

Knock Switch User Guide

Revision History

| Revision | Revision Date | Description |
|----------|---------------|-------------|
| Rev. 1 | 2018. 06. 18 | First Draft |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

CONTENTS

| | |
|---------------------------------------|----------|
| 1. 기술 개요 | 4 |
| 1.1 Ceramic Disc 의 진동 시 발생하는 Piezo 효과 | 4 |
| 1.2 노크 패턴 | 5 |
| 1.3 패턴 인식 알고리즘 | 6 |
| 2. 인식 감도 조정 | 7 |
| 2.1 문턱 전압 조정 | |
| 2.2 증폭도 조정 | |
| 3. Electrical Spec | 8 |
| 3.1 Absolute maximum ratings | |
| 3.2 Power Consumption | |
| 3.3 DC Characteristics | |
| 4. Dimension | 9 |
| 4.1 Module Dimension | 9 |
| 4.2 Film Dimension | 10 |

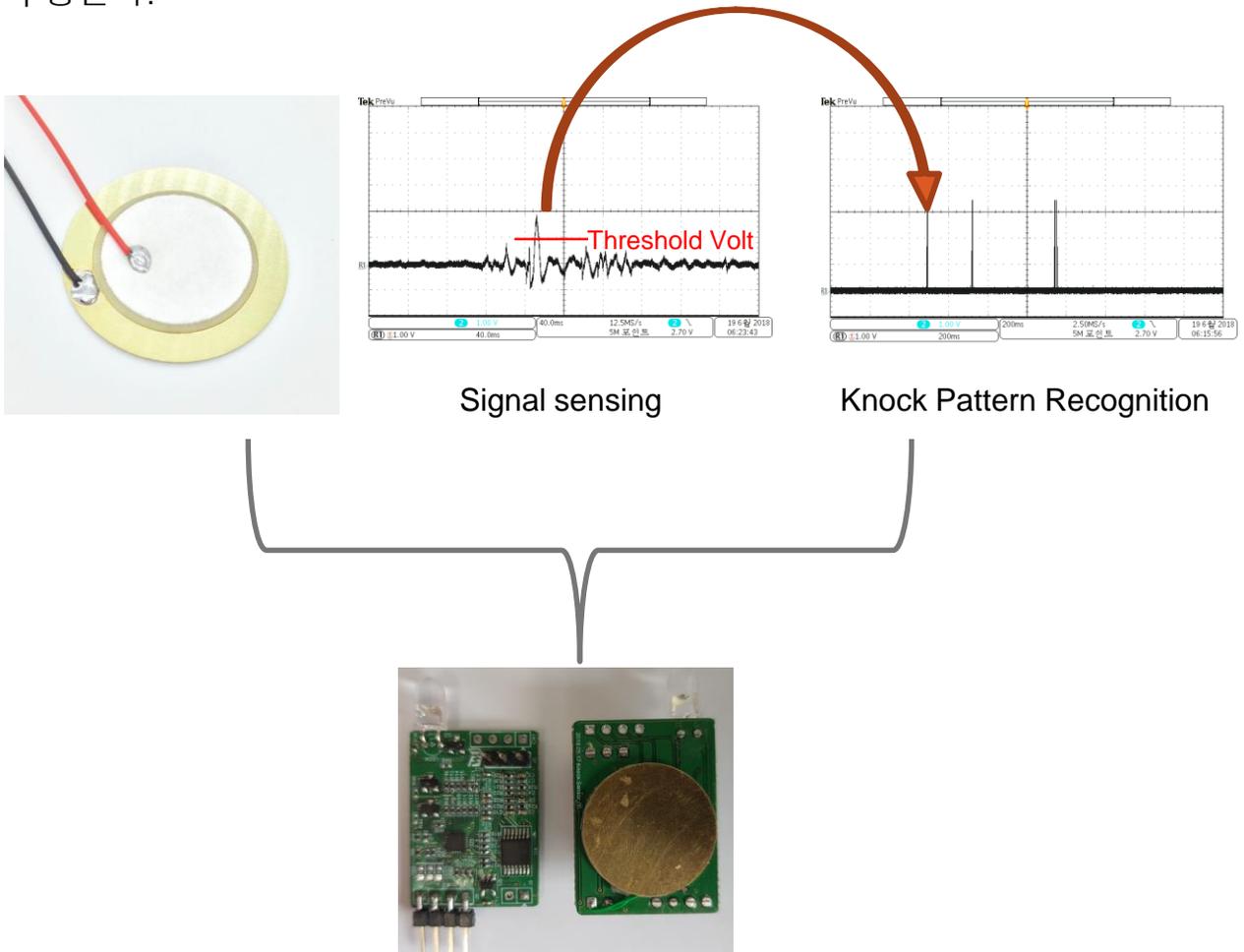
1. 기술개요

1.1 Ceramic Disc 의 진동 시 발생하는 Piezo 효과

Ceramic Disc에 물리적으로 연결된 객체에 충격/진동을 가할 때 Disc가 함께 진동하며 Piezo 효과가 발생된다.

Disc 양면에 연결된 전극으로 유입된 교류 전압이 특정 문턱 전압 이상으로 상승하면 이것을 신호로 인식한다.

