결국, 어둠 속에서는 숨는 것이 더 쉽다는 것이다.

## 2) 압전 버저 (Piezoelectric buzzers)

아마 가장 간단하면서 가장 값싼 경보 장치는 압전 버저(Piezoelectric buzzers) 또는 간단한 버저 (buzzer)일 것이다. 그 이름만으로도 어느 정도 자신을 설명해 주고 있다. 버저에 전압이 가해지면 그것은 울리는 소리를 낸다.

작은 규모의 장치에 비해 비교적 소리가 매우 큰 편이다. 그러나 대부분의 경보를 장치만큼은 요란하지 않다.

전장에서 언급된 일부 압력 센서처럼 버저는 압전 효과(Piezoelectric effect)에 의존하고 있다. 결정체의 Y축에 기계적인 압력을 가하면 X축에 전기 신호가 생성됨으로써 압력 센서가 작동한다. 마찬가지로 X축에 전기 신호를 가하면 Y축에 기계적인 압력이 생긴다.

버저에서는 이런 기계적인 압력이 기계적인 진동을 야기시켜 특색 있는 버저 소리가 나게 된다.

버저는 상당히 간단하고 직접 사용할 수 있기 때문에 이 연재 전반에 걸쳐 거론되고 있는 대부분의 경보 장치는 출력 장치로써 버저를 나타내고 있다. 편의상 그런것 뿐이다. 버저는 경보 프로젝트를 시험하는데 있어 매우 편리한 소자이다. 그러나 실제로 사용할 경우 대개 우리는 구성도에 나타난 버저보다는 훨씬 더 소리가 크고, 보다 효율적인 경보음 장치로 교체하기를 원할 것이다.

경보 시스템은 단지 사람의 주의(방안이나 어느 정도 제한된 구역 내에서)를 끌어서 적절한 조치를 취하게 하는데만 필요하다면 버저는 훌륭한 경보 표시 장치이다. 그러나 이 소리를 거리에서 듣기란 비교적 어려운 일일 것이다.

곤하게 자고 있는 사람은 일어나지 못할 수도 있다. 경보 장치가 울리지만 집에 아무도



없다면 이웃 사람들이 도움을 청하지 않을 수도 있다. 특히 침입자가 소리를 들을 수 없는 곳에 경보 장치가 설치되어 있다면 그에게 어떠한 주의도 주지 못할 것이다.

그러나 부저는 경보 시스템을 시험하는데는 이상적이다. 귀에 거슬리거나 두통거리를 제공하지 않으며 이웃을 방해할 가능성은 없다.

### 3) 벨과 사이렌(Bells and sirens)

벨과 사이렌은 적절한 전압으로 작동되면 상당히 큰 소리를 낼 수 있다. 종종 그 소리는 귀를 찢는 듯이 크며 상당히 먼 거리까지도 갈 수 있다.

그 요란한 경보로 하여금 대부분의 무례한 침입자를 몰아낼 수 있다. 그 지역 내의 누구든지 틀림없이 그 소리를 듣고 적절한 조치를 취하거나 도움을 취할 수 있다. 만약 외출중이라도 이웃 사람들이 시민 정신이나 그렇지 않으면 그 소리에 짜증이 나서 도움을 청할

것이다. 어떤 식으로든 관계 당국에서 알게 될 것이다.

오늘날 많은 상업용 경보 벨이나 이용 가능한 사이렌이 있다. 옛날에는 전자기계 원리의 벨이 일반적이었으나 오늘날은 전자 원리의 사이렌이 수적으로 크게 앞서고 있는 것 같다.

최근의 Radio Shack 카탈로그에는 11달러에서 42달러까지의 여러 가지 경보 사이렌이 나와 있다.

경보용 벨이나 사이렌의 크기가 클 수록 소리도 크고 그것을 작동시키는 힘또한 더욱 강하다. 물론 크기가 더 크고 소리가 큰 장치일 수록 가격도 비싼 경향이 있다. 개인적인 용도와 보안성 여하에 따라 적절히 절충해야 한다.

