

개요

Ver 2.22

CO-S20-5V 센서는 높은 정확도와 긴 수명을 가진 우수한 성능의 전기화학식 일산화탄소(CO) 센서 모듈입니다. 다중 알고리즘으로 농도와 온도 보정하여 측정 정확성이 매우 우수합니다. 또한 모듈형태로 다양한 출력포트를 선택해서 고객이 손쉽게 적용할 수 있습니다. 주 용도로 일산화탄소 측정기, 감지기 및 경보기, 화재감지, 주방후드, 지하주차장, 지하 상가 등 환기가 부족한 다중 이용 시설물의 다양한 응용처에서 유용하게 사용됩니다.

Data Sheet for CO-S20-5V

특징

- 장수명 Electrochemical(전기화학방식)을 이용한 정확도 높은 CO 측정용 고급형 가스센서 모듈입니다.
- 다양한 출력 지원합니다.
UART, I2C, PWM, Alarm(Open collector)
- 수명 5년 이상으로 타 전기화학식 제품에 비해 긴 수명을 가집니다.
(8년 이상 더 긴 수명제품 옵션 주문가능)
- 소형이며 5V 구동으로 저전력입니다.
- 자체 개발된 다중 알고리즘에 의한 2중 온도보정 및 농도 보정되었습니다.
- 공장 출하 전 제품 개별 검증합니다.
- 0점 교정 및 50ppm 스펠 교정 기능, 자동 0점 조정 동작기능으로 높은 정확도 유지.
- 기존 당사 S시리즈 CO2센서 모듈을 사용하는 고객은 본 제품이 동일PCB 크기 및 핀 호환으로 곧바로 장착하여 사용가능.
- 크기 : 33mm x 33mm x 12.5mm (W,L,H)
- 무게 : 5 gram



CO-S20-5V 사양

성능

검출가스 : 일산화탄소 CO (Carbon Monoxide)

사용온도 : -20°C ~ 50°C, 사용습도 : 15 ~ 99% RH (비응결조건)¹

사용분야 : 고정식 또는 휴대용 일산화탄소 측정기 탑재, 감지기 및 경보기 탑재, 주방후드, 화재감지, 지하주차장, 빌딩공조시스템, 일산화탄소 중독사고가 자주 발생하는 다중 이용 시설물류(찜질방, 펜션, 숙박업소, 숯불구이 식당) 등에서 일산화탄소 측정 및 환기제어 장치에 탑재하여 소중한 인명피해 예방.

추천보관온도 : 0°C~20°C (가급적 20°C 이하 보관 요망, 고온 보관시 수명단축에 영향줄 수 있음)

일산화탄소 CO 측정

측정방식 : 전기화학 방식 (Electrochemical type)

측정범위 : 0 ~ 250ppm(기본), 0~1000ppm (주문사양) – 주문시 명기

정확도 : $< \pm 3$ F.S.²,

반복성 : $< \pm 2\%$

제로 드리프트 : < 10 ppm, 스패 드리프트 : $< \pm 5\%$ /년

장기 안정성 : 5년간 10ppm 이하 측정치 감소 될 수 있음 (@ 50ppm)

센서응답시간 : T_{90} : < 30 초, T_{60} : < 9 초, 출력 주기 : 1초

워밍업 시간 : < 60 초(안정화 기준)

전기적 사양

입력전원: 5 VDC +/- 5%,

소비전류: 7.5mA (Normal mode)

¹ 'G' : 장기간 사용을 위한 녹방지 등 용도 (실외,욕실 등)

² 전원인가후 워밍업 시간인 60초 이후 측정값 기준입니다.

지원 출력 종류

출력 방식 : UART, I2C, PWM, Alarm

출력 연결 : PCB 하부 4핀+10핀커넥터 또는 PCB 옆면 13 홀 중 사용자 선택 사용

고정 방식 : PCB 하부 커넥터 사용시 PCB 모퉁이 스크류 홀 활용. (ϕ 3 mm)

CO-S20-3V센서는 널리 사용하는 4가지 출력모드(TTL-UART, I2C, PWM, Alarm)를 지원하여 고객의 편리성을 높였습니다. 커넥터 연결은 2.54mm pitch (13핀) 사이드홀 또는 2mm pitch (4핀과 10핀) Board-to-Board 헤더 커넥터를 사용할 수 있습니다.

