개요

Ver 1.3

T-300A-3V 센서는 세계에서 가장 작고 높이가 낮은 CO2센서 모듈입니다. 뛰어난 자동 온도 및 농도 보정 기능으로 장기간 안정성이 높아 측정된 CO2 농도에 의한 전열교환기 자동제어, 공기청정기, 실내공기질 관리, 빌딩공조시스템, 다중 이용 시설등의 다양한 어플리케이션에 유용하게 사용됩니다.

Data Sheet for T-300A-3V



특징

- NDIR(비분산적외선방식)을 이용한 CO□ 측정용 가스센서 모듈입니다.
- 가장 낮은 높이, 크기로 세계 최소형 모델
- 공장 출하 전 사전교정
- 출력 : UART, I2C, PWM, Alarm
- 도금된 센서가 장시간의 측정 안정성을 제공합니다.
- 자동재교정 (ACDL)과 수동 재교정 기능 (MCDL)기능 지원

- 크기 : 19mm x 31mm x 8.2mm (W,L,H)
- 무게 : 5 grams

T-300A-3V 사양

성능

사용온도 : -10℃ ~ 60℃

사용습도 : 0 ~ 95% RH (비응결조건) [1]

사용환경 : 공기청정기, 아파트, 주택, 빌딩, 다중이용시설 등 CO2측정 및 제어를 위한 실내환경

보관온도 : -30℃~70℃

CO_2 측정

측정방식 : NDIR(비분산적외선방식)

측정범위 : 400 ~ 2,000ppm (3,000/5,000 확장모델 선택가능)

정확도 : 측정치의 75ppm ± 3% [2][3][4]

센서응답시간(1/e : 최종변동의63%) : 90초

측정주기 : 5초

워밍업시간 : < 10초(출력기준), 5분(정확도기준)

전기적 사양

입력전원 및 전류: 3.3VDC (3.2V ~ 3.5V), **평균전류** < 7mA, 피크전류 < 200mA [5]

T-300A-3V센서는 널리 사용하는 4가지 출력모드(TTL-UART, I2C, PWM, Alarm)를 지원하여 고객의 편리성을 높였습니다. 커넥터 연결은 양쪽 사이드에 각각 2.54mm pitch 의 7홀 + 6홀 연결할 수 있습니다. 고객은 양쪽 사이드 핀 중 필요한 핀만 연결해서 사용할 수 있습니다. (ex. 왼쪽 4개홀 VCC, GND, SCL, SDA), 또한 자동교정기능(ACDL)과 수동교정기능(10' MCDL)을 명령어로 제어할 수 있습니다.

---

[1] 'G' : 0 ~ 99% RH (비응결조건, 욕실용)

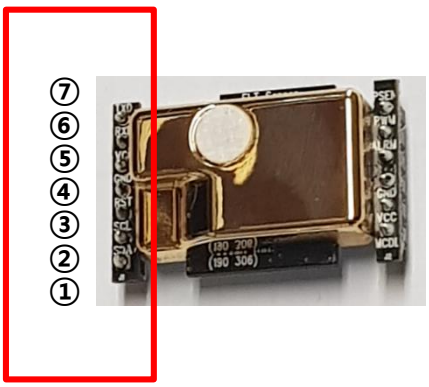
[2] 실내공기질(IAQ)측정의 정확성은 3주 동안 최소 3번의 교정을 한 후에 정확해 집니다. (ACDL동작의 경우)

[3] ACDL로 동작하지 않는 경우(MCDL)에는 정확도가 측정치의 50ppm ± 5% 로 됩니다.

[4] 측정기준기압 101.3 kPa.

[5] 좋은 정확도를 위해 DC 전원장치는 충분한 (400mA 이상 권장)의 전류Capacity를 할당하고, 정류를 하여 Ripple 등의 노이즈 영향을 제거해 사용하여야 합니다.

J1 좌측 7핀 사이드홀 핀 맵

Pin No.	T-300A-3V		J1 좌측 7핀 번호, 위치
1	I2C SDA	핀번호 주의	
2	I2C SCL		
3	/Reset		
4	GND		
5	VCC (+3.3V)		
6	TTL-RXD(← CPU of Master Board)		
7	TTL-TXD(→ CPU of Master Board)		

※ Side Hole 의 Hole 간격은 2.54 mm pitch 입니다.

Digital I/O Level Voltage : $0 \le V_{IL} \le 0.5$, $2.0 \le V_{IH} \le V_{DD}$, $0 \le V_{OL} \le 0.6$, $2.7 \le V_{OH} \le V_{DD}$ (Volt)

센서보드에는 풀업 저항이 없으므로 고객사 메인 모듈에 10kohm 저항을 추가하시기 바랍니다

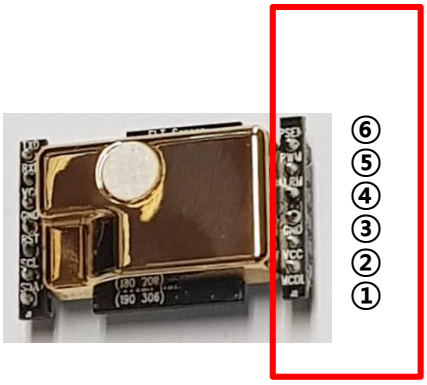
UART 38,400BPS, 8bit, No parity, 1 stop bit, 3.3V Level Voltage

I2C 슬레이브 모드로 동작

PWM t_H =2 msec(Start) + 1,000 msec x (Measurement(ppm)/ Range(ppm)), t_L =1,000 ppm - t_H

ALARM 메인보드에서 센서모듈로 역신호가 생기지 않도록 보호회로를 구성해서 사용해야 함.
1200 ppm ≤ On (High), 800 ppm ≥ Off (Low)

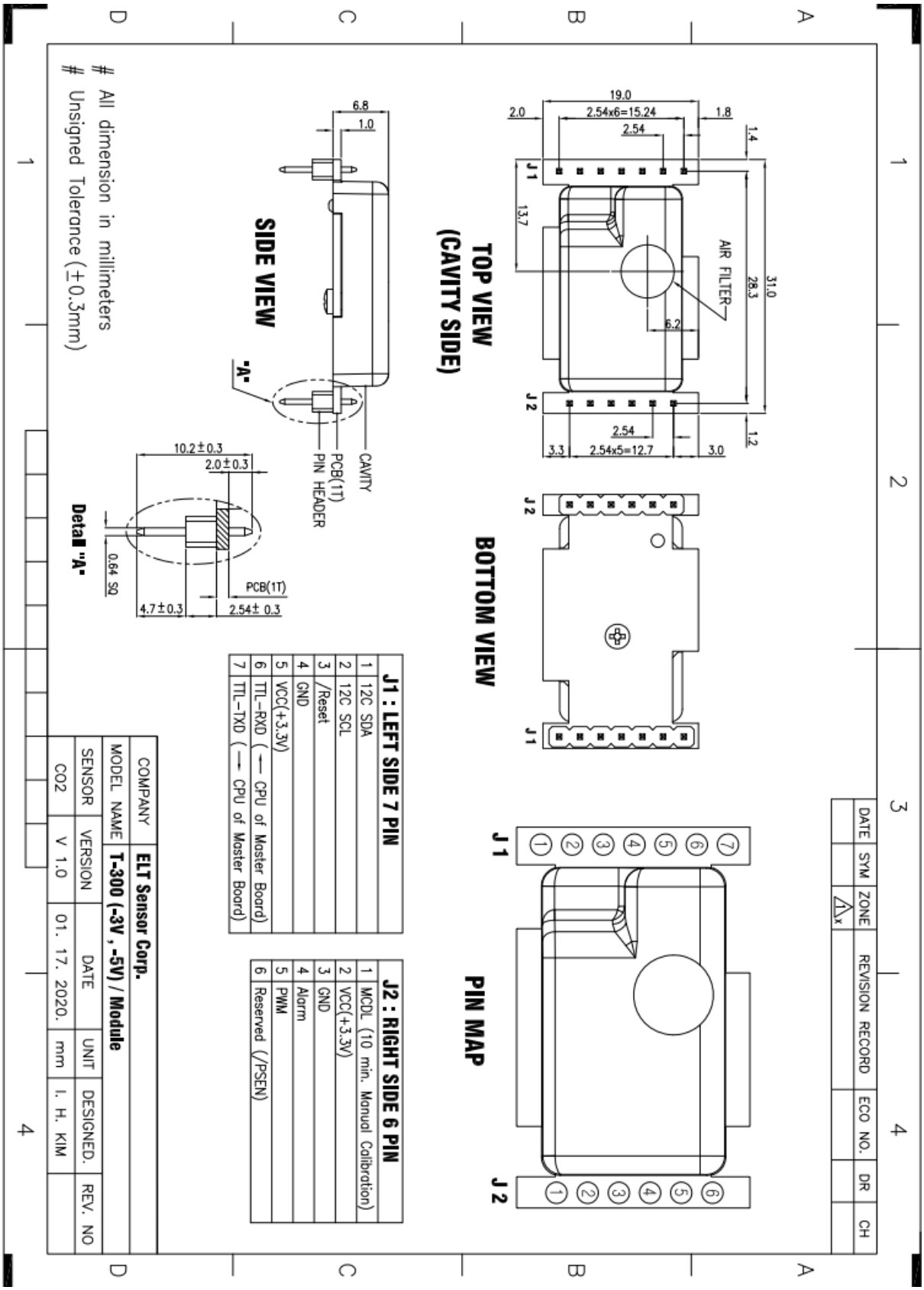
J2 우측 6핀 사이드홀 핀 맵

Pin No.	T-300A-3V		J2 우측 6핀 번호, 위치
1	MCDL (10 min. Manual Calibration)	핀번호 주의	
2	VCC (+3.3V)		
3	GND		
4	Alarm (3.3V 동작, 사용시 상담필요)		
5	PWM		
6	Reserved (/PSEN)		

※ Side Hole 의 Hole 간격은 2.54 mm pitch 입니다.

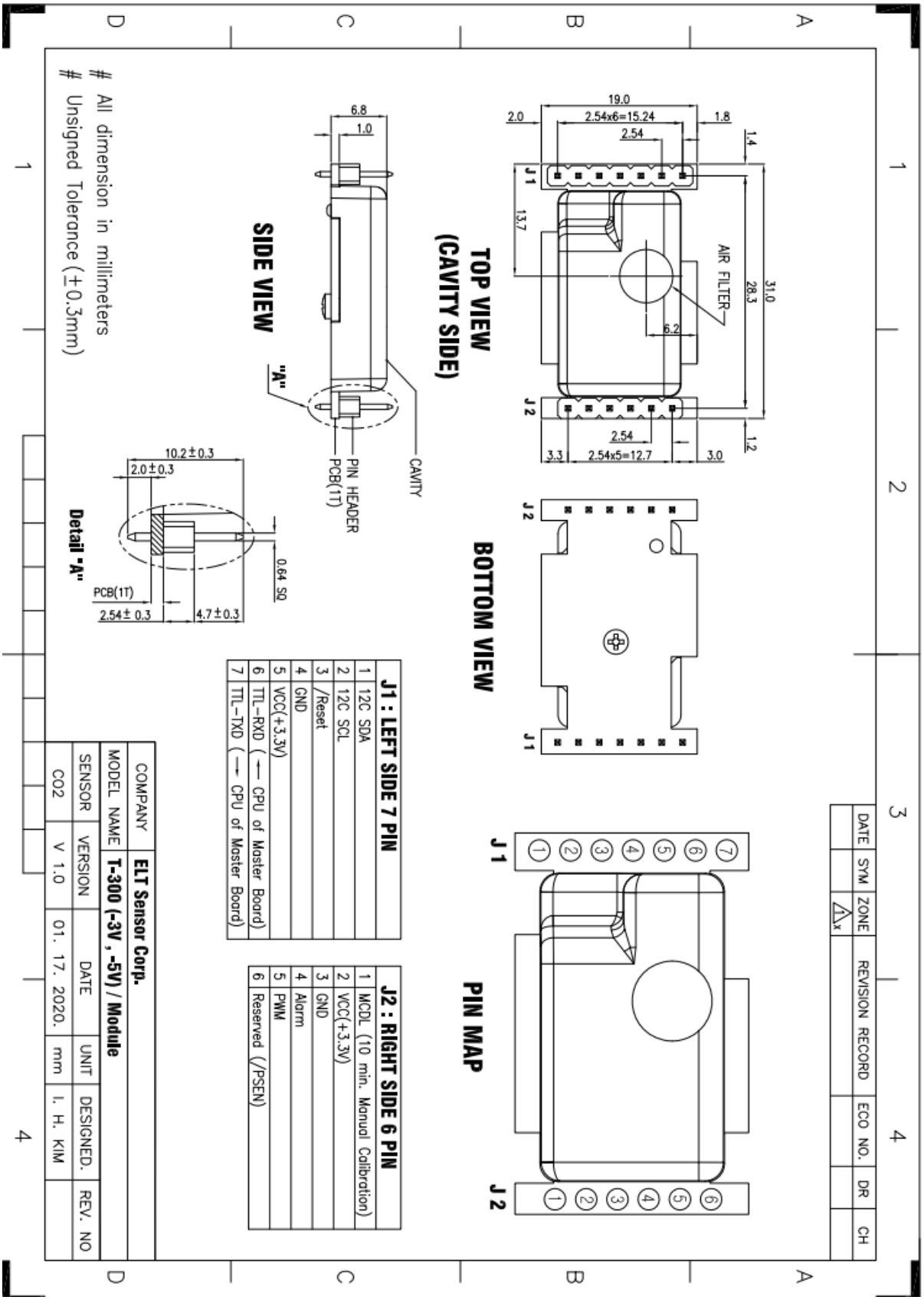
Dimensions (mm)

기본: 하향 커넥터



Dimensions (mm)

옵션: 상향 커넥터

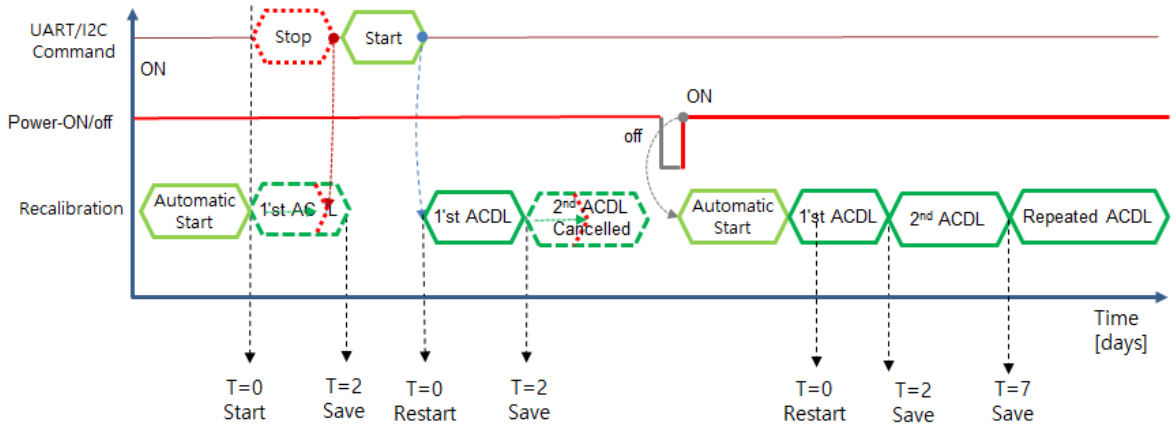


센서의 교정 모드(ACDL/MCDL)와 방법

ACDL 모드(Automatic Calibration Function in Dimming light with period)

※ ACDL기능은 전원 인가 후 (2일+5일 자동교정) 후부터 매 7일마다 자동 교정됩니다.

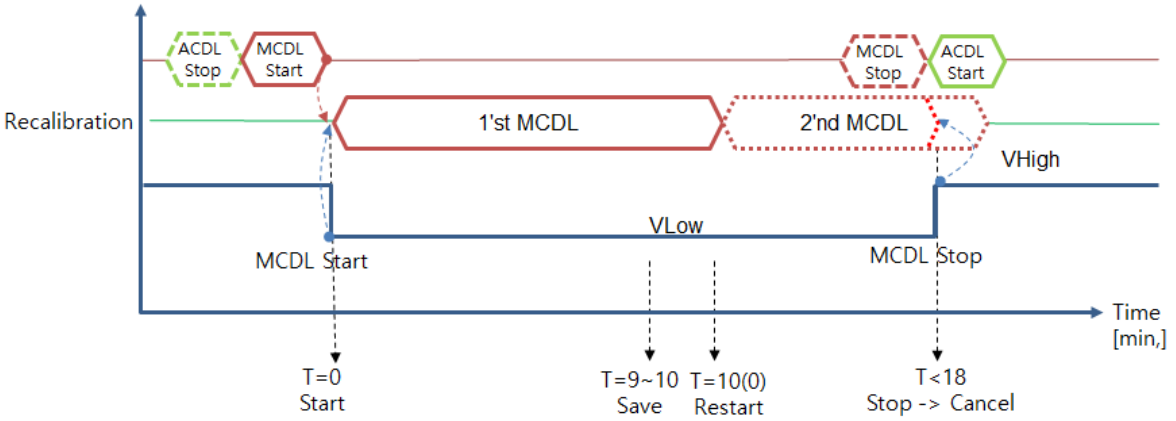
T-300A-3V 센서는 전원이 인가할 때마다 SW에서 자동으로 ACDL모드로 들어가 주기적으로 교정을 실시하기 때문에 별도의 ACDL시작명령을 줄 필요가 없습니다. (MCDL실행등의 이유로 ACDL을 STOP한 이후, 다시 ACDL을 기동 시키는 경우 ACDL 명령어를 보내주어야 ACDL 이 작동합니다)



Time Diagram of ACDL

MCDL 모드 (10 minutes' Manual Calibration Function in Dimming light)

MCDL기능은 고객이 즉시 교정을 필요로 할 때 사용 할 수 있으며 MCDL 시작 명령을 받으면 센서는 매 10분마다 재교정을 실시하여 교정된 값을 반영하여 동작합니다. 주의사항은 최소 10분 이상 방치한 후 정지 명령을 전송해야 합니다. (20분이상 지나서 중단시켜도 무관하며 이 때는 두 번째 교정되는 값이 반영됩니다.) MCDL 명령으로 재교정된 센서는 전원을 끊었다가 연결해도 저장된 교정값이 반영된 상태로 동작하기 때문에 전원 On/Off에 무관합니다.



Time Diagram of MCDL

사용자 재교정방법

1. UART, I2C 명령어로 MCDL을 실행하는 경우
UART, I2C 명령어의 경우 ACDL 를 Stop 시킨 후에 MCDL 를 실행시킨다, MCDL 교정을 끝낸 후에는 다시 ACDL 을 Start시키거나 리셋시킨다. (명령어는 UART 통신 가이드 또는 I2C Programming guide를 참조 바랍니다)

2. 테스트 교정보드를 이용하는 방법 (별도 구매)
센서를 테스트 교정 보드(TRB-100T : Test and Recalibration Board)에 장착 후 공기가 잘 통하는 장소에 놓고 매뉴얼 지시에 따라 실행합니다.(웹사이트 해당 매뉴얼 참조)

3. 하드웨어 상 교정방법

J2-1	Status	Notes
High	**Normal**	공장교정(공장출하)상태, 이전 MCDL 또는 ACDL 교정 값 반영 동작 상태 (사용자가 재교정 하였을 경우)
Low	**H/W MCDL**	MCDL 동작 (센서를 Fresh Air 또는 400ppm 의 환경에 놓고 10 분 동안 방치시키면 400ppm 으로 교정됨)