이 장의 나머지 부분은 보안 장치를 우리 스스로 만들 수 있는 몇 가지 실용적인 사이렌과 다른 적절한 음향 회로에 대해서 읽게 될 것이다. 이러한 모든 회로는 낮은 전압을 사용하는 것됨에 비해 놀라우리 만큼 소리가 크다. 그것들은 실용적인 대부분의 가정용

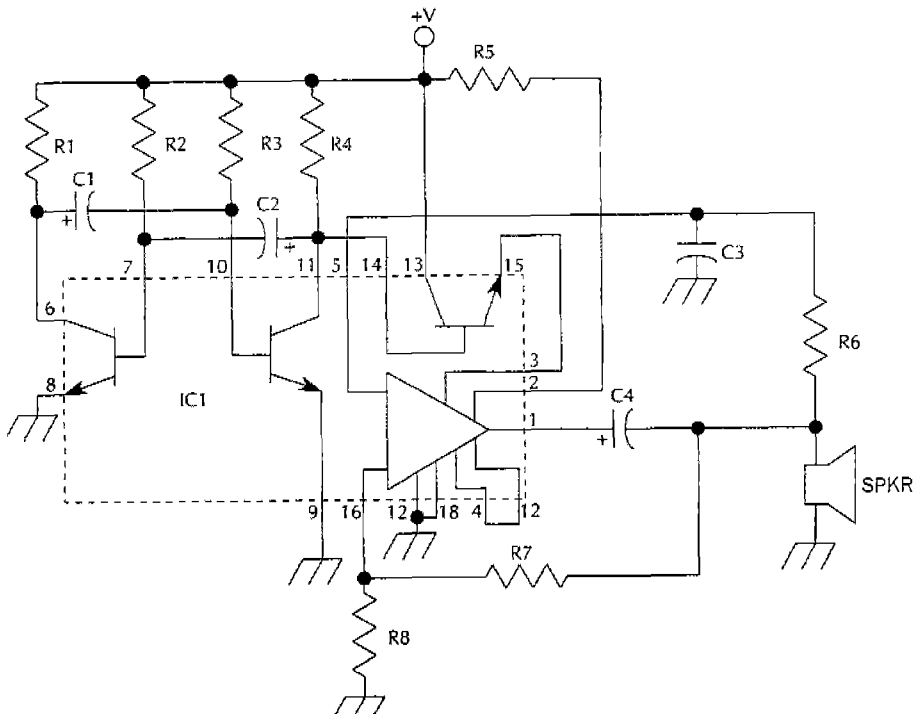


그림 2-1 사이렌 회로



표 2-1 프로젝트 4. 그림 2-1의 사이렌 회로에 대한 부품 목록

IC1	389 NPN Tr로 된 저 전압 오디오 파워 앰프 (audio power amplifier) (본문참조)
C1, C2	10 $\mu$ F 25V 전해 콘덴서
C3	0.1 $\mu$ F 콘덴서
C4	47 $\mu$ F 25V 전해 콘덴서
R1, R4, R7	10k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R2, R3	68k $\Omega$ 1/4W 5% 저항 (본문 참조)
R5	33k $\Omega$ 1/4W 10% 저항
R6	39k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R8	1k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
SPKR	스피커(본문 참조)

경보 장치에 비해 소리가 매우 큰 편이다. 사실 우리는 어느 정도 그 소리를 줄이기 위해 저항이나 분압계가 더 필요할 수도 있다.

그러나 만약 우리가 원하는 충분한 음이 발생하지 않는다면 사운드 회로와 스피커 사이에 간단한 오디오 증폭기단을 추가 연결하면 그러한 문제를 완전히 해소할 수 있다. 이에 대하여 스피커의 용량은 그 오디오 증폭기에 비례하여 충분히 커야 한다는 것이다.

#### 4) 사이렌 회로

그림 2-1은 강력한 사이렌 회로를 나타낸다. 표 2-1은 이에 대한 적당한 부품 목록이다. 이 프로젝트는 오디오 증폭기 IC 389를 중심으로 설계되었으며 NPN 트랜지스터를 포함하고 있으며 이 프로젝트는 상당히 낮은 전압에서 작동하도록 설계되어졌다.

이 회로안에 설계된 3개의 트랜지스터는 IC 389 내에 배치되어 있다.

전자공학 분야가 매우 급속히 그리고 끊임 없이 변하고 있으므로 이러한 특정 칩이 이용 가능한지에 대해선 보증할 방법은 없다. 이 프로젝트에 드는 비용을 생각하기 이전에 IC 389에 대한 소스(source)를 확보해야 한다.