이 신호의 간격과 회 수의 조합으로 패턴을 만들고, 해당 패턴에 맞는 기능을 수행한다.



Knock

1.2 노크 패턴

센서가 한번의 노크에 반응하면 생활 진동에 취약하며 기능적으로 제한을 가질 수 밖에 없다.

생활에서 비교적 발생하기 어려운 패턴을 저장하여 의도치 않은 동작 발생률을 줄이고, 여러 패턴을 입력하여 다양한 기능을 수행할 수 있다.

| Num | Pattern | Knock Count | IR Function | Connector_J8 (Open Collector) |
|-----|-----------|-------------|--------------|-------------------------------|
| 1 | 똑~똑 | 2 | - | J8_3pin : Float |
| 2 | 똑~똑똑 | 3 | LG에어컨 Off | J8_4pin : Float |
| 3 | 똑똑~똑 | 3 | 아남 SW On/Off | J8_3pin : Low |
| 4 | 똑똑~똑 똑 | 4 | LG에어컨 On | J8_4pin : Low |

*Notes

A. 신호와 신호 사이의 시간의 장/단을 500ms을 기준으로 구분한다.

500ms 미만의 간격 : High 으로 인식

500ms 이상의 간격 : Low 으로 인식

B. 위 표를 기준했을 때 '똑'은 하나의 신호이며 ~표시가 있으면 500ms 이상으로 High이며, ~표시가 없는 500ms미만의 짧은 간격은 Low로인식한다.

C. 3 IR Function : 아남 리모콘스위치 본체 단품 (ARS-1324R-2S)과 호환

1.3 패턴 인식 알고리즘

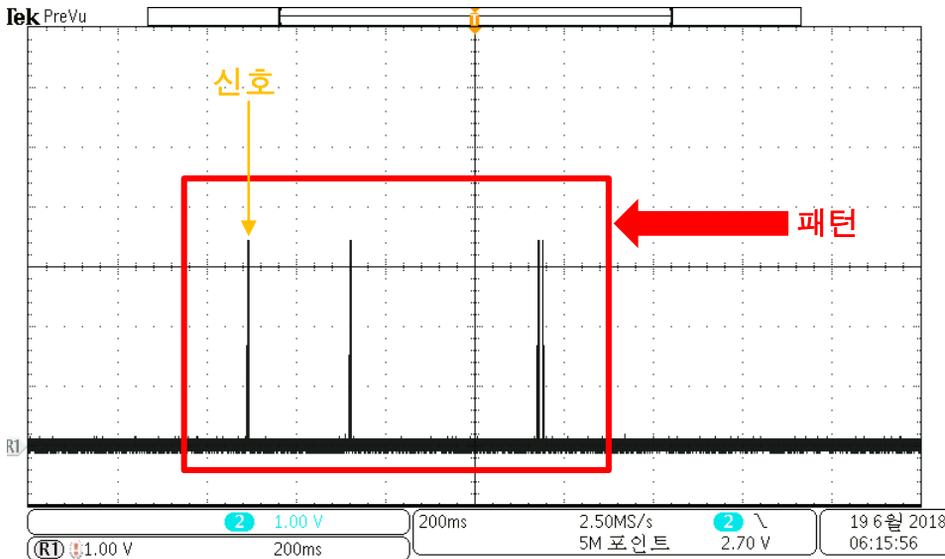


그림1.3.1 3번 패턴(5page 참조)