Target ppm 편차보정 기능

I2C 또는 UART 통신으로 현재 알고 있는 표준 값의 ppm 값을 지정하여 타겟 ppm 명령어를 입력하면 지정된 값으로 출력 값이 변동되며 편리하게 센서 편차 보정이 가능합니다.
주의사항으로는 현재 표준 값의 농도가 정확하는 가에 따라서 정확성이 달라질 수 있습니다.
(I2C Programming guide 또는 UART Command guide 참조)

출력사양

UART 통신

Data Transmit Interval : 3 seconds

Handshake protocol: None (Data는 주기적으로 외부장치에 전송됩니다.)

Data Format

D5	D4	D3	D2	D1	SP	'p'	'p'	'm'	CR	LF

D1 ~ D5	5 byte CO2 density string
SP	Space: 0x20
'ppm'	'ppm' string
CR	Carriage return : 0x0D
LF	Line feed : 0x0A

16진수 5byte<SP>, 0x70 0x70 0x6D, <CR><LF>로 구성되어 11byte를 넘는 경우에 10진수가 0인 곳이 (16진수'0x30') 16진수 '0x20'로 대체 됩니다.

예) 1,255 ppm은 '0x20 0x31 0x32 0x35 0x35 0x20 0x70 0x70 0x6D 0x0D 0x0A', 로 되며 '_1255_ppm<CR><LF>'이 화면에 표시됩니다.

상세한 커맨드 리스트가 필요하신 경우 **'U-ART Command Guide'**를 별도 제공해 드립니다.

I2C 통신(슬레이브 모드로만 동작)

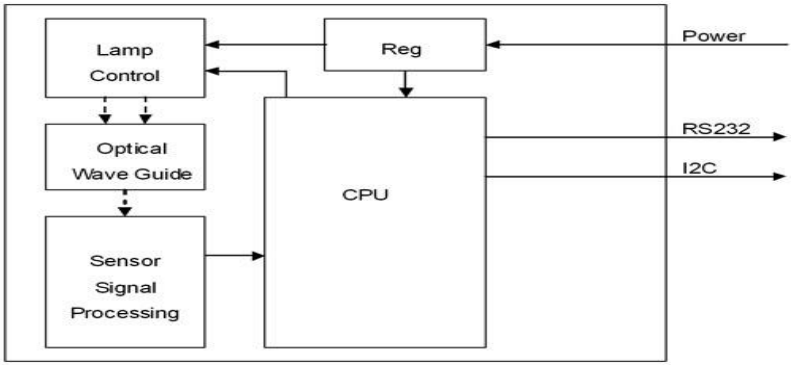
Slave Address: 0x31, Slave Address Byte: Slave Address(0x31) 7 Bit + R/W 1 Bit

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	1	1	0	0	0	1	R/W Bit

R/W Bit : Read = 1/Write = 0

Data를 읽어 들일 때는 Slave Address Byte가 0x63, 데이터를 쓸 때에는 Slave Address Byte가 0x62로 됨.

블록 다이어그램



Transmission Sequence in Master

1) I2C Start Condition
2) Write Command(Slave Address + R/W Bit(0) = 0x62) Transmission and Check Acknowledge
3).Write Command(ASCII 'R' : 0x52) Transmission and Check Acknowledge
4) I2C Stop Command
5) I2C Start Command
6) Read Command(Slave Address + R/W Bit(1) = 0x63) Transmission and Check Acknowledge
7) Read 7 Byte Receiving Data from Module and Send Acknowledge
(Delay at least 1ms for reading each byte)