이는 특히 어떤 일반적인 소자를 요구하는 모든 전자공학의 설계 프로젝트에 대하여 바람직한 방법이다.

이러한 회로는 아마도 별 문제없이 다른 오디오 증폭기 IC와 함께 사용할 수 있을 것이며 대부분의 대응품과 함께 분리된 NPN 트랜지스터를 사용하는 것이 필요할 것이다. 특히 다른 IC로 대체하려면, 납땀하기 전 우리가 바라는 대로 잘 동작되는지 우선 그 회로를 보

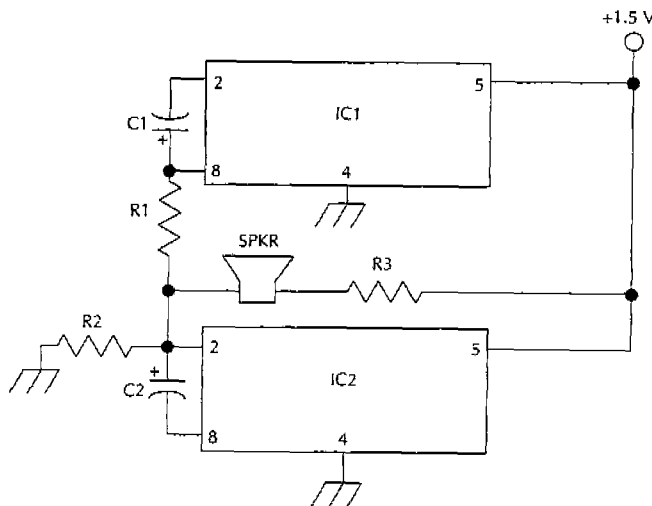


그림 2-2 저 전압 두음조 사이렌 (Low-voltage two-tone siren)

표 2-2 프로젝트 5, 그림 2-2의 저전압 두-톤(two-tone)사이렌에 대한 부품 목록

IC1, IC2	LM3909 LED 플래서/오실레이터
C1	100 $\mu$ F 10V 전해 콘덴서
C2	1 $\mu$ F 10V 전해 콘덴서
R1	3.3k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R2	1.8k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R3	68 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R4, R5	선택 1/4W 5% 저항

레드 보드로 작업해 보는 것이 좋다. 물론 이것은 우리가 대부분의 경보 시스템에 사용될 것일 원하지만 이 프로젝트를 시험하기엔 소리가 상당히 크므로 놀라지 않도록 주의해야 한다.

만약 사이렌 음량이 너무 크다면 저항 R6의 값을 증가시켜 그 신호를 약화시킬 수 있다. 역으로 이 저항값을 줄인다면 음량이 증가될 것이다. 하지만 이 저항을 12k $\Omega$  이하로 줄여서는 안된다.

사이렌 프로젝트에 사용하는 대용량 스피커가 이러한 고음의 신호를 처리할 수 있는지를 확인해야 한다. 우리는 적당히 강한 스피커가 필요할 것이다. 무선 타입의 작은 트랜지스터 스피커는 아마도 거의 즉시 파괴될 것이다. 이에 반해 파워-혼(Power-horn)타입의 스피커는 이러한 형태의 응용에 좋은 선택이 될 것이다. 그것은 아마도 경보 시스템에 있어 그다지 중요하지 않으나 만약 어떤 이유 때문에 사이렌의 음조를 만족하지 않는다면 다른 값의 R2, R3 또는 C1, C2를 사용하여 실험할 수 있다.

### 5) 저 전압 두 음조 사이렌 (Low-voltage two-tone siren)

그림 2-2는 매우 간단한 두음조 사이렌 회로이며, 표 2-2는 이에 대한 적당한 부품 목록이다. 덧붙여 이들 부품값은 매우 저렴하며 이 프로젝트의 큰 장점 중 하나는 소비 전력이 상당히 낮다는 것이다.

이는 단지 1.5V로 동작하도록 설계되어 졌

으며 전류 소모는 거의 무시해도 좋다. 대부분의 경보 제어 회로는 아마 1.5V보다 훨씬 더 높은 전압을 사용할 것이다. 일반적으로 9V에서 12V 정도의 전압을 사용한다. 이 회로는 실제로 문제가 전혀 없다.

