

# 고 무선 이산화탄소 센서

Order Code GDX-CO2



고 무선 이산화탄소 센서는 이산화탄소 농도, 온도, 상대습도를 측정 합니다. 이 센서는 내장된 온도 보정과 습도 보호 기능이 들어 있습니다. 작은 식물과 동물을 가지고 하는 실험을 위한 250mL 병이 함께 제공됩니다. 고 무선 이산화탄소 센서는 다음 실험에 이상적인 센서입니다.

- 세포 호흡 시 이산화탄소 농도 변화 측정
- 광합성 시 이산화탄소 농도 변화 측정
- 세포 호흡, 유기체대사의 온도영향 연구
- 여러 당에 따른 효모의 대사 작용 탐구
- 여러 효모균의 호흡 속도 비교를 통한 인위 선택

**주의** 이 제품을 포함한 버니어의 모든 제품은 교육용으로 제작되었습니다. 따라서 산업, 의료 또는 연구용으로 사용하기에는 부적합할 수 있습니다.

## \* 구성

- 고 무선 에너지 센서 본체
- 마이크로 USB 케이블
- 250mL 플라스틱 병

## \* 호환 소프트웨어

<http://www.vernier.com/manuals/gdx-co2>  
에서 호환되는 소프트웨어 리스트 확인 가능

## \* 시작하기

- 블루투스 연결시
  1. Graphical Analysis 4를 컴퓨터, 크롬북, 모바일 장치에 설치합니다.
  2. 사용 전 최소 2시간 정도 충전하도록 합니다.
  3. 센서의 전원버튼을 눌러 전원을 켭니다. 블루투스 LED가 빨간색으로 반짝이게 됩니다.
  4. Graphical Analysis 4를 실행합니다.
  5. Sensor Data Collection(센서 데이터 수집)을 클릭합니다.
  6. Discovered Wireless Devices(발견된 무선 장치) 목록에서 고 무선 센서를 클릭합니다. 센서에 표기된 바코드를 통해 근접한 센서 식별이 가능합니다. 연결 성공 후 블루투스 LED는 녹색으로 바뀌게 됩니다.
  7. 이 제품은 다중 채널 센서입니다. 활성화 채널은 연결된 장치 센서 채널 리스트에 있습니다. 채널을 변경하려면 센서 채널 다음에 있는 체크 박스를 선택합니다.
  8. 데이터 수집 모드로 들어가기 위해 클릭합니다.
- USB케이블 연결시
  1. 컴퓨터 혹은 크롬북에서 사용 하려면 Graphical Analysis를 설치합니다. 만약 랩퀘스트2 인터페이스를 사용하려면 최신버전인지 확인하도록 합니다.
  2. USB포트에 센서를 연결합니다.
  3. Graphical Analysis 4 를 실행하고 랩퀘스트2의 전원을 켭니다.
  4. 이 제품은 다중 채널 센서입니다.

※ 경고 : 전기적 충격 또는 개인적인 부상을 방지하기 위해 절대 가정용 전원 기구에 연결하지 마십시오. 이 제품은 학교 과학 실습용도의 낮은 전압 소스만 측정하도록 설계되었습니다. 절대 콘센트에 연결하지 마십시오.

**\* 센서 충전하기**

센서를 USB 충전 케이블에 연결하고 USB포트를 통해 2시간 동안 충전 합니다.

추가 악세서리 고 무선 충전 스테이션(GDX-CRG)을 통해 여러 개의 센서를 동시에 충전 할 수 있습니다. 각 센서의 LED를 통해 충전 상태를 확인할 수 있습니다.

충전 중	주황색 LED
완전 충전 됨	녹색 LED
센서 전원 켜기	전원 버튼을 누릅니다. 빨간색 LED가 깜박입니다.
센서 잠자기 모드	전원 버튼을 3초 이상 누르고 있으면, 잠자기 모드로 진입합니다. 깜박이던 빨간색 LED가 멈추게 됩니다.

**\* 센서 연결**

다음 링크를 통해 연결과 관련된 최신 정보를 확인하실 수 있습니다.

[www.vernier.com/start/gdx-co2](http://www.vernier.com/start/gdx-co2)

**\* 블루투스를 통한 연결**

연결 준비	빨간색 LED가 깜빡입니다.
연결 완료	블루투스를 통한 연결이 완료되면 녹색 LED가 깜빡입니다.

**\* USB를 통한 연결**

연결완료와 충전	USB를 통해 Graphical Analysis에 센서가 연결되고 충전이 될 때 주황색 LED가 켜집니다. 블루투스 LED는 꺼집니다.
연결완료, 완전충전	완전 충전이 되면 배터리 아이콘이 녹색 LED로 바뀝니다. 블루투스 아이콘은 꺼집니다.
USB통한 연결, 블루투스 연결완료	센서가 충전 중에는 주황색으로 바뀝니다. 블루투스 녹색 LED는 깜빡입니다.