2mm pitch Board-to-Board 핀 맵(4핀, 10핀)

J-1	Description
1/3	V _{DD} (+5V)
2/4	GND

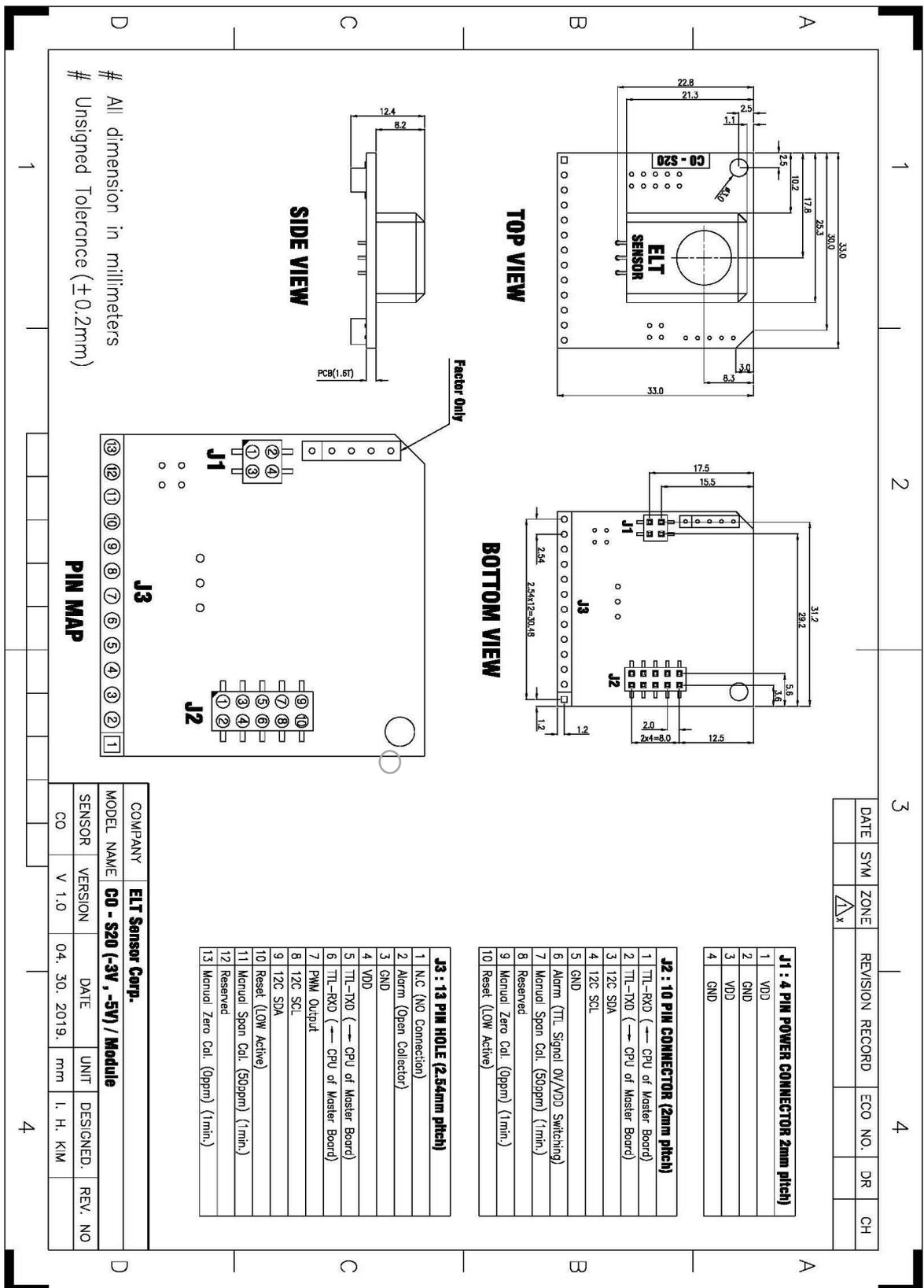
J-2	Description
1	TTL RXD (← CPU of Master Board)
2	TTL TXD (→ CPU of Master Board)
3	I2C SCL
4	I2C SDA
5	GND
6	Alarm (TTL Signal 0V/VDD Switching)
7	수동 Span 교정(CO 50ppm) (1분) (Manual Span)
8	Reserved
9	수동 0점 교정(CO 0ppm) (1분) (Manual Zero)
10	Reset (Low Active)