그림 2-3은 두개의 저항이 직렬로 연결된 간단한 전압 분배기이다. 이는 사이렌 회로를 조작할 수 있도록 경보 회로 출력 전압을 1.5V로 적당히 떨어뜨릴 것이다. 만약 경보 제어 회로가 9V를 필요로 한다면 아래의 저항값을 사용하면 된다.

R 6.2k $\Omega$  (6200 $\Omega$ )

R 1.2k $\Omega$  (1200 $\Omega$ )

만약, 경보 제어회로가 12V를 사용한다면,

R 12k $\Omega$  (12,000 $\Omega$ )

R 1.8k $\Omega$  (1800 $\Omega$ )

물론 유사한 비율을 가진 다른 저항값 역시 잘 동작할 것이다. 경보 제어 회로가 어떤 다른 전압을 사용한다면 오옴의 법칙을 사용하여 적당한 저항값을 계산할 수 있다. 사이렌 회로의 공급 전압은 1.25V에서 2.5V 사이의 어떠한 전압도 가능하며 정확히 1.5V일 필요는 없다.

여기에서 사용되는 두개의 IC는 LM3909 LED 점멸/발진기이다. 이러한 간단한 칩은 대개 LED 점멸기 회로에 사용토록 설계되어지나 그것은 역시 현재 우리가 이 프로젝트에서 사용하고 있는 것처럼 가청 주파수에서 동작될 것이다. IC1은 주파수가 IC2 들레에 있는 가청 주파수 발진으로 변조되는 저주파 발진기이다.

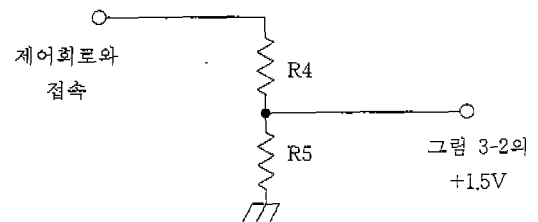


그림 2-3 경보 회로에 적당한 전압을 만들어 사용할 수 있는 간단한 전압 분배기



표 2-3 프로젝트6. 영국식 사이렌에 대한 부품 목록

IC1	556 듀얼 타이머(본문 참조)
Q1	NPN 파워 트랜지스터 (무선 통신용 RC2041, GE19, SK3027, ECG130, 또는 유사품)
D1, D2, D3	다이오드(1N4001 또는 유사품)
C1	10 $\mu$ F 25V 전해 콘덴서
C2	0.022 $\mu$ F 콘덴서
C3	330 $\mu$ F 25V 전해 콘덴서
C4	0.01 $\mu$ F 콘덴서
R1, R3, R5	10k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R2	100k $\Omega$ 1/4W 5% 저항(본문 참조)
R4	33k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R6	120 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R7	500 $\Omega$ 분압계(선택)
SPKR	8 $\Omega$ 스피커

왜냐하면 LM3909 발진기는 구형파를 제공하며 음의 고조는 IC1 발진기의 주파수에 따라 결정되는 비율로써 두개의 분리된 음조 사이에서 앞뒤로 발진될 것이다. 이 주파수를 변환하려면, 커패시터 C1에 대한 교류값으로 실

험해야 한다. 커패시터가 작을 수록 주파수는 더 커진다. 최고의 가칭 주파수는 C2와 R2의 값으로 조정된다. 저항 R1은 두 음조 효과의 깊이를 조절하는 반면 두 음조의 높이가 어느 정도 차이가 나는지를 나타낼 것이다. R3는 사이렌의 볼륨을 제한한다. 더 큰 소리를 내도록 하려면 이 저항값을 감소하면 된다. 회로에 공급되는 전압과 직접 연결된 스피커의 +단자 끝에 있는 저항(볼륨을 제한한다)은 회로 전체로부터 생략될 수가 있다. 물론 그 볼륨이 너무 크다고 생각되면 저항 R3의 값을 높이면 된다.

