

## 개요

Ver 1.1

C2H4-SM30-3V 센서는 높은 정확도와 안정성을 가진 우수한 성능의 저전력형 전기화학식 에틸렌(C2H4) 센서 모듈입니다. 다중 알고리즘으로 농도와 온도를 자동 보정하여 전 범위 사용온도에서 빠르고 정확하게 측정합니다. 또한 소형 모듈형태로 다양한 출력포트를 선택해서 고객이 손쉽게 적용할 수 있습니다..

## Data Sheet for C2H4-SM30-3V



### 특징

- 규격화된 미니타입 Electrochemical (전기화학방식)을 이용한 정확도 높은 C2H4 측정용 고급형 가스센서 모듈입니다.
- 다양한 출력 지원합니다. UART, I2C, PWM, Alarm(Open collector)
- 소형이며 3.3V 구동가능한 저전력 센서입니다.
- 자체 개발된 다중 알고리즘에 의한 2중 온도보정 및 농도 보정되었습니다.
- 공장 출하 전 제품 개별 검증합니다.
- 0점 교정 및 스패 교정 기능, 자동 0점 조정 동작기능으로 높은 정확도를 유지합니다.
- 기존 당사 S시리즈 CO2센서 모듈 또는 당사 SM시리즈 센서 모듈을 사용하는 고객은 본 제품이 동일PCB 크기 및 핀 호환으로 곧바로 장착하여 사용 가능합니다.
- 크기 : 33mm x 33mm x 23mm (W,L,H)
- 무게 : 9 gram

## C2H4-SM30-3V 사양

### 성능

검출가스 : 에틸렌 C2H4 (Ethylene)

사용온도 : -10°C ~ 50°C

사용습도 : 15 ~ 90% RH (비 응결조건), 'G'타입(산업용) 주문가능 <sup>(1)</sup>

사용분야 : 농산물 저장 창고(CA), 바나나숙성등 농산물 숙성 창고, 에틸렌보관소, 에틸렌

화학공정등에서 고정식 또는 휴대용 에틸렌 측정기에 탑재, 감지기 및 경보기에 장착.

추천보관온도 : 5°C~20°C (가급적 20°C 이하 보관 요망, 고온보관 시 수명단축 될 수 있음)

### 에틸렌 C2H4 측정

측정방식 : 전기화학 방식 (Electrochemical type)

측정범위 : 0 ~ 10ppm, 0 ~ 100ppm, 0 ~ 1000ppm (주문 시 측정범위 선택)

정확도 : <± 3 % F.S.

분해능 : 1% F.S.

반복성 : < 2%

제로 드리프트 : < 1% F.S.

스팬 드리프트 : < 5% F.S. / 년

수명 : 2년 (센서 수명)

센서응답시간 : T<sub>90</sub> : < 90초, T<sub>60</sub> : < 60초

출력 주기 : 1초

워밍업 시간 : < 120초 (안정화 기준)

### 전기적 사양

입력전원: 기본제품 3.3VDC (3.2V ~ 3.5V), (2.7V 동작 배터리용 주문가능) <sup>(2)</sup>

소비전류: 5.5mA (Normal mode), (Peak 6.6mA)

<sup>1</sup> 'G'타입: 산업용 (C2H4-SM30G-3V : 15 ~ 90% RH) 제품, 부식 방지등 내구성을 높여 습도로 인한 고장발생을 줄입니다.

<sup>2</sup> 배터리용 (입력전원: 2.6~3.0V) 주문가능

**지원 출력 종류**

출력 방식 : UART, I2C (0x75), PWM, Alarm

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

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

C2H4-SM30-3V센서는 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.