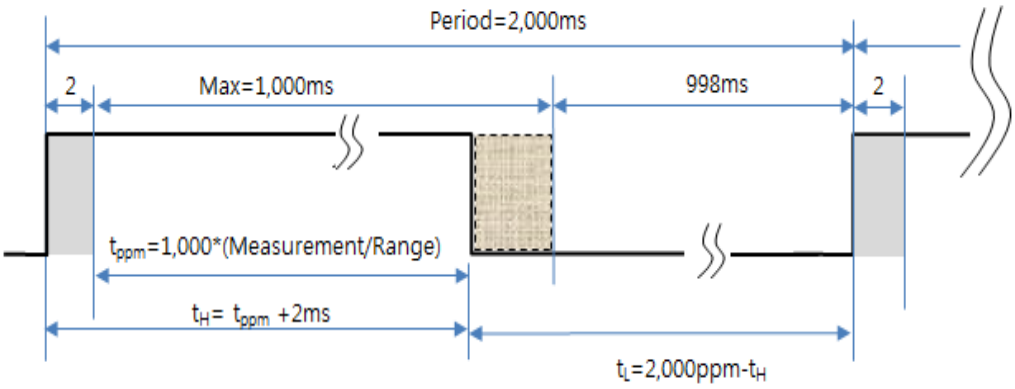
Configuration	CO_2	reserved	reserved	reserved	reserved
1 Byte	2 Byte	0x00	0x00	0x00	0x00

0	0	0	0	1	0	0	0

I2C프로그래밍 관련 세부내용이 필요한 고객께는 별도로 프로그래밍 가이드를 제공해드립니다.

PWM

* 측정(ppm) = (t_H -2msec)/1000msec x 측정범위(ppm) (t_H : High Pulse Width)
* 측정범위(ppm) : 2,000/3,000/5,000/10,000 ppm (20,000/30,000/50,000 는 선택사항)



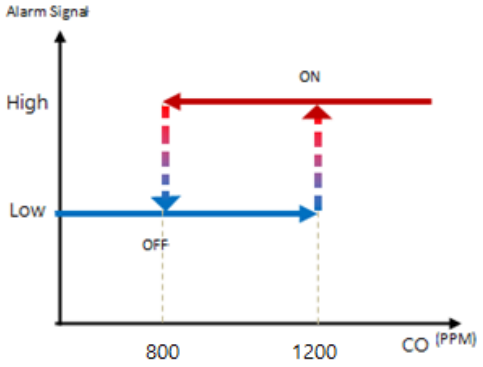
예) t_H (High Pulse Width) 측정범위 2,000 ppm에서의 400ppm산출
*측정(ppm) = 400 ppm = (t_H -2ms)/1,000msec x 측정범위(ppm) ,
* t_H = 1,000 msec x (400 ppm / 2,000 ppm) + 2msec = 202msec
(cf: t_L = Period - t_H = 2,000 ppm – 202 msec = 1,798 msec)

ALARM

측정된 CO2 농도 기준으로 LOW, HIGH 신호를 출력 합니다. 기본값은 LOW: 800ppm, HIGH: 1200ppm 이며 마이크로 콘트롤러에서 직접 출력됩니다.(※ 역신호 인가 등 사용시 주의.)
LOW, HIGH 값은 SW 명령으로 변경 가능하며((요청 시 관련 자료 제공), 주문 시 변경 가능함.

CO2 가스농도가 HIGH 이상 감지되면 ON 출력 된 이후 LOW 이하로 떨어지면 OFF 됩니다.

1200 ppm ≤ Alarm ON, 800 ppm ≥ Alarm OFF



※ 센서취급 시 주의사항

1. 양측 PCB부분을 가볍게 잡고 장/탈착 작업을 해주십시오.
(과도한 힘을 가할 경우 센서의 초기 성능과 정확도에 영향을 줄 수 있습니다.)

2. 센서 주위의 정전기와 유도전자기의 영향을 받지 않도록 각별히 주의가 필요합니다.
조립 시 정전기가 발생하지 않도록 제전장갑을 끼고 제전 처리된 작업대에서 작업하여 주십시오. (보관 시에도 센서를 제전 처리된 장소에 보관하여 주십시오.)

ELT SENSOR
(주)이엘티센서
경기도 부천시 원미구 부천로 198번길 36, 101동 910호
(춘의동, 춘의테크노파크 101동 909호)
T. 032-719-8055 F. 070-8677-8055

Subject to change without notice. Printed in KOREA
2019 ELT Sensor All rights reserved
2019. March