### 6) 영국식 사이렌

두음조 경보음은 연속음보다 훨씬 더 귀에 잘 포착되며 그 효과가 더욱 좋다. 또한 그 소리는 더욱 멀리 퍼진다. 그림 2-4의 회로는 영국에서 비상수단으로 사용되는 사이렌과 유사한 "hee-haw 당나귀 울음 소리"를 제공한다. 표 2-3은 이 프로젝트에 대한 부품 목록이다. 이 회로의 심장부는 556 듀얼 타이머

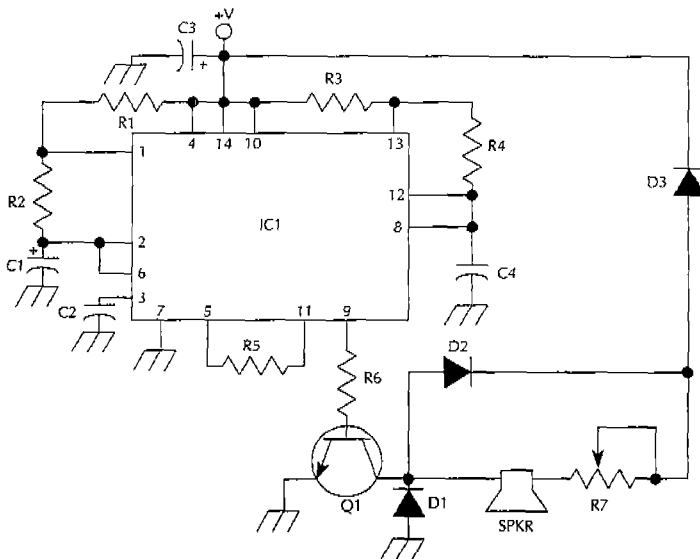


그림 2-4 영국식 사이렌

IC(IC1)이며 그것의 내부는 2개의 555 타이머가 내장되어 있는 것과 다를 바가 없다. 만약 우리가 분리된 555 타이머 또는 7555 CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 타이머를 사용하길 원한다면 그렇게 하여도 무방하다. 단 핀 번호를 다시 정의하는 문제가 있다.



그림 2-5 556 듀얼 타이머는 두개의 555타이머와 똑같다.

그림 2-5는 556 듀얼 타이머 IC의 핀 번호 다이어그램이며 그림 2-6은 555 싱글 타이머 IC의 핀 번호 다이어그램이다. 555와 7555 타이머의 실제 기능상의 차이점은 단지 7555 타이머가 좀 더 정밀하다는 것이며 555 타이머보다 전류를 덜 사용한다는 것이 현저할 따름이다.

이 회로에 있는 두개의 타이머는 비안정 멀티바이브레이터(astable multivibrator) 모드(mode)에 선이 연결되어 있다.

다시 말해서 2개의 구형파 발진을 한다는 것이다. 발진기 1의 주파수는 발진기 2를 변조하며 두개의 음조와 “hee haw” 효과를 제공한다. 발진기 2는 발진기 1의 출력이 LOW 일 때 어떤 하나의 주파수를 나타내고 HIGH일 때 더 높은 주파수를 발생한다.

발진기1의(핀 5) 출력은 저항 R5를 통하여 발진기 2(핀 11)의 입력 제어 전압과 연결되어 있다. 이 저항값은 두개의 번갈아 올리는 음 사이에 “hee-haw” 효과 또는 음조차에 대한 깊이를 결정한다. 발진기 1은 가청 “hee-haw” 효과를 제공하는 발진기 2보다 훨씬 더 낮은 주파수를 가지고 있다. 사실 이 발진기의 주파수는 가청치(可聽值) 이하이다. 이 제어 발진기의 주파수는 커패시터 C1과 저항 R1과 R2의 값으로 결정되며 표준 555 비안정 멀티바이브레이터의 주파수 공식에 따라 결정된다.

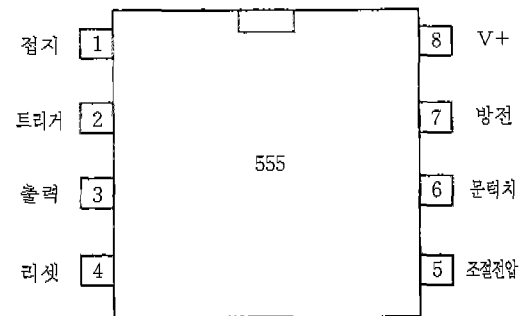


그림 2-6 555 타이머 IC

$$F = \frac{1}{0.693(R_1 + 2R_2)C_1}$$

저항, 커패시터, 주파수는 각각 오옴(Ω), 패럿(F), 헤르쯔(Hz)의 단위로 사용한다. 부품목록에 제시된 부품값을 사용하면 “hee haw” 주파수를 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} F &= \frac{1}{0.693 \times (10000 + 2 \times 100000) \times 0.00001} \\ &= \frac{1}{0.693 \times (210000) \times 0.00001} \\ &= \frac{1}{1.453} = 0.69 \text{ Hz(hertz)} \end{aligned}$$



