

# **Knock Switch User Guide**

Revision History

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

## CONTENTS

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

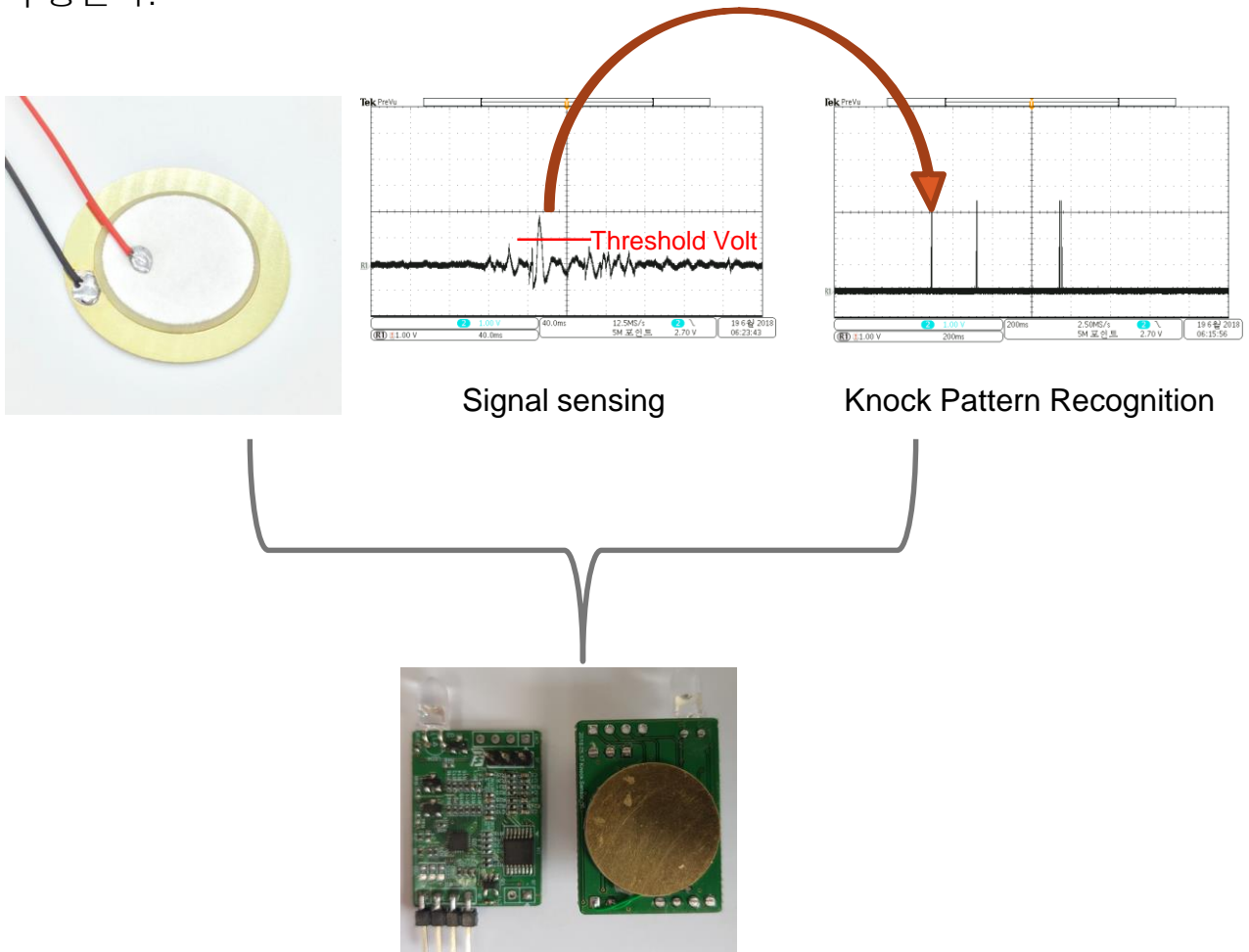
## 1. 기술개요

### 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.



## 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 500ms를 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 본체단품 (ARS-1324R-2S)과 호환

## 1.3 패턴 인식 알고리즘

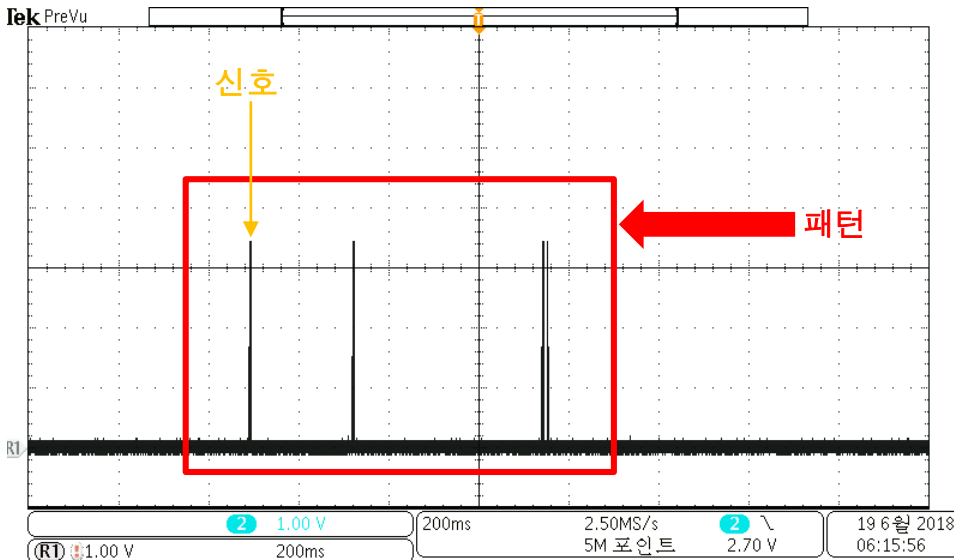


그림1.3.1 3번 패턴(5page 참조)