**제품 주문 사양**

주문 모델명	측정범위, 방습코팅	설치 장소, 활용분야
C2H4-SM30-3V-10	0~ 10ppm	상시 고습도 아닌 환경 (CA, 과일 농산물보관 창고등에서 에틸렌 제거하기 위한 농도측정)
C2H4-SM30G-3V-10	0~ 10ppm, PCB 코팅	상시 80% 이상 고습도 환경 (CA, 과일 농산물보관 창고등에서 에틸렌 제거하기 위한 농도측정)
C2H4-SM30-3V-100	0~ 100ppm	상시 고습도 아닌 환경 (과일 숙성- 10ppm 이상 에틸렌 투입처, 아보카도,키위, 파파야 등)
C2H4-SM30G-3V-100	0~ 100ppm, PCB 코팅	상시 80% 이상 고습도 환경 (과일 숙성- 10ppm 이상 에틸렌 투입처, 아보카도,키위, 파파야 등)
C2H4-SM30-3V-1000	0~ 1000ppm	상시 고습도 아닌 환경 (과일 숙성- 100ppm 이상 에틸렌 투입처, 바나나 숙성 등)
C2H4-SM30G-3V-1000	0~ 1000ppm, PCB 코팅	상시 80% 이상 고습도 환경 (과일 숙성- 100ppm 이상 에틸렌 투입처, 바나나 숙성 등)

참고사항)

- 1) 'G'타입 제품은, 고습, 부식가스 등으로부터 회로부품을 보호하여 고장발생을 줄입니다
- 2) 배터리 전용 구동을 위한 2.7V 입력 동작 모델 필요시 별도 문의바랍니다.

**2mm pitch Board-to-Board 핀 맵(4핀, 10핀)**

J-1	Description
1/3	VDD (+3.3V VCC)
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(C2H4 5ppm) (1분) (Manual Span)
8	Reserved
9	수동 0점 교정(C2H4 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	VDD (+3.3V VCC)
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(C2H4 5ppm) (1분) (Manual Span)
12	Reserved
13	수동 0점 교정(C2H4 0ppm) (1분) (Manual Zero)

※ Side Hole 의 Hole 간격은 2.54 mm pitch 입니다.



## 출력사양

### UART

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

### I2C

슬레이브 모드로 동작하며 SDA, SCL 각각 10kΩ의 내부 풀업 저항이 있습니다..

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

### PWM

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

### Alarm

3ppm 이상 검출 시 알람 신호 출력, 1.0ppm 이하에서 알람 신호 OFF.

알람 농도 값 변경은 UART 또는 I2C 명령어로 변경 가능하며 다른 방법으로는 ELT\_WSD 프로그램을 이용하여 PC에서 변경 가능합니다.

## 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 C2H4 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: **0x75**, Slave Address Byte: Slave Address(0x75) 7 Bit + R/W 1 Bit

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

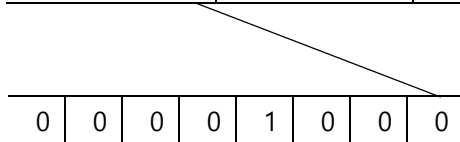
R/W Bit : Read = 1/Write = 0

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	C2H4	reserved	reserved	reserved	reserved
1 Byte	2 Byte	0x00	0x03	0x00	0x01

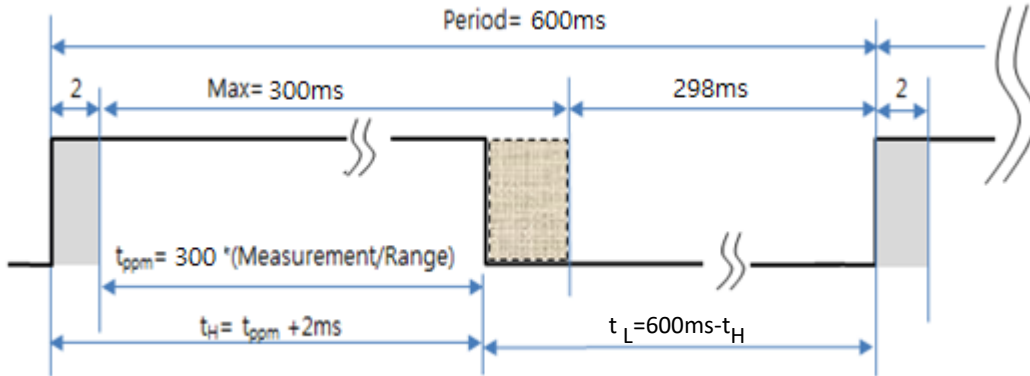


※ I2C프로그래밍 관련 세부내용이 필요한 고객께는 영업팀에 별도로 프로그래밍 가이드를 제공 해 드립니다. ([sales@eltsensor.co.kr](mailto:sales@eltsensor.co.kr))