2.54mm pitch Side-hole (13pin) 핀 맵

J-3	Description
1	N.C (No Connection)
2	Alarm (Open Collector)
3	GND
4	V _{DD} (+5V)
5	TTL TXD (→ CPU of Master Board)
6	TTL RXD (← CPU of Master Board)
7	PWM Output
8	I2C SCL
9	I2C SDA
10	Reset (Low Active)
11	수동 Span 교정(CO 50ppm) (1분) (Manual Span)
12	Reserved
13	수동 0점 교정(CO 0ppm) (1분) (Manual Zero)

※ Side Hole 의 Hole 간격은 2.54 mm pitch 입니다.

Dimensions



출력사양

Digital I/O Level Voltage : $0 \leq V_{IL} \leq 0.5$, $2.0 \leq V_{IH} \leq 3.3V$, $0 \leq V_{OL} \leq 0.6$, $2.7 \leq V_{OH} \leq 3.3V$ (Volt)

UART

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

I2C

슬레이브 모드로 동작하며 SDA, SCL 각각 10kΩ의 내부 풀업 저항이 있어 안정적인 3.3V 통신을 지원합니다.

PWM

측정(ppm) = $(t_H - 2\text{msec}) / 300\text{msec} \times$ 측정범위(ppm) (※ t_H : High Pulse Width)

Alarm

50ppm 이상 검출시 알람 신호 출력, 25ppm 이하에서 알람 신호 OFF.

알람 농도값 변경은 UART 또는 I2C 명령어로 변경가능하며 다른 방법으로는 ELT_WSD 프로그램을 이용하여 PC에서 변경 가능함.

UART 통신 Format

Data Transmit

Interval : 1 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 CO density string
SP	Space: 0x20
'ppm'	'ppm' string
CR	Carriage return : 0x0D
LF	Line feed : 0x0A

ASCII 형태로 5 바이트 데이터와 마지막 CR, LF으로 출력 됩니다.

예) 5 ppm은 '0x20 0x20 0x20 0x20 0x35 0x20 0x70 0x70 0x6D 0x0D 0x0A', 로 되며
 '____5_ppm<CR><LF>'이 화면에 표시됩니다.
 상세한 커맨드 리스트가 필요하신 경우 'U-ART Command Guide'를 별도 제공해 드립니다.

I2C 통신(슬레이브 모드로만 동작)

모듈 내부에 SDA과 SCL에 각각 10kΩ의 내부 풀업 저항이 있습니다.

Slave Address: **0x61**, Slave Address Byte: Slave Address(0x61) 7 Bit + R/W 1 Bit

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

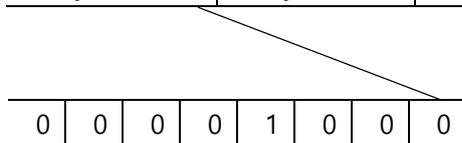
R/W Bit : Read = 1/Write = 0

Data를 읽어 들일 때는 Slave Address Byte가 0xC3, 데이터를 쓸 때에는 Slave Address Byte가 0xC2로 됨.