- 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

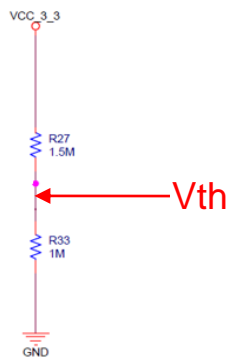


그림2.1.1 Voltage Division Circuit

### 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

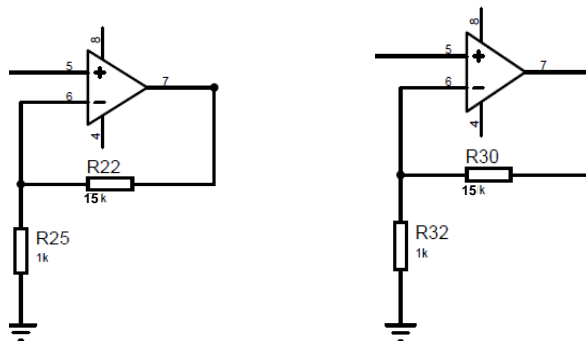


그림2.2.1 Amplifier Circuit

## 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

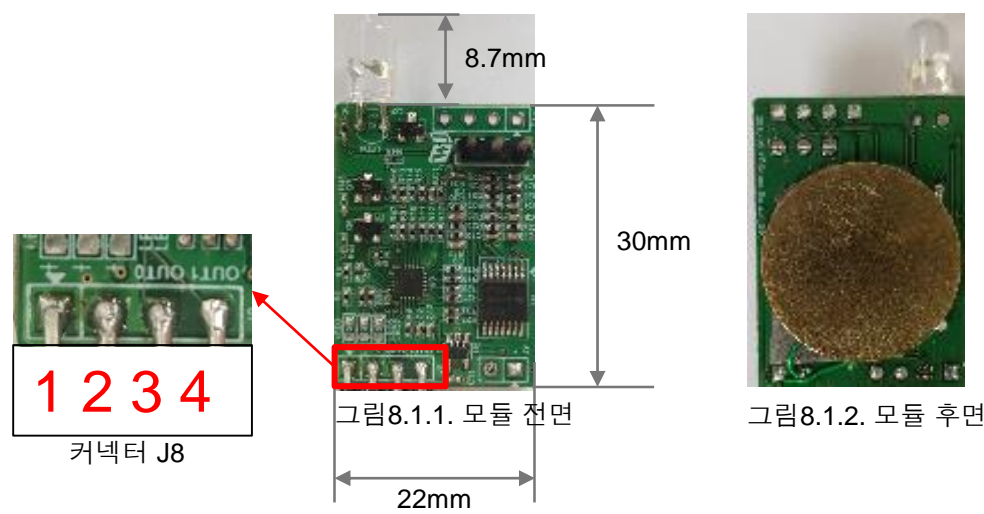
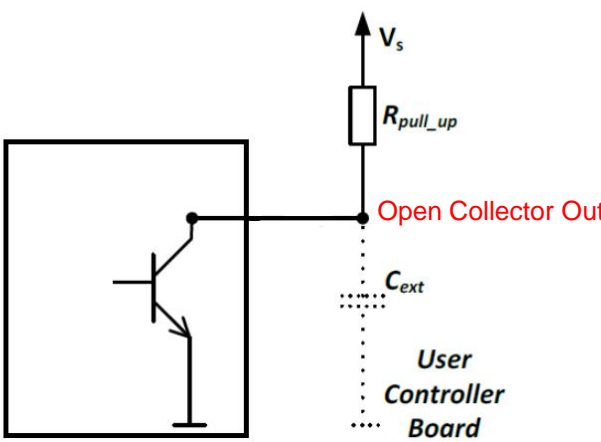
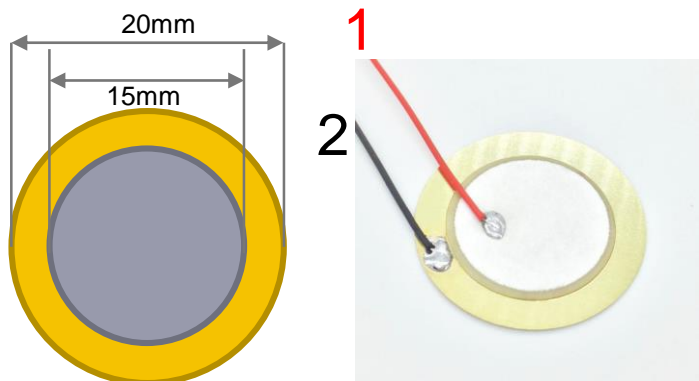


그림8.1.3. 모듈 레이어(커넥터 옵션)

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