

Datenblatt NEO22XXX-CO₂

Version 14.4

Produktbeschreibung:

Sensorsystem zur Messung der Kohlendioxidkonzentration und der Wasserstoffkonzentration in Luft, Stickstoff oder sauerstoffabgereicherter Luft mit temperaturkompensierter Signalauswertung.

Eigenschaften:

- 0-100 vol.-% H₂
- 0-5 vol.-% CO₂
- Trägergase Luft, N₂, O₂, Sauerstoff abgereicherte Luft möglich
- Messsignal unabhängig von Temperatur
- Signalausgabe mittels CAN 2.0, Modbus RTU über RS485, 0-10V oder 4-20mA
- Die Gaskonzentration wird durch die Messung nicht verändert.
- Sauerstoff wird für die Messung nicht benötigt.
- Anschlussadapter verfügbar als Transmitter oder Einschraubvariante zur Messung von Gas in einem Gehäuse oder einem Rohr mit optionalen externen Heizern
- Werks kalibriert und fertig zur sofortigen Nutzung

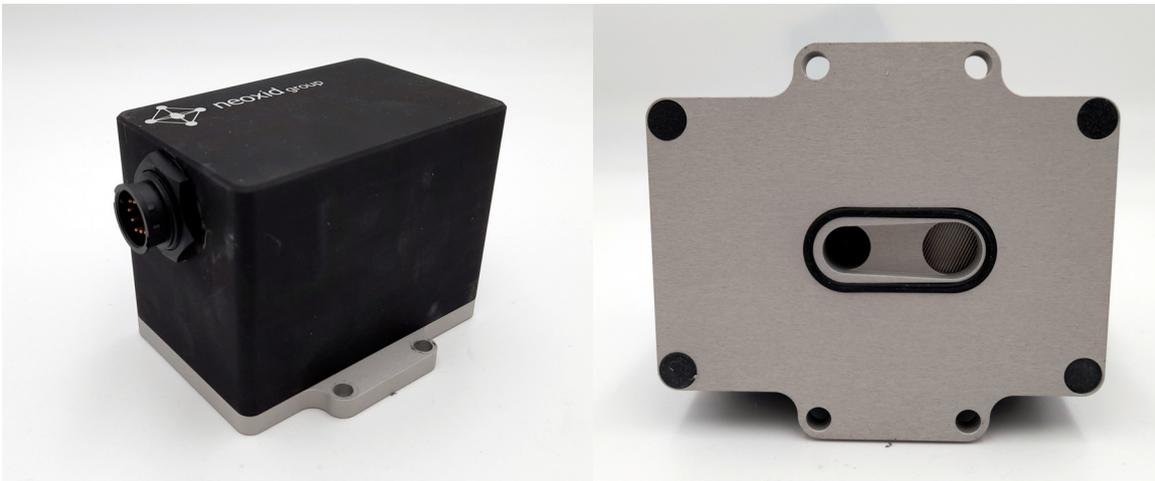


Abbildung 1: H₂-Konzentrationssensor Version NEO22XXX-CO₂

Sensorsystemkenndaten:

Versorgungsspannung:	12 – 30 V DC
Energieverbrauch:	< 3 W
H ₂ -Sensitivität:	0 – 100 vol.-% H ₂
H ₂ -Genauigkeit:	± 2 vol.-% H ₂
H ