

Chapter 218. 릴레이

1. 릴레이

릴레이는 스위치의 일종이다. 하지만 작동 원리와 용도가 흔히 사용되는 스위치와는 차이가 있다. 일반적으로 스위치라고 하면 손으로 스위치를 on/off로 조작하는 것을 상상하겠지만, 릴레이는 손으로 조작하는 스위치가 아니라 전기 신호로 on/off를 조작하는 스위치에 해당한다. 릴레이 중 흔히 볼 수 있는 릴레이는 전자기기계식 릴레이(Electromechanical Relay)로, 코일에 전류를 흘렸을 경우 자석이 되는 성질을 이용하고 있다. 릴레이 내부에 있는 코일에 전기를 연결하면 코일은 자석이 되고 스위치 역할을 하는 철판을 끌어 당겨 on/off 조작이 가능해진다. 그림 1에서 V_{in} 에 VCC를 가하면 전자석에 의해 스위치가 닫히고, GND를 가하면 스위치가 열리는 동작을 수행할 수 있다.

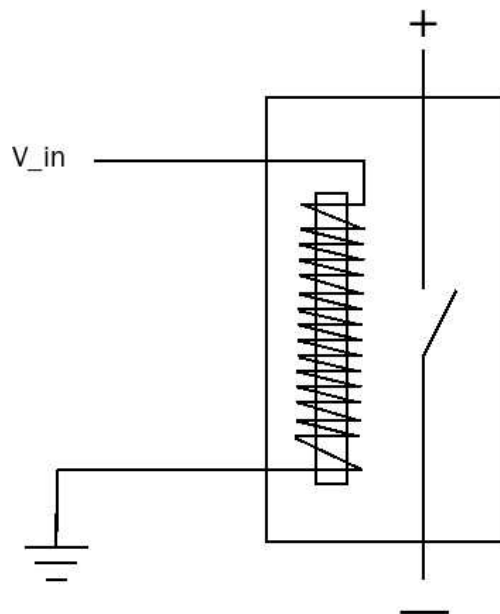


그림 1. 릴레이의 구조

기계식 릴레이와 달리 반도체 릴레이(Solid State Relay, SSR)는 움직이는 부품 없이 만들어진 릴레이로 무접점 릴레이라고도 한다. 반도체 릴레이는 코일 역할을 반도체로 대신하도록

만들어진 릴레이로 사용의 편이성과 안정된 성능으로 많이 사용되고 있다.

릴레이의 장점 중 하나는 전기적으로 독립된 회로를 연동시킬 수 있다는 점으로, 아두이노 우노에서 사용되는 5V로 220V AC 회로를 제어할 수 있어 가전제품의 제어에 흔히 사용된다. 일반적으로 아두이노에 주변회로를 연결하는 경우 반드시 모든 접지를 공통으로 연결하여야 한다. 하지만 릴레이를 사용하는 경우에는 '전기적으로 독립'되어 있으므로 공통 접지가 필요하지 않다. 전기기계식 릴레이는 기계적으로 접점을 닫거나 열기 때문에 일반적으로 고속 동작을 할 수는 없다. 하지만 무접점 릴레이는 반응 속도가 훨씬 빨라 수 밀리초(ms) 내에 반응한다.

2. 릴레이를 통한 가전제품의 제어

일반적으로 릴레이의 연결 방법은 그림 2와 같다. 릴레이는 스위치라는 점을 잊지 말자. 그림 2에서 릴레이와 아두이노 대신 on/off 스위치를 연결하면 손으로 스위치를 조작하는 것과 동일한 구성이 된다.

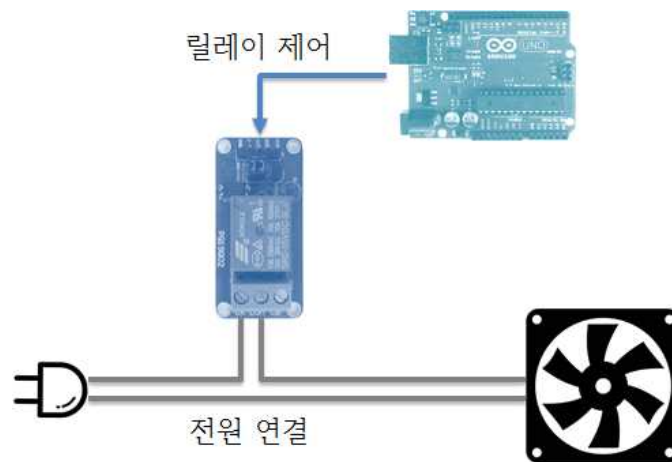


그림 2. 릴레이를 이용한 선풍기 제어 구성도

실험에서는 포토커플러(Photo Coupler)를 사용하여 만들어진 릴레이를 사용한다. 포토커플러는 글자 그대로 빛을 통해 스위치 개폐를 제어하는 역할을 한다. 포토커플러는 발광 소자와 수광 소자로 이루어져 있으며 마이크로컨트롤러에서 발광 소자에 신호를 가하면 수광 소자에서 약한 전류가 생성되고 이는 트랜지스터의 스위치 기능을 제어하게 된다.

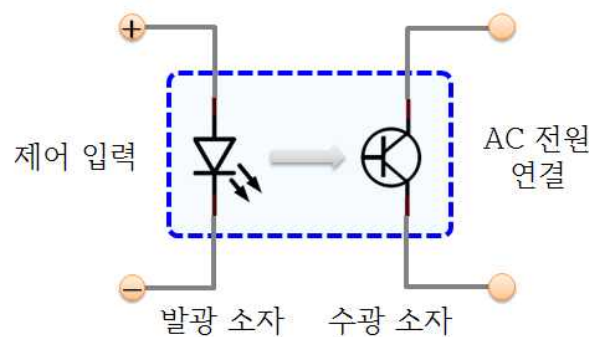


그림 3. 포토커플러의 구조

그림 4는 포토커플러를 이용하여 만들어진 릴레이의 예이다.



그림 4. 릴레이 모듈

그림 4의 릴레이는 5V로 동작하는 릴레이로 릴레이에서 사용되는 전원은 VCC2와 GND2에 해당한다. 제어 입력 레벨은 VCC1과 GND1으로 주어지며, 아두이노 우노에서와 같이 제어 레벨과 릴레이 동작 전압이 5V로 동일한 경우에는 점퍼를 연결한 상태에서 사용하면 된다. 교류 전원은 그림 2에서와 같이 COM(Common)에 연결하고 다른 하나는 필요에 따라 N.O(Normal Open) 또는 N.C(Normal Close) 중 하나에 연결하면 된다. S(Signal)에 HIGH를 가하면 COM과 N.O가 연결되고, LOW를 가하면 COM과 N.C가 연결된다. 점퍼가 연결된 상태에서 VCC2와 GND2를 아두이노의 전원과 연결하고 S(Signal)에는 디지털 3번 핀을 연결하자.

