



AVR 9회차

임베디드스쿨1기

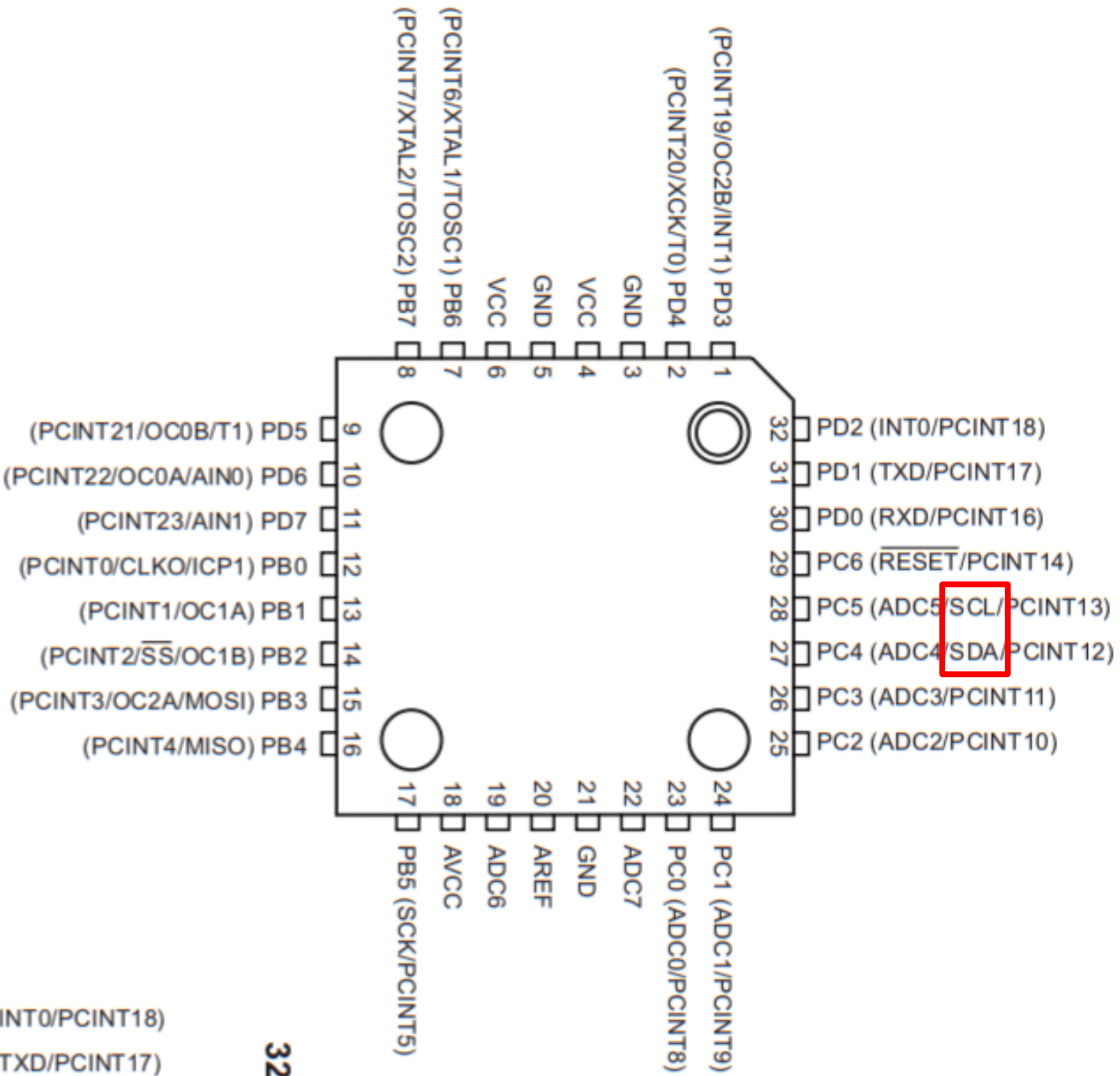
lv1과정

2020. 11. 13

김인겸

TWI(I2C) 핀

TQFP Top View



TWI(I2C) 특징

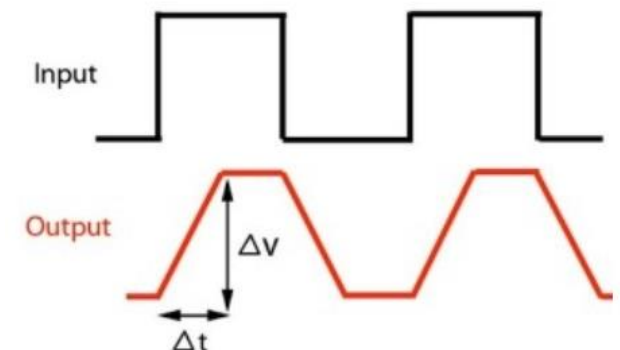
Features

- Simple yet powerful and flexible communication interface, only two bus lines needed
- Both master and slave operation supported
- Device can operate as transmitter or receiver
- 7-bit address space allows up to 128 different slave addresses
- Multi-master arbitration support
- Up to 400kHz data transfer speed
- Slew-rate limited output drivers
- Noise suppression circuitry rejects spikes on bus lines
- Fully programmable slave address with general call support
- Address recognition causes wake-up when AVR[®] is in sleep mode
- Compatible with Phillips' I²C protocol

- 데이터가 통신 시에 MSB가 먼저 보내짐
- Slave의 주소는 이미 정해져 있음.

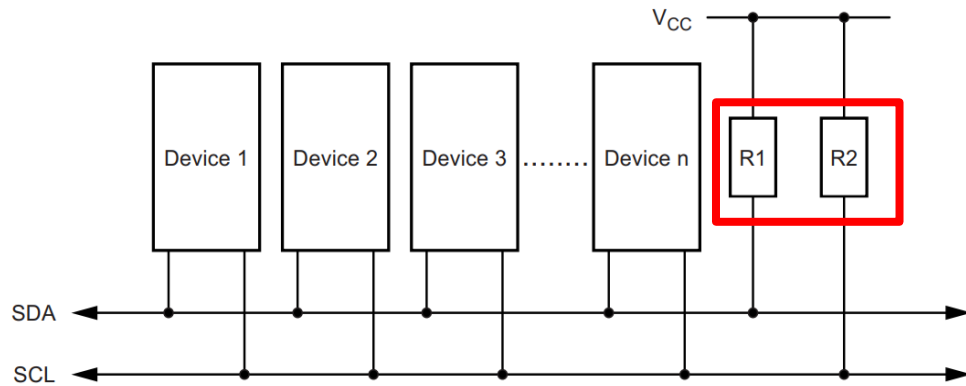
- 400kHz의 통신속도 (SPI는 20MHz까지가능)
- 데이터를 주고 받는 선 01개이므로 반이중.

* slew-rate : 출력전압의 최대 변화율

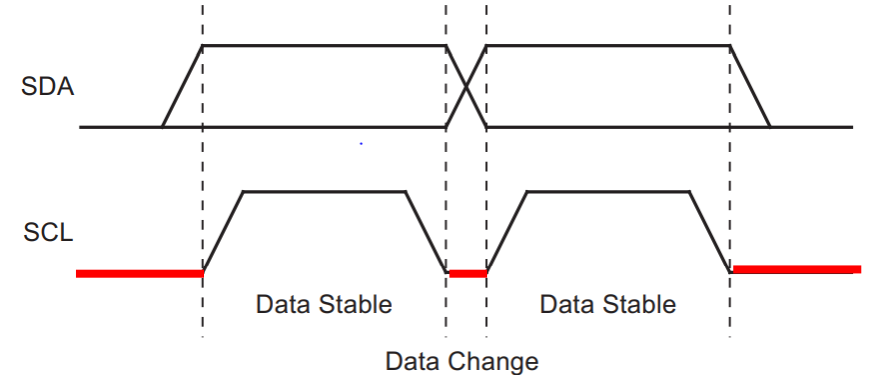


TWI(I2C) 동작

TWI Bus Interconnection

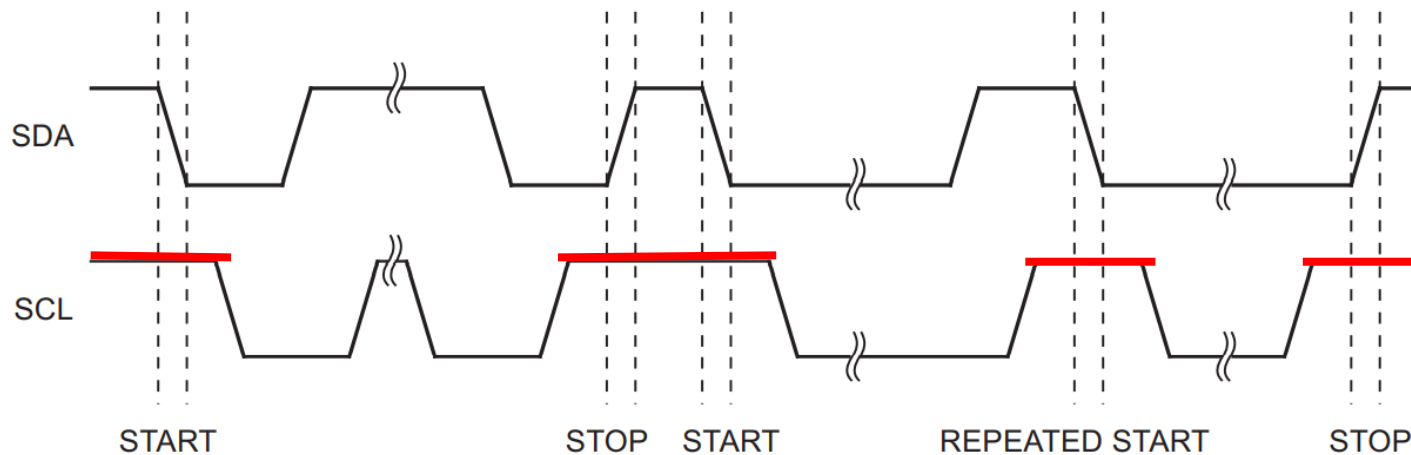


N개의 Master : N개의 Slave 통신
풀업저항 : 기본 논리레벨을 1로 설정하기 위함



SCL이 LOW상태일 때만 SDA의 변화가 발생.
(시작 또는 정지비트에서는 예외이다)

START, REPEATED START and STOP Conditions



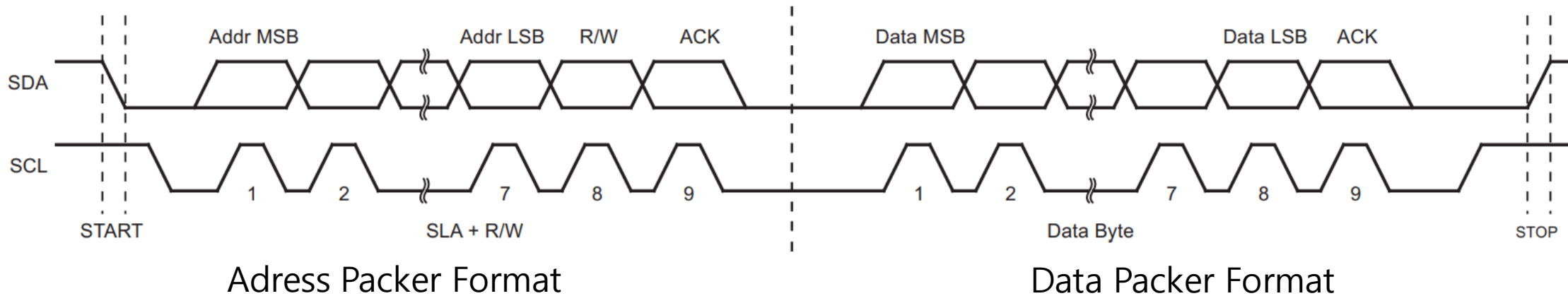
*REPEATED START : 시작과 종료 사이에 발생한 새로운 시작조건
일반적으로 SART는 REPEATED START개념을 포괄한다

START조건과 STOP조건은 SCL이 HIGH일 때 발생한다.

* SCL은 마스터에 의한 클럭!!

TWI(I2C) 동작

SART신호, 주소 패킷, 여러 개의 데이터 패킷으로 구성됨.



- 주소는 7비트(어떤 슬레이브와 통신할지 선택)
- 주소 0000 000 : General call : 똑같은 명령을 모든 슬레이브에게 전달하고 싶을 때 사용됨(W모드에만 의미가 있고 R모드에는 의미가 없음. 여러 슬레이브의 데이터를 한 번에 받을 수 없기 때문)
- 데이터는 8비트
- 마지막 ACK비트가 1 -> NACK로 사용(데이터를 잘 수신받지 못했다는 뜻)

- * R/W
 - 1: 읽기
 - 0: 쓰기
- * ACK
 - 1: Master의 응답에 반응하지 못했다는 뜻
pull-up저항이므로 1이면 무응답을 의미.
 - 0: 잘 받았다는 뜻
- ACK(acknowledge)는 Reseiver에서 보내는 신호임!!

TWI(I2C) 여러 개의 마스터

여러 개의 마스터를 사용할 때 발생하는 문제

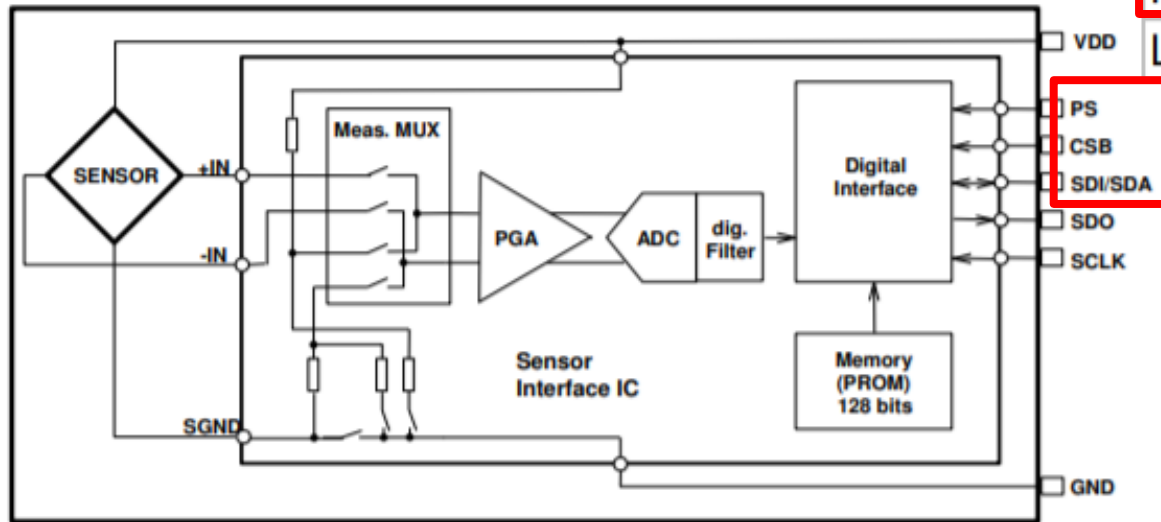
MS5611 : 기압, 온도 측정 센서

SPECIFICATIONS

- High resolution module, 10 cm
- Fast conversion down to 1 ms
- Low power, 1 μ A (standby < 0.15 μ A)
- QFN package 5.0 x 3.0 x 1.0 mm³
- Supply voltage 1.8 to 3.6 V
- Integrated digital pressure sensor (24 bit $\Delta\Sigma$ ADC)
- Operating range: 10 to 1200 mbar, -40 to +85 °C
- I²C and SPI interface up to 20 MHz
- No external components (Internal oscillator)
- Excellent long-term stability

MS5611

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM

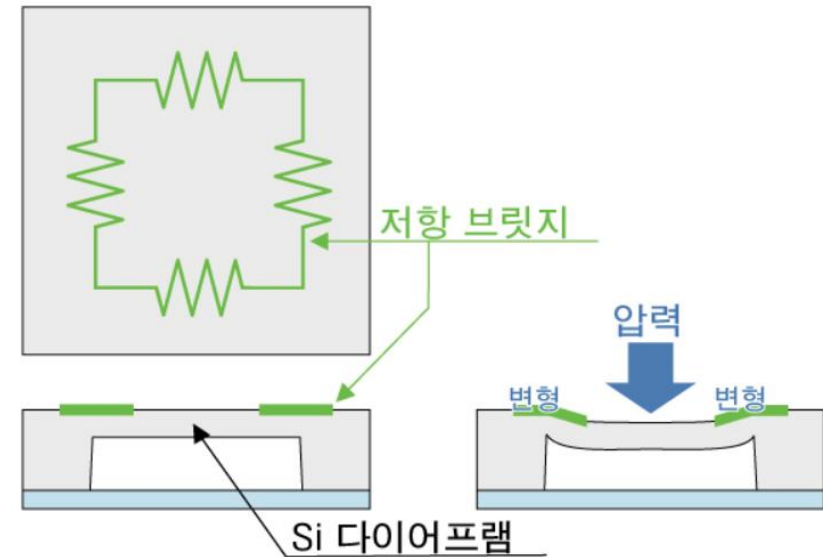


| Pin | PS | Mode | Pins used |
|------|----|------------------|---------------|
| High | | I ² C | SDA |
| Low | | SPI | SDI, SDO, CSB |

PS핀 : SPI, I2C모드 선택
CSB핀 : ??

PROM이므로 읽기만 가능

- 피에조 저항 기압 센서 : 실리콘 반도체에 피에조 저항 방식을 사용한 기압 센서.
- 기압에 의해 저항이 변형되고 이로 인해 저항값이 달라지므로 이 값을 이용해서 기압을 측정함.



+) Atmel Studio에서 Double, Float printf 사용방법 Project속성 -> Toolchain ->

