

Technische Daten

Art des Sensors:	Analog
Messbereich:	0 ... 100.000 ppm (0 .. 10%) bei 1 bar Druck
Messwertausgabe:	0 ... 5 V
Kalibrationsfunktion:	$\text{CO}_2 \text{ (ppm)} = 25.000 * U_{\text{out}} \text{ (V)}$
Kalibration:	Mittels Kalibrationsknopf an frischer Luft ≈400 ppm (±40 ppm)
Auflösungsvermögen bei Verwendung eines 12 bit A/D Konverters:	30 ppm CO ₂
Genauigkeit (bei Normaldruck):	1.000 ppm im Bereich von 0 - 10.000 ppm / ±10 % des Messwertes im Bereich von 10.000 - 100.000 ppm
Aufwärmzeit:	5 Minuten
Reaktionszeit:	< 60 sec um 90% des Endwertes zu erreichen
Arbeitstemperatur:	20 ... 30 °C
Luftfeuchtigkeitsbereich:	0 ... 95% (nichtkondensierend)
Sensor Information für Auto-ID und Kalibration:	256 byte serial EEPROM
Anschluss:	IEEE1394 oder BT (British Telecom) Stecker



P4231-3C Sensor Kohlendioxid (CO₂), 0 ... 100.000 ppm (CMA: BT25i)



Wichtiger Hinweis:

Dieses Produkt ist ausschließlich für Unterrichts- und Lehrzwecke, jedoch nicht für die kommerzielle Verwendung in Industrie, Gewerbe, Medizin oder Forschung vorgesehen.

Garantie:

Wir garantieren, dass dieses Produkt frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Der Garantiezeitraum ist auf 2 Jahre ab Auslieferung beschränkt. Diese Garantie gilt nicht für Schäden am Produkt, die durch Missbrauch oder unsachgemäße Verwendung verursacht werden.

Kurzbeschreibung

Der CO₂ Gassensor ist in der Lage, Kohlendioxidkonzentrationen im Bereich von 0 bis 100.000 ppm, was einem Prozentsatz von 0 .. 10% entspricht, zu messen. Bei der Messmethode handelt es sich um eine nicht-dispersive Infrarotdetektion (NDIR) nach der Methode der dualen Wellenlängen. CO₂-Gas strömt durch Diffusion über die Belüftungsschlitze in den Sensor ein und aus.

Innerhalb des Messfühlers sitzt eine Infrarotquelle an einem, und ein für 2 Wellenlängen sensibler Detektor am gegenüberliegenden Ende. Der Detektor misst Infrarotstrahlung in einem schmalen Bereich rund um 4,26 µm, bei dem CO₂-Gas ein Maximum an infrarotem Licht absorbiert, und bei einer weiteren Wellenlänge, bei der kein infrarotes Licht absorbiert wird. Die zweite Wellenlänge wird verwendet, um unerwünschte Messwerte aufgrund von Temperaturveränderungen oder anderen äußeren Einflüssen zu kompensieren.

Je größer die Konzentration an Kohlendioxid im Messfühler ist, umso geringer ist die Strahlung, die am Detektor auftrifft, wobei die Messung bei der zweiten Wellenlänge nicht durch die Konzentration des Gases beeinflusst wird. Bei der Messung erfolgt alle 3 Sekunden eine Messwertaufnahme.

Der Sensor wird mit einer 250 ml-Probenflasche und einem Gummistopfen zum Aufsatz des Sensors auf die Probenflasche geliefert, um eine CO₂ - Messung in einem abgeschlossenen Behälter zu ermöglichen. Der Sensor darf nicht in eine Flüssigkeit eingetaucht werden, er ist nur für die Messung von gasförmigen CO₂ - Konzentrationen geeignet, nicht für wasserhaltige. Dabei darf der Sensor nie in einer Flüssigkeit platziert werden, da dieser ausschließlich für Messungen in der Gasphase vorgesehen ist.

Die Konzentration von CO₂ in der Troposphäre ist von 317 ppm im Jahre 1960 auf aktuell etwa 385 ppm gestiegen. Die vom Menschen ausgeatmete Luft besitzt eine CO₂ Konzentration von etwa 50.000 ppm. Beachten Sie bitte, dass diese Konzentration aufgrund des Messbereichs des Sensors nicht gemessen werden kann.

Die Einheit ppm bezieht sich auf Teile pro Million (parts per million). In einem Gas entspricht das der Anzahl an Volumanteilen pro 1 Million gleich großer Volumina. Diese Einheit kann per Division durch 10.000 in Prozent (%) umgerechnet werden (1% entspricht dabei 10.000 ppm).

Weitere Informationen:

.) Der CO₂-Sensor muss vor jeder Verwendung und nach jeder Unterbrechung der Stromzufuhr 5 Minuten lang durch Verbinden mit einem Interface aufgewärmt werden.

.) Der Sensor benötigt viel Strom (120 mA). Aus diesem Grund empfiehlt es sich, den Wechselstromanschluss (abhängig vom verwendeten Interface) des Interfaces bei Verwendung des CO₂-Sensors zu benutzen. Weiters kann aufgrund des Stromverbrauchs nicht mehr als ein CO₂ - Sensor gleichzeitig verwendet werden.