**PWM 출력**

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

\* 측정범위(ppm) : 0~10ppm



예)  $t_H$  (High Pulse Width) 측정범위 10 ppm 제품에서의 5ppm산출

\* 측정(ppm) = 5 ppm =  $(t_H - 2\text{ms}) / 300\text{msec} \times$  측정범위(ppm) ,

\*  $t_H = 300 \text{ msec} \times (5 \text{ ppm} / 10 \text{ ppm}) + 2\text{msec} = 152\text{msec}$

**ALARM 출력**

\* 기본값 LOW: 1ppm HIGH: 3ppm 오픈 컬렉터 방식으로 동작하며 SW 명령으로 변경 가능합니다. (주문 시 변경가능, 요청 시 관련 자료 제공)

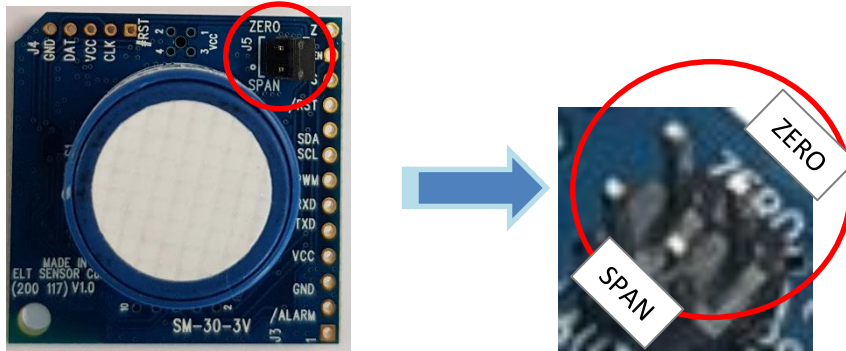
\* C2H4 가스농도가 HIGH 이상 감지되면 출력 된 이후 LOW 이하로 떨어지면 OFF 됩니다.

\* 환기 팬 제어와 같은 용도 사용가능하며 별도 기능 필요 시 문의 요망.

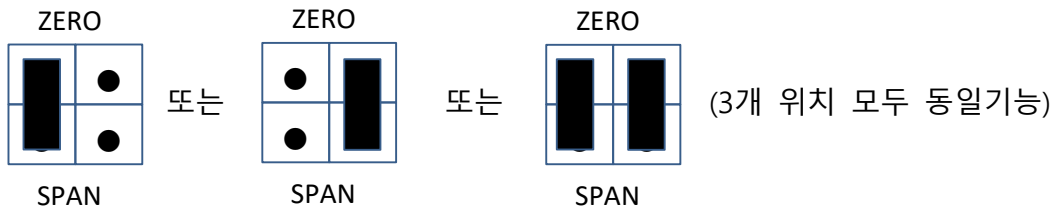
3 ppm ≤ Alarm ON, 1 ppm ≥ Alarm OFF



### 점퍼( )의 동작모드 선택 위치(Zero, Span 교정) (PCB 상부 4 핀 점퍼- 글자방향 기준)



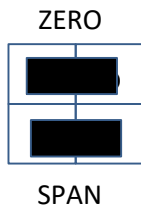
#### 점퍼 위치 1 (일반 사용)



•권장 사용분야 :

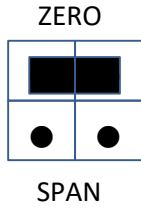
휴대용 C2H4 측정기, C2H4 감지기, 작업현장, 밀폐공간 작업장 등  
(상시 F.S. 5% 이상 일정량 C2H4존재하는 환경에서 사용)  
자동 교정을 실시하지 않고 공장교정상태 또는 사용자가 교정한  
마지막 교정상태로 동작함.