**\* 센서 구별하기**

두 개 이상의 여러 센서가 연결 되어 있는 경우 센서 정보(Sensor Information)을 클릭하여 센서를 구별할 수 있습니다.

## \* 채널

고 무선 이산화탄소 센서는 세 가지의 측정 채널이 있습니다.

· 이산화탄소 · 온도 · 상대습도

- 이산화탄소

이 채널은 공기의 이산화탄소를 측정합니다. 단위는 ppm, ppt, %, mg/m<sup>3</sup>으로 변경 할 수 있습니다. (1 ppm CO<sub>2</sub> = 1.7758 mg/m<sup>3</sup>) 결과값은 온도채널 활성화에 상관없이 온도 보정이 되어진 값입니다. 이것은 센서가 연결될 때 활성화되는 기본 채널입니다.

- 온도

이 채널은 센서 내부에 공기 온도를 측정합니다. 단위는 °C, °F, K로 변경가능 합니다. 이 채널은 센서가 연결될 때 기본적으로 활성화되지 않습니다.

- 상대습도

이 채널은 공기의 상대습도를 측정합니다. 이산화탄소 값을 보정하는데 사용되지는 않습니다. 센서가 연결될 때 기본설정은 작동하지 않는 것입니다.

## \* 센서 보정

이산화탄소 센서는 공장에서 보정되어 출고되어 별도로 보정이 필요하지 않습니다. 그러나 최상의 정확성을 위해 외부 공기의 샘플을 기반으로 1-포인트 보정을 통해 보정을 할 수 있습니다. 대기의 공기는 일반적으로 400ppm의 이산화탄소 농도를 갖습니다. 사용자가 위치한 환경의 영향을 받아 약간 높을 수도 있습니다. 센서보정을 위해서는

1. 250mL 병에 물을 채웠다가 모두 빼내서 신선한 공기가 다시 차도록 합니다. 여전히 밖이긴 하지만 신선한 외부 공기가 채워진 병에 센서를 삽입합니다.
2. 소프트웨어를 시작하고 센서를 연결합니다. 계속하기 전에 최소한 180초의 예약 시간을 갖습니다.
3. 센서가 예열이 되면(값이 안정적으로 유지될 때) 1-포인트 보정을 합니다. 이 때의 값은 400ppm을 입력합니다. 완료 후 센서가 나타내는 값은 400ppm에 매우 가까울 것입니다.

- 온도 : 온도는 공장 출하 시 보정이 되며 사용자가 보정을 할 수 없습니다.

- 습도 : 상대습도는 공장 출하 시 보정이 되며 사용자가 보정을 할 수 없습니다.

## \* 유지와 보수

- 배터리 정보

고 무선 이산화탄소 센서는 작은 리튬 이온 배터리를 가지고 있습니다. 시스템은 매우 적은 전력을 소모하고 배터리에 과도한 요구를 하지 않도록 설계되었습니다.

배터리의 보증이 1년 이긴 하지만 수년간 사용이 가능합니다.

- 보관과 유지

고 무선 이산화탄소 센서를 오랜 기간동안 보관하기 위해서는 최소 3초 이상을 전원 버튼을 눌러 슬립모드로 전환합니다. 적색 LED가 깜빡임을 멈추게 되고 슬립모드로 들어 갑니다. 여러 달이 지나 배터리가 방전되겠지만, 고장이 나지는 않습니다. 이러한 보관 후에 몇 시간 동안 장치를 충전하면 다시 사용이 가능합니다.

-15°C 이하 혹은 45°C 이상의 온도에 노출이 되면 배터리 수명이 줄어듭니다. 가능하면 온도변화가 없는 곳에서 보관하도록 합니다.

### \* 방수

고 무선 이산화탄소 센서는 방수가 되지 않기에 절대 물에 담그지 않도록 합니다. 장치에 물이 닿았다면 즉시 전원을 차단합니다.(전원 버튼을 3초 이상 누릅니다) 센서와 충전 케이블의 연결을 해제하고 배터리를 제거합니다. 다시 사용하기 전에 기기가 완전히 마르도록 합니다. 다른 가열 제품으로는 절대로 말리지 않도록 합니다.

※ 물에 노출된 제품은 수리 보증에서 제외됩니다.

### \* 센서 작동 원리

고 무선 이산화탄소 센서는 이산화탄소 분자에 의해 흡수된 적외선의 복사량을 모니터링 하여 0에서 100,000ppm의 범위의 이산화탄소 값을 측정합니다. 이산화탄소 가스는 센서 튜브의 공기구멍을 통해 확산되어 센서 튜브의 안팎으로 이동합니다. 센서는 적외선(IR) 생성을 위해 작은 불빛을 사용합니다. IR 소스는 센서 소프트 끝부분에 위치해 있습니다. 다른 끝부분에는 이산화탄소 분자에 흡수되지 않고 통과한 방사선 양을 측정하는 적외선 센서가 있습니다. 감지부는 4260nm에 중심으로 위치한 좁은 밴드의 적외선을 측정합니다. 이산화탄소 가스의 농도가 커질수록 IR 감지부에 가는 방사선이 줄어듭니다. 이 센서는 공기 온도를 측정할 수 있습니다. 온도가 상승하면 써미스터의 저항이 낮아집니다. 회로는 특정 온도에서의 저항 값을 측정하고 디지털 신호로 변환합니다.