발진기로부터 대체로 초당 1Hz의 반에 해당하는 출력 펄스가 발생한다. 이 주파수를 천천히 낮추려면 관련 부품값 중(C1, R1 또는 R2) 어느 것이든 증가시키면 된다. 반대로 이들 부품값을 줄인다면 "hee haw" 주파수는 증가할 것이다. 주(主) 오디오 발진기(발진기 2)의 기본 주파수는 공식에 의해 정해진다.

$$F = \frac{1}{0.693(R_3 + 2R_4)C_1}$$

각 부품치의 단위는 전과 동일하며 부품 목록에 제시된 부품값을 사용하면 정규(변조가 아닌) 가청 주파수를 얻을 수 있다.

$$F = \frac{1}{0.693 \times (10000 + 2 \times 47000) \times 0.0000001}$$

$$= \frac{1}{0.693 \times 104000 \times 0.0000001}$$

$$= \frac{1}{0.00072} = 1388 \text{ Hz (hertz)}$$

1000Hz 근방의 소리는 사람이 들을 수 있는 가장 좋은 주파수대이다.

다른 발진기처럼 우리가 원하는 기본적인 교번 가청 주파수를 선택할 수 있다. 더 낮은 음의 음조를 얻으려면 관련 부품값 중(C4, R3 또는 R4) 어느 것이든 증가시키면 된다.

반대로 이들 부품값을 줄인다면 그 사이렌의 가청 음량을 증가시킬 것이다.

트랜지스터 Q1의 베이스와 저항 R6를 연결하면 발진기 2의 출력은 증폭기로 동작한다.

거의 어떠한 NPN 파워 트랜지스터이든 간에 훌륭하게 동작할 것이다. 사이렌의 음량이 상당히 크다는 것에 주의를 요해야 한다.

분압계 R7은 선택적인 볼륨 제어이다.

이 소자가 회로에서 별 필요 없다면 제거할 수 있으며 고정 저항으로 대체할 수 있다. 많은 경보 회로의 응용에 대하여 우리는 가능한 한 큰 소리를 내는 사이렌을 원하므로 볼륨을 줄이는 저항을 사용하는 일은 거의 없을 것이다.