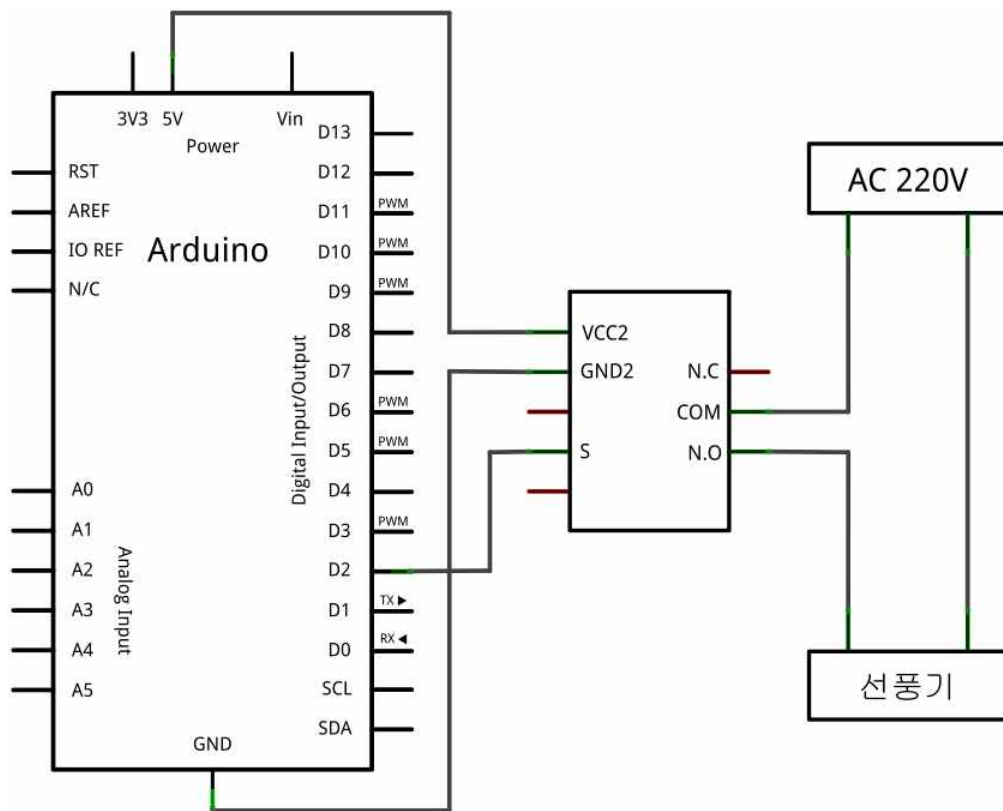


그림 5. 릴레이 모듈 연결 회로도

스케치 1은 디지털 출력 핀으로 릴레이에 연결된 선풍기를 제어하는 코드의 예이다. 시리얼 모니터에서 ‘o’나 ‘O’를 입력하면 스위치가 켜져서 선풍기가 동작하고, 이외의 문자를 입력하면 스위치가 꺼져서 선풍기의 동작은 멈춘다.

스케치 1. 릴레이 제어

```
int relay_control = 2;                // 릴레이 제어 핀 연결

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(relay_control, OUTPUT);      // 릴레이 제어 핀을 출력으로 설정
  digitalWrite(relay_control, HIGH);
}

void loop() {
```

```
if(Serial.available()){                                // 시리얼 모니터에서 문자 수신
    char c = Serial.read();

    if(c == 'o' || c == 'O'){                          // 스위치 켜기
        Serial.println("Switch ON...");
        digitalWrite(relay_control, LOW);
    }
    else{                                              // 스위치 끄기
        Serial.println("Switch OFF...");
        digitalWrite(relay_control, HIGH);
    }
}
}
```

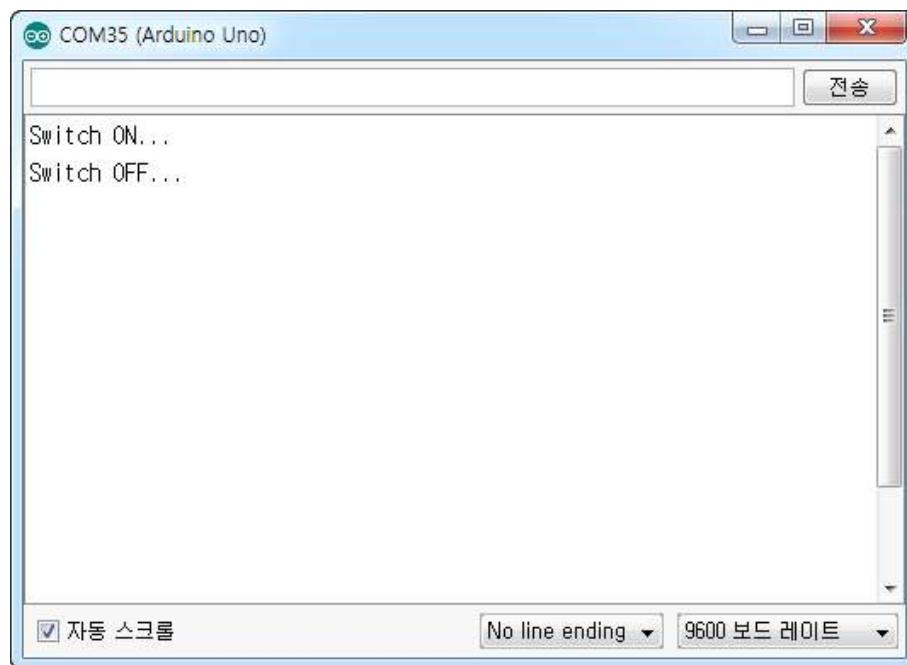


그림 6. 스케치 1 실행 결과