#### 점퍼 위치 2 (주기적 자동 0점 교정 실행 동작 시 사용)



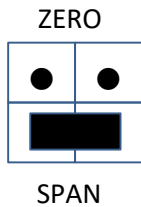
•권장 사용분야 : 평상시 C2H4 농도 0 이나 이상발생시만 C2H4  
감지하고자 하는 장소에 설치할 때 설정 추천  
자동 0점 조정 작동 기준 - 전원인가후 매 30일 주기 0점 반영

점퍼 위치 3 수동 0점 교정 시 사용



- 사용시점 : 0점 교정을 할 때 점퍼 위치.
- 주의: Fresh Air나 산소가 포함된 에틸렌 Zero가스를 사용함  
(질소 100%등 산소가 없는 가스는 사용 하지 않음)
- 방법 : 점퍼 위치를 본위치로 옮기고 Fresh air 상태에서 전원 인가하고 방치하면 매1분마다 반복하여 Zero 교정 Zero만 교정하여도 사용은 가능하지만 0점 교정 후 지정농도 스펠 교정을 실시하면 전 범위에서 정확도 높게 사용할 수 있음.

점퍼 위치 4 : 수동 스펠 교정 시 사용 – Zero교정을 먼저 수행 후 실시



- 사용시점 : 수동 0점 조정후 span 교정 할 때 위치.
- 주의 : 스펠 교정은 0점 교정을 먼저 실시한 후 수행 함.
- 방법 : 점퍼를 본 위치로 옮긴 후 모델별로 지정된 Span 가스 농도 표준가스 분위기에서 방치하면 전원이 인가된 후 매1분마다 반복하여 스펠 교정됨.  
교정 후에는 점퍼위치를 반드시 위 1번위치로 옮겨 사용해야 함.  
(교정 시 당사에서 별도 판매중인 CMB-10 챔버, TRB-100 또는 EK-100등을 이용하면 안전성과 작업성이 유용함- 홈페이지 참조)

● 모델별 Span 교정 농도 (고정 값)

모 델 명	Zero, Span 교정 농도	교정 시간	권장교정주기
C2H4-SM30-3V-10 (0~ 5ppm)	0, 5 ppm	1분	1년
C2H4-SM30-3V-100 (0~ 100ppm)	0, 50 ppm	1분	1년
C2H4-SM30-3V-1000 (0~ 1000ppm)	0, 500ppm	1분	1년

### ※ 제품 취급 설치 시 주의사항

1. 제품 보관 시 가급적 5~20°C 이하에서 보관바라며, 제품 구매 후 빠른 설치를 권장 드리며 3개월 이내에는 설치하시기 바랍니다.
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 고객님의 메인보드와 장 탈착할 때는 양측 PCB부분을 가볍게 잡고 정확하게 핀을 매칭시켜 무리한 힘을 주거나 비틀지 말고 장/탈착 작업을 해주십시오. 센서 모듈의 메인보드에서 감지 센서만을 교체할 경우에도 센서메인 보드와 감지센서에 무리한 힘을 주지 말고 천천히 장, 탈착해 주십시오.  
(과도한 힘을 가할 경우 4핀, 10핀 커넥터 연결부가 파손되거나 센서의 초기 성능과 정확도에 영향을 줄 수 있습니다.)
4. 에틸렌(C2H4) 분자량은 공기와 유사하므로 중앙 위치에 설치하여 사용을 권장합니다. 설치 장소에서 물이나 오일이 제품에 뿌려지면 고장의 원인이 됩니다. 센서부 및 모듈 부품에 물이 직접 닿지 않도록 적절한 장소에 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.  
센서 취급 시 정전기가 발생하지 않도록 제전장갑을 끼고 제전 처리된 작업대에서 작업하여 주십시오. (보관 시에도 센서를 제전 처리된 장소에 보관하여 주십시오.)
6. 센서 성능 시험 시 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 설치 후 맑은 공기에서도 센서 출력 값이 지속적으로 F.S. 5% 이상을 지시할 경우 모듈 PCB 위에 있는 점퍼를 이용하여 Zero또는 Zero-Span 교정하여 사용하기를 권합니다.
9. 기타 의문 사항은 당사로 연락하여 상담하시기 바랍니다. ([sales@eltsensor.co.kr](mailto:sales@eltsensor.co.kr))

Revision History

Version	Contents	Date
1.0	Release	Aug. 2020
1.1	주문모델 추가, 모델 별 Span 교정 농도 표시	Oct. 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

2020 ELT Sensor All rights reserved

Aug. 2020