상대습도는 capacitive polymer를 사용하는 집적회로를 통해 측정됩니다. 회로는 상대습도에 따라 변하는 신호를 생성합니다.

### \* 문제 해결

- 매우 주의 : 센서를 액체에 닿게 하지 마십시오. 이 센서는 이산화탄소 기체만을 측정하는 센서입니다.
- 예열 : 사용 전 최소 180초 이상 하도록 합니다. 충전 중, USB포트에 연결, 블루투스를 통한 소프트웨어 연결 시 예열이 시작됩니다.
- 센서는 높은 습도에 민감합니다. 응결 환경에서 사용하지 마십시오.
- 센서에 온도 보정이 내장되었지만, 센서는 빠르고 큰 온도 변화에 민감합니다. 이 센서는 20~40도의 온도에서 잘 작동하도록 설계되었지만 이 범위 밖에서 사용을 못 하는 것은 아닙니다. 단지 충분한 시간을 갖고 센서가 원하는 공기온도에서 안정화 되도록 놔두면 됩니다. 더 정확한 결과를 위해 측정하는 온도에서 보정을 할 수 있습니다.
- 추천하는 수집 속도는 초당 0.5회 이하입니다. 이렇게 하면 센서가 값을 보고하기 전에 측정 값을 평균화 할 수 있습니다. 기체는 농도 변화를 감지하기 전에 센서 튜브의 구멍을 통해 확산 되어야 합니다. 가스 확산은 느린 과정이기에 응답 시간이 지연 될 수 있습니다.
- 제어된 환경에서 데이터 수집을 위해 제품에 포함된 250mL Nalgene병을 사용하는 것이 좋습니다.
- 고 무선 이산화탄소 센서와 고 무선 산소 센서를 동시에 사용하여 데이터 수집을 하려면 바이오챔버 250mL 혹은 바이오챔버 2000을 구입하는 것을 추천합니다. 이 제품들은 센서를 삽입 할 수 있는 두 개의 구멍이 있습니다.
- 센서는 적외선 복사를 기반으로 동작하기 때문에 가능한 한 직사광선 아래에서 사용하지 않도록 합니다. IR탐지기가 차폐되어 있어도 실외에서 사용할 경우 그늘에 센서를 유지하여 반사된 빛이 측정 값에 영향을 미치지 않도록 하는 것이 좋습니다.

- 이산화탄소 농도가 (180초 예열 후에도) 부정확하다면 보정 작업을 하도록 합니다. 실내의 이산화탄소 농도는 매우 다양해 센서간 최대 200ppm의 차이가 날 수 있습니다.
- 센서의 최대 측정 범위 값이 나온다면 이산화탄소 농도가 최대 측정 범위를 초과하고 있을 수도 있습니다. 센서를 실외 또는 주변 실내 공기에 놓고 값이 감소 할 때까지 기다리십시오.
- 실험 중 이산화탄소의 농도변화가 없다면 입으로 불어 센서를 확인합니다.

**\* 사양**

- 이산화탄소 센서

타입	NDIR
범위	0-100,000 ppm
정확도	0 - 1,000 ppm $\pm$ 100 ppm 1,000 - 10,000 ppm ( $\pm$ 5%) 10,000 - 50,000 ppm ( $\pm$ 10%) 50,000 - 100,000 ppm ( $\pm$ 15%)
해상도	1 ppm
예열 시간	180초
가스 샘플링 모드	확산

- 온도 센서

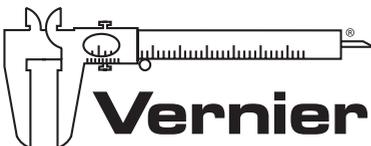
타입	IC
정확도	$\pm$ 5°C
해상도	0.1°C

- 상대 습도

타입	IC
정확도	$\pm$ 5°C
해상도	0.1°C

- 기타

무선연결	블루투스 4.2
최대 무선 범위	약 30m (장애물에 따라 변동)
배터리	650 mA 리튬폴리
완충 시 배터리 사용시간	8시간 이내
크기	센서튜브 : 38 x 28mm, 총길이 155mm



서울시 양천구 국회대로 56(신월동, 테크맨 빌딩 5층)  
 TEL. 02-929-1110 FAX. 02-929-0966  
 info@koreasci.com www.koreasci.com  
 (버니어코리아 공식 카페 : cafe.naver.com/mbclub)