Hinweis: Bei Verwendung eines Standard-USB Ports ist der vom Port zur Verfügung gestellte Strom eventuell nicht ausreichend. In diesem Fall sollte ein mit einer externen Spannungsversorgung ausgestatteter USB-Hub verwendet werden.

.) Auch wenn der Sensor relativ schnell auf die Änderungen der CO₂-Konzentration reagiert, sollte man trotzdem stets bedenken, dass für die Messung ein Diffusionsprozess notwendig ist, welcher relativ langsam vor sich geht. Aus diesem Grund kann es zu Verzögerungen kommen, bis der tatsächliche Endwert angezeigt wird.

.) Der Sensor ist darauf ausgelegt, in einem Temperaturbereich zwischen 20 °C und 30 °C zu arbeiten. Er kann zwar auch außerhalb dieses Bereiches verwendet werden - die Messwertgenauigkeit nimmt dabei jedoch auch im Falle einer neuerlicher Kalibration bei einer Temperatur außerhalb dieses Bereichs rapide ab.

.) Der Sensor sollte bei jeder Messung ausreichend Zeit erhalten, um sich an die Messtemperatur anzupassen.

.) Der Sensor ist nicht darauf ausgelegt, CO₂ Konzentrationen in der Atmosphäre zu messen. Dies ist im Vergleich zum Sensor P4231-2C auf die geringe Auflösung und die daraus resultierende geringere Genauigkeit zurückzuführen.

Versuchsbeispiele:

Der Sensor kann für eine Vielzahl von Experimenten eingesetzt werden, wie z.B.:

- Messung des CO₂-Gehalts von ausgeatmeter Luft (ca. 50.000 ppm)
- Messung des CO₂-Gehalts verschiedener Quellen

- Beobachten der Produktion von CO₂ in Folge von chemischen Reaktionen -
- Beobachten der Produktion von CO₂ während der Gärung oder durch von organischen Stoffen ausgelöste Fäulnisprozesse im Erdreich.

Kalibrierung

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen intelligenten Sensor. Dieser verfügt über einen integrierten Speicherchip (EEPROM), der Informationen über den Sensor enthält und über ein einfaches Protokoll (I²C) die Daten (Name, Menge, Einheit und Kalibrierung) an das verwendete Programm weitergibt. Der Sensor wird somit vom Interface automatisch erkannt. Falls nicht, wählen Sie bitte zur Initialisierung den Sensor aus der Coach Sensorenbibliothek aus.

ACHTUNG: Der Name des Sensors in der Datenbank der Coach-Software ist:

Kohlendioxid CO2 (BT25i) (CMA) (0..100000ppm)

Der Sensor ist bei Auslieferung bereits kalibriert. Die Software „Coach“ kann daher die kalibrierten Werte automatisch anzeigen. Mit Hilfe der Software können Sie wählen, ob Sie die auf dem Sensor direkt gespeicherte Kalibrierung, oder jene von der Coach Sensorenbibliothek verwenden wollen. Zur Erhöhung der Genauigkeit kann die vordefinierte Kalibrierung verändert werden.

Die Interfaces VinciLab, ULAB, CoachLab II+ und EuroLab sind mit dem Sensor kompatibel.

Der Ausgabewert des CO₂ - Sensors ist direkt proportional zur gemessenen CO₂ - Konzentration. Um Messdaten aufzunehmen stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- 1.) Verwendung der Kalibration aus der Standard-Coach-Datenbank.
- 2.) Verwendung der Kalibration auf dem Sensorspeicherchip.
- 3.) Kalibration des Sensors.

Das 250 ml-Probefläschchen wird so lange mit frischer Luft im Außenbereich in Kontakt gebracht, bis dieses sicher vollständig von frischer Luft durchströmt wurde. Danach liegt die CO₂-Konzentration bei ca. 400 ppm. Der Sensor wird im Probefläschchen platziert, dieses verschlossen und zum Messort gebracht. Dort wird der Sensor mit einem Interface verbunden und für 5 Minuten Messdaten aufgenommen, um den Sensor aufzuwärmen. Stabilisiert

sich nach dieser Zeit der Messwert, so wird der Kalibrationsknopf z.B. mit Hilfe einer Büroklammer oder eines Kugelschreibers an der Seite des Gehäuses gedrückt. Nach ca. 30 Sekunden sollte sich der Wert bei etwa 400 ppm (±40 ppm) stabilisieren. Da die Messgenauigkeit des Sensors 1.000 ppm beträgt, kann der Messwert zwischen 0 und 1.400 liegen.

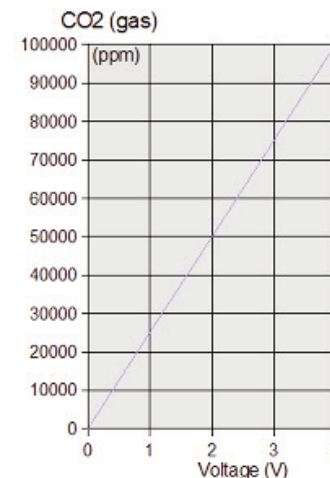


Abbildung:

Standardkalibrationsgerade des CO₂ -Sensors (verwendet in der Standard-Coach-Datenbank und am Sensorspeicherchip)

$$\text{CO}_2 \text{ (ppm)} = 25.000 \cdot U_{\text{out}} \text{ (V)}$$

Koeffizienten der Kalibrationsfunktion:
a = 25.000, b = 0