- 하나의 신호를 입력 받은 후 , 100ms 이내에 들어오는 신호는 패턴의 추가 신호로 인식하지 않는다.(여진 혹은 너무 빠른 주파수의 노크 필터링)
- 신호의 구분은 500ms 로 구분한다.
- 패턴의 구분은 마지막 신호를 입력 받은 후 1초를 초과하면 패턴의 종료와 함께 해당 패턴에 대한 유효성 유/무를 검증한다.
- 위 내용에 의거 패턴 입력 후 단자 출력 및 IR 송신은 1초 후에 동작한다.
- 신호 이벤트가 1.5초간 발생하지 않으면 슬립모드로 진입한다.

2. 인식 감도 조절

2.1 문턱 전압 조절

그림 3.1.1 R27, R33의 분배저항을 변경하여 문턱 전압을 조절한다.(Default Vth : 1.32V)

$$V_{th} = 3.3 * R_{33} / (R_{27} + R_{33})$$

Vth 전압이 크면 둔감, 작으면 민감

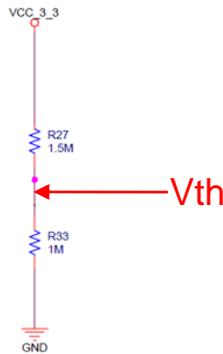


그림2.1.1 Voltage Division Circuit

2.2 증폭도 조정

그림 3.1.1 2개의 Non-Inverting 증폭 회로에서 R22, R30 저항값을 변경하여 증폭도를 조절한다. (Default : 15배, 1~90배 증폭 제한)

$$V_{OUTA} = 1 + V_{in} * R_{22} / R_{25}$$

$$V_{OUTB} = 1 + V_{in} * R_{30} / R_{32}$$

증폭도가 크면 민감, 작으면 둔감

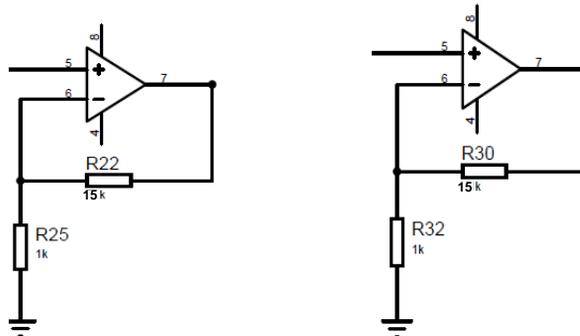


그림2.2.1 Amplifier Circuit

3. Electrical Spec

3.1 Absolute maximum ratings

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Operating Temperature | -40°C to +105°C |
| Collector Current(Open Collector Out) | 1.5A |
| Vin Range | -0.3 to +10V |

3.2 Power Consumption

| Symbol | Parameter | Max | Unit |
|--------|-------------------|-----|------|
| Icc | Sleep Mode | 45 | uA |
| | Run (Active) Mode | 7 | mA |
| | IR Transmission | 32 | mA |

- *Notes : 1. IR LED included
 2. 9V 배터리 사용시 약 1년 사용(1일 50회 사용기준)
 3. 진동이 자주 발생하는 환경에서 Wake up이 자주 발생하여 배터리 지속수명이 단축될 수 있음

3.3 DC Characteristics

| Symbol | Parameter | Min | Typ | Max | Unit |
|--------|---------------|-------|-----|-------|------|
| Vin | Regulator In | 4 | | 10 | V |
| Vcc | Regulator Out | 3.135 | 3.3 | 3.465 | V |