Transmission Sequence in Master

- 1) I2C Start Condition
- 2) Write Command(Slave Address + R/W Bit(0) = 0xC2) 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) = 0xC3) 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	reserved	reserved	reserved	reserved
1 Byte	2 Byte	0x00	0x00	0x00	0x00



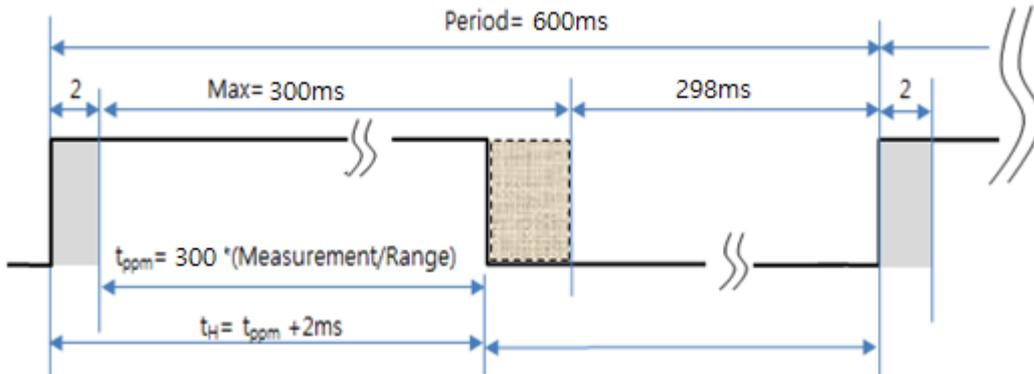
※ I2C프로그래밍 관련 세부내용이 필요한 고객께서는 영업팀에 별도로 프로그래밍 가이드를 제공 해 드립니다. (sales@eltsensor.co.kr)

UART, I2C 사용 방법

UART, I2C 자세한 사용방법은 UART 통신 가이드 또는 I2C Programming guide를 참조 바랍니다

PWM 출력

- * 측정(ppm) = $(t_H - 2\text{msec}) / 300\text{msec} \times$ 측정범위(ppm) (t_H : High Pulse Width)
- * 측정범위(ppm) : 0~250ppm 또는 0~1,000 ppm (주문 선택 사항)

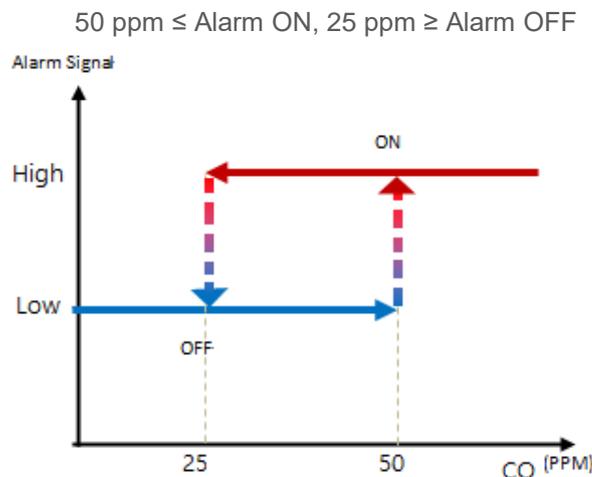


예) t_H (High Pulse Width) 측정범위 250 ppm 제품에서의 50ppm산출

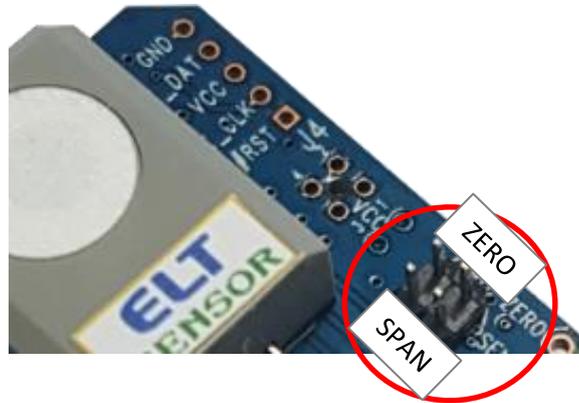
- * 측정(ppm) = 50 ppm = $(t_H - 2\text{ms}) / 300\text{msec} \times$ 측정범위(ppm),
- * $t_H = 300 \text{ msec} \times (50 \text{ ppm} / 250 \text{ ppm}) + 2\text{msec} = 62\text{msec}$

ALARM 출력

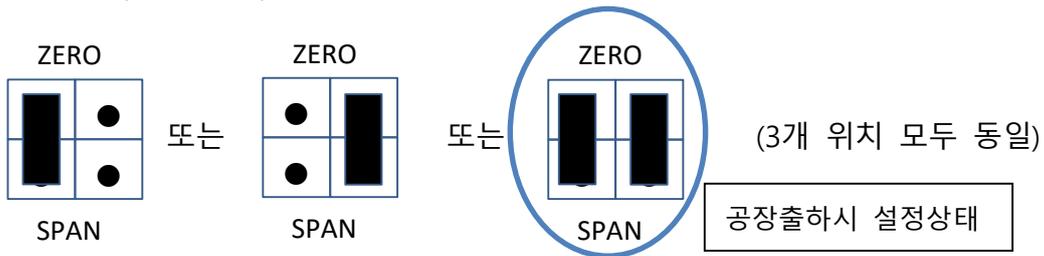
- * 기본값 LOW: 25ppm HIGH: 50ppm 오픈 컬렉터 방식으로 동작하며 SW 명령으로 변경 가능합니다. (요청시 관련 자료 제공)
- * CO 가스농도가 HIGH 이상 감지되면 출력 된 이후 LOW 이하로 떨어지면 OFF 됩니다.
- * 환기 팬 제어와 같은 용도 사용가능하며 별도 기능 필요 시 문의 요망.



점퍼()의 동작모드 선택 위치 (PCB 상부 4 핀 점퍼- 글자방향 기준)



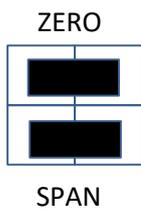
점퍼 위치 1 (일반 사용)



•권장 사용분야 :

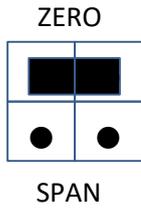
휴대용 CO 측정기, 지하주차장 CO 감지기, 건설산업 작업현장, 밀폐공간 작업장등
 (상시 5~10ppm 이상 일정량 CO존재하는 환경사용 점퍼위치)
 자동 교정을 실시하지 않고 공장교정상태 또는 사용자가 교정한 마지막 교정상태로 동작함.

점퍼 위치 2 (주기적 자동 0점 교정 실행 동작시 사용)



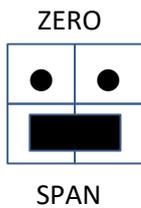
•권장 사용분야 : 주택설치형 CO 경보기, 주방후드, 화재감지, 빌딩공조, 식당, 찜질방, 팬션, 숙박업소등 CO 감지기, CO 경보기등 (보통은 CO가 없으나 누출 발생시 CO가 높아지는 환경에서 사용) - 전원인가후 매 30일 주기 0점 교정후 반영

점퍼 위치 3 (수동 0점 교정시 사용) – 수동 Zero 교정후에는 SPAN (50ppm) 교정



- 사용시점 : 0점 교정을 할 때 점퍼 위치.
- 주의: 0점 조정후에는 스펠 교정을 실시함
- 방법 : 전원 인가된 상태에서 점퍼 위치를 본위치로 옮기고 Fresh air 상태에서 방치하면 매1분마다 반복하여 0점이 조정되며 0점 조정후에는 반드시 스펠 교정을 실시하여야 정확성이 높아짐. 초기 측정값이 0ppm 이더라도 스펠 교정을 위해 0점교정을 실시함.
- 주의: 산소가 없는 가스는 사용 하지 않음.(예: 질소 100%)

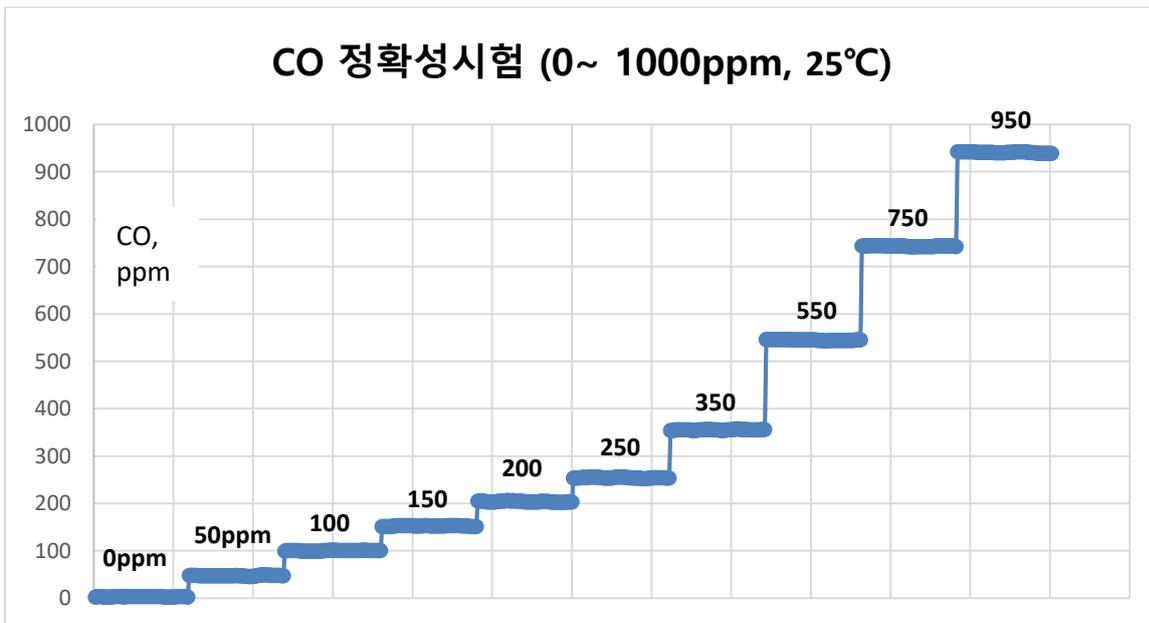
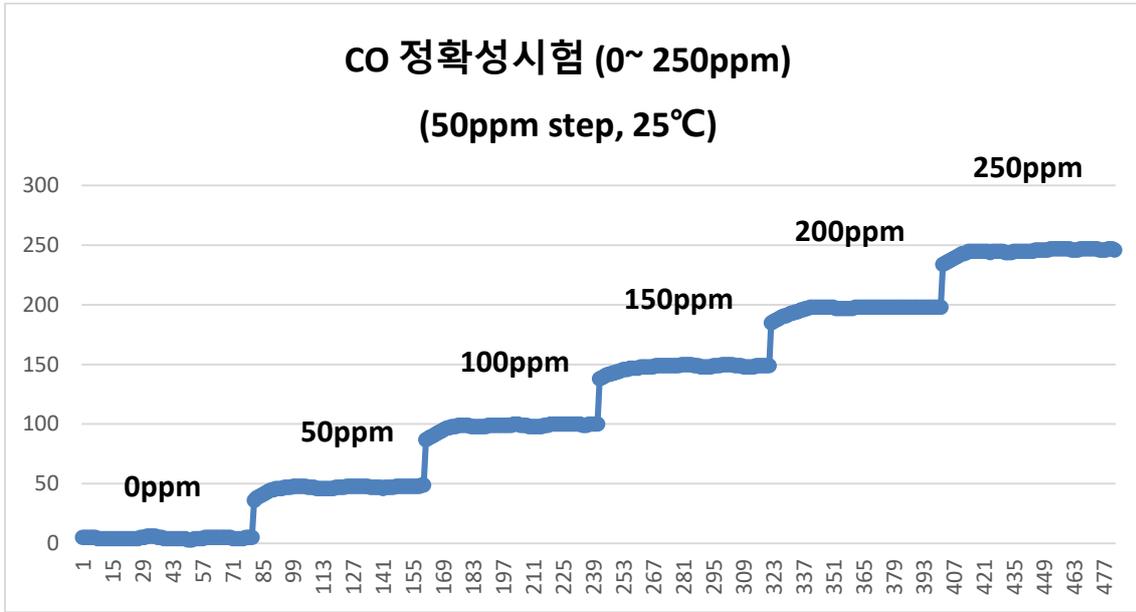
점퍼 위치 4 (수동 스펠 교정시 사용) – 수동 Zero 교정후 SPAN (50ppm) 교정 권장



- 사용시점 : 수동 0점 조정후 span 교정 할 때 위치.
- 주의 : 스펠 교정은 0점 교정을 먼저 실시한 후 수행해야 함. 50ppm 표준가스는 Air Balance 가스를 사용함.
- 방법 : 점퍼를 본 위치로 옮긴후 50ppm 표준가스 분위기에서 방치하면 전원이 인가된 후 매1분마다 반복하여 스펠 50ppm 으로 교정되며 수행 후에는 점퍼위치를 반드시 위 1번위치 또는 2번위치로 옮겨서 사용해야 함.
- (교정시 당사에서 별도 판매중인 CMB-10 챔버, TRB-100 또는 EK-100등을 이용하면 안전성과 작업성이 유용함- 홈페이지 참조)

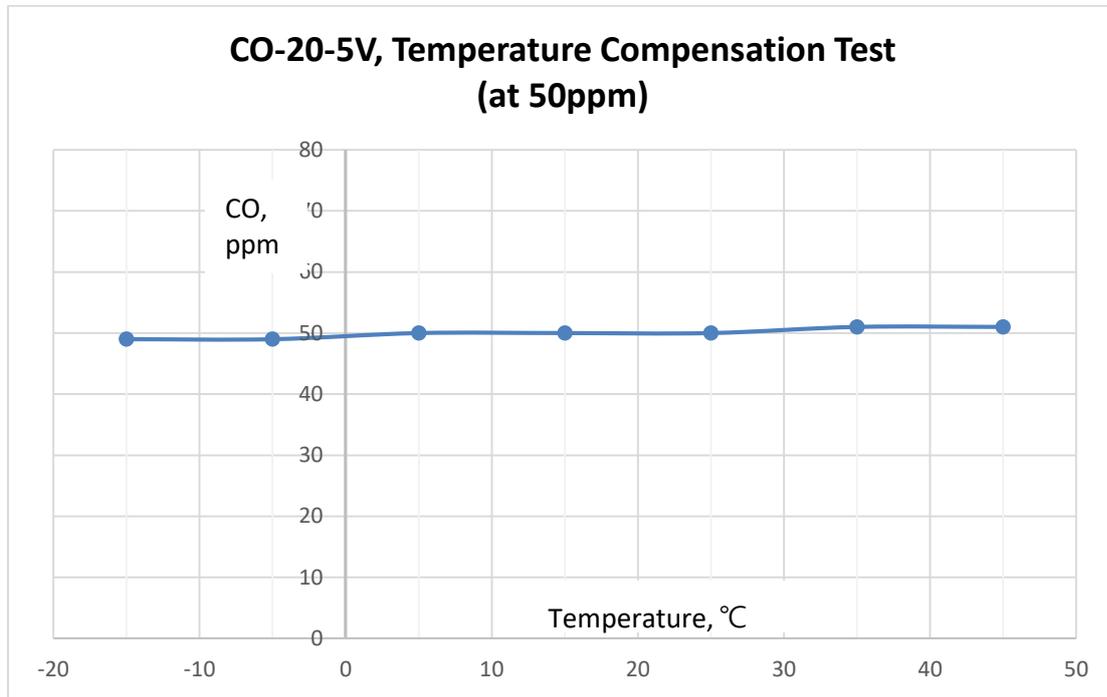
CO 감지 성능 시험데이터

농도 정확성 시험결과 (전 범위 정확성 매우 높음)



CO 투입농도 : 0, 50, 100, 150, 200, 250, 350, 550, 750, 950 ppm

온도 보정 정확성 시험결과 (전 온도 안정성 우수, 정확성 매우 높음)



※ 제품 취급 설치 시 주의사항

1. 제품 보관시 가급적 0~20°C 이하에서 보관바라며, 제품 구매 후 빠른 설치를 권장 드리며 6개월 이내에는 설치하시기 바랍니다.

(설치하는 환경이 통상 맑은 공기 환경에 설치하였을 때 수명은 출고 후 5년이상 입니다)

2. 제품의 사이드 홀에 핀을 땀하여 연결하여 사용할 경우 납땀 온도는 350°C 이하로 3초 이내에 작업하기 바랍니다. 제품의 센서부를 잡지 말고 PCB 부분을 작업하시기 바랍니다. 또한 전원 공급은 허용된 사양으로 일정하게 공급해야 합니다. 그리고 전원과 출력선을 반드시 해당 위치에 바르게 연결해야합니다. 잘못 연결후 전원인가지 제품 파손될수 있습니다.

3. 제품 PCB 하부의 4핀, 10핀 커넥터를 사용하여 장 탈착할 때는 양측 PCB부분을 가볍게 잡고 상하로 여러 번 조금씩 흔들면서 무리한 힘을 주거나 비틀지 말고 장/탈착 작업을 해주십시오. (과도한 힘을 가할 경우 4핀, 10핀 커넥터 연결부가 파손되거나 센서의 초기 성능과 정확도에 영향을 줄 수 있습니다.)

4. 일산화탄소(CO)는 공기보다 가벼우므로 설치 위치는 바닥에서 1.5m ~ 2m 높이 사이의 사람의 코 높이에 가깝게 설치하는 것이 바람직합니다. 설치장소에서 물이나 오일이 제품에 뿌려지면 고장의 원인이 됩니다. 센서부 및 모듈 부품에 직접 닿지 않도록 적절한 위치에 설치해야 합니다.

솔벤트나 고농도의 유기 가스가 존재하는 곳, 외부에서 충격이 가해지거나 지속적인 진동이 있는 곳에는 설치하지 않습니다.

5. 센서 주위의 정전기와 유도전자기의 영향을 받지 않도록 주의가 필요합니다.
 조립시 정전기가 발생하지 않도록 제전장갑을 끼고 제전 처리된 작업대에서 작업하여 주십시오.
 (보관 시에도 센서를 제전 처리된 장소에 보관하여 주십시오.)
6. 센서 성능 시험시 에어 베이스 표준가스를 투입을 바랍니다.
7. 센서나 부품을 임의로 분해 하거나 교체하면 고장의 원인이 됩니다.
 (센서가 파손되어 내부 액이 노출되었을 때는 손으로 만지지 말아야 하며 피부에 묻었을 때는 다량의 물로 씻어 내십시오.)
8. 제품 설치후 맑은 공기에서도 센서 출력값이 지속적으로 10ppm 이상을 지시할 경우 모듈 PCB 위에 있는 점퍼를 수동 0점조정 위치로 옮겨 전원인가후 1분 이상 방치하여 수동 0점 조정만 할 수 있으며 또는 정확도 높게 하고자 할 경우 0점조정 및 50ppm 표준가스로 스팬 교정할 수 있습니다(본문 10쪽 참조). 조정후에는 반드시 원래 사용위치로 점퍼를 이동시켜서 사용해야 합니다.
9. 기타 의문 사항은 당사로 연락하여 상담하시기 바랍니다. (sales@eltsensor.co.kr)

Revision History

Version	Contents	Date
1.0	Release	Jun. 2019
1.1	측정주기 3초에서 1초 변경 I2C 어드레스 0x41에서 0x61로 변경.	Aug. 2018
2.0	재교정 기능 강화 (SPAN 교정 추가)	Sep. 2019
2.1	하부 10핀, 사이드 13핀 수동 표기 오류 수정 (J-2, J-3), (본문, Dimension도면)	Feb. 2020
2.2	워밍업 10초에서 60초 변경	Jul. 2020.



(주)이엘티센서

경기도 부천시 원미구 부천로 198번길 36, 101동 909호

(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

Jun. 2019