경보 제어회로는 바로 경보를 사이렌 회로

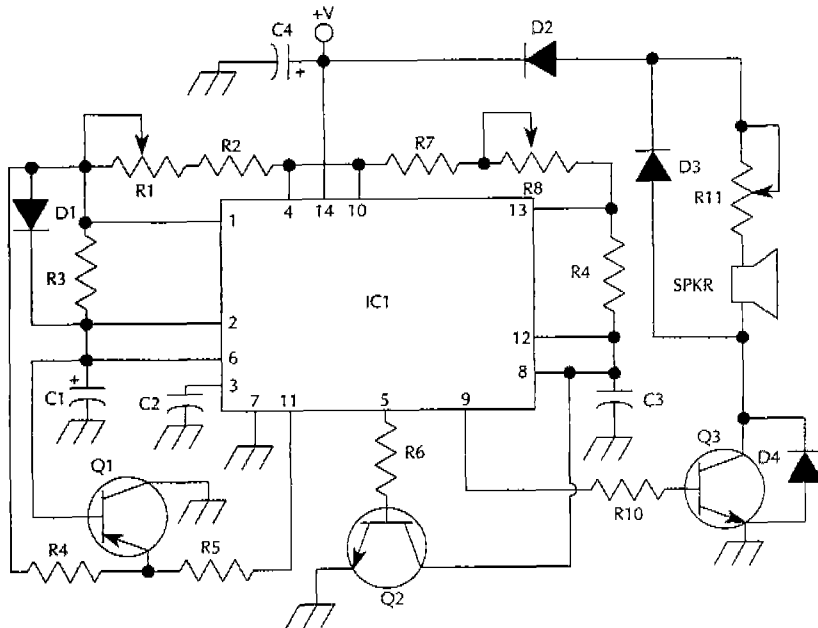


그림 2-7 공습 경보 사이렌



표 2-4 프로젝트 7. 그림 2-7의 공습-경보 사이렌에 대한 부품 목록

IC1	556 듀얼 타이머
Q1	PNP 트랜지스터(무선 통신용 RS160, GE21, SK3025, ECG159 또는 유사품)
Q2	NPN 트랜지스터(무선 통신용 RS2009, GE20, SK3122, ECG128 또는 유사품)
Q3	NPN 파워 트랜지스터(무선 통신용 RS2041, GE19, SK3027, ECG130 또는 유사품)
D1-D4	다이오드(1N 4001 또는 유사품)
C1	47 $\mu$ F 25V 전해 콘덴서
C2, C3	0.01 $\mu$ F 25V 콘덴서
C4	470 $\mu$ F 25V 전해 콘덴서
R1, R8	10k $\Omega$ 분압계
R2, R7	4.7k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R3	27k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R4	4.7k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R5	3.3k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R6	12k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R9	100k $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R10	120 $\Omega$ 1/4W 5% 저항
R11	500 $\Omega$ 분압계(선택)
SPKR	8 $\Omega$ 스피커

에 공급 전압을 충족하도록 해야 한다.

만약 전력이 연속적으로 이 회로에 공급된다면 그 사이렌은 연속해서 울릴 것이다.

### 7) 공습 경보 사이렌

우리가 만약 고도의 기술과 초현대적인 경보 사이렌을 선호한다면 그림 2-7의 회로를 구상해야 할 것이다. 이는 과학 영화나 TV 쇼에서 우주선이 날아가며 내는 공습경보 사이렌처럼 “흠흠” 하는 소리를 제공한다. 표 2-4는 이 프로젝트에 적당한 부품 목록이다. 본 회로의 동작은 프로젝트 6과 매우 흡사하다.

이 회로의 심장부는 556 듀얼 타이머 IC(IC1)이며 그것의 내부에는 2개의 555 타이머가 내장되어 있는 것과 다를 바가 없다.

만약 우리가 분리된 555 타이머 또는 7555


CMOS 타이머를 사용하길 원한다면 그렇게 하여도 무방하다. 단 핀 번호를 다시 정의하는 문제가 있다. 두개의 타이머는 불안정 멀티바이브레이터로 연결돼 있으며 이 경우를 제외하고는 트랜지스터 Q1과 Q2는 각각의 발진기에 대한 구형파 펄스로부터 다소간 선형 램프로 바뀌 준다.

분압계 R1은 “흠흠” 하는 음의 비율을 조절하며 R8은 일반적인 음량 주파수를 조절한다.

이들 분압계는 선택 사항이다. 수동 조작용 원치 않는다면 분압계 R1과 저항은 단일 고정 저항으로 대체할 수 있다. R8과 R7도 마찬가지이다.

우리는 또한 커패시터 C1의 값을 변화 시키므로써 “흠흠” 하는 음의 비율을 조절할 수 있다. 이와 유사하게 커패시터 C3의 값을 변환하면 사이렌의 가청 주파수가 변경된다. 어느 쪽의 커패시터를 증가시키든지 주파수는 더 낮아질 것이다.

이 회로에서 두 번째 발진기단의 출력은 저항 R10을 통하여 트랜지스터 Q3의 베이스에 연결되며 증폭기로서 동작한다. 거의 어떠한 NPN 파워 트랜지스터이든지 훌륭히 동작할 것이다. 사이렌의 소리가 상당히 크다는 것에 주의해야 한다. 분압계 R11은 볼륨 제어로서 선택적인 부품이다. 필요 없다면 제거하거나 적당한 값의 고정 저항으로 대체할 수 있다. 우리는 가능한 한 큰 소리를 원하므로 볼륨을 줄이는 저항이 거의 사용될 필요가 없을 것이다.

이 회로에서 다이오드 D1과 커패시터 C4가 상당히 중요하다는 것을 알아야 한다. 이들 소자는 스피커 코일의 순간적인 유도 전압으로부터 타이머 IC를 보호할 수 있다. 경보를 울리도록 즉시, 경보 제어 회로가 적시에 이 사이렌 회로에 공급 전압을 충족하도록 해야 한다. 

● 다음호에 계속 됩니다