- *Notes : 1. Typical Values at 25 °C

4. Dimension

4.1 Module Dimension

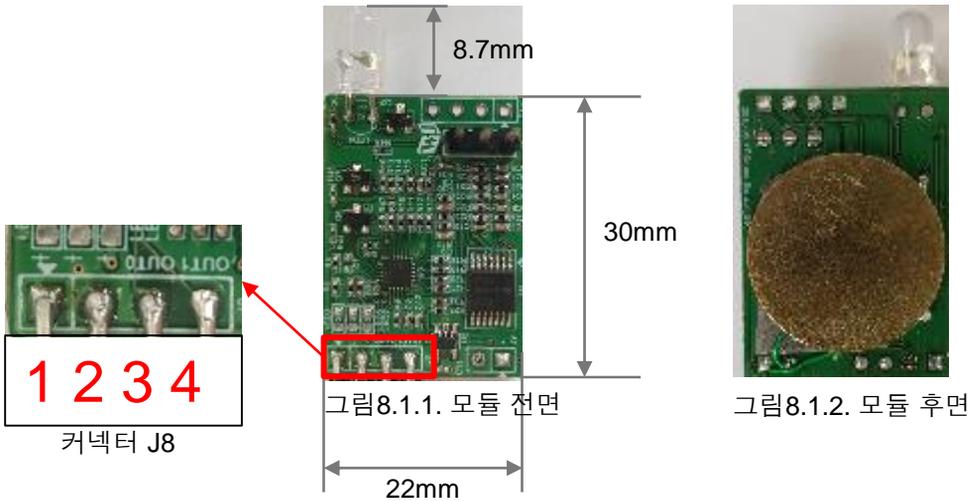
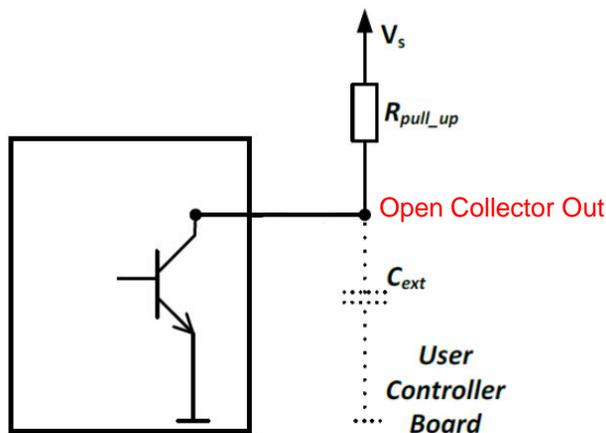
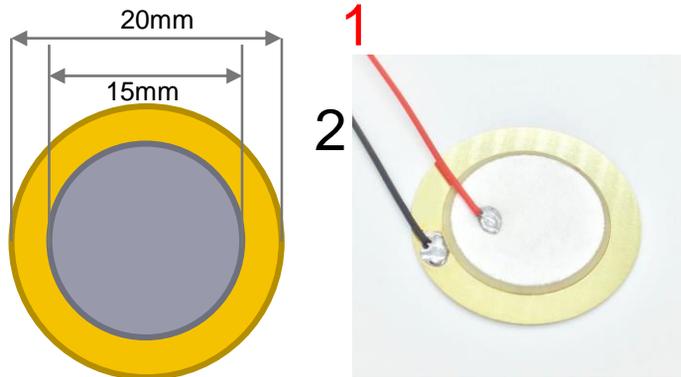


그림8.1.3. 모듈 레이어(커넥터 옵션)

| NO | NAME | Description | 비고 |
|----|------|-------------------------|----|
| 1 | Vin | battery or Supply power | |
| 2 | GND | Ground | |
| 3 | Out1 | Open Collector | |
| 4 | Out2 | Open Collector | |



4.2 Sensor Dimension



| NO | Description |
|----|-------------|
| 1 | Signal + |
| 2 | Signal - |

※ 유의사항

1. Cable이 길수록 노이즈에 취약할수 있으므로 가능한 짧게 배선
2. 배선된 Cable은 외부 충격에 흔들리지 않도록 고정
3. 모듈 또는 피에조 디스크는 폼 양면테이프 사용하여 고정할 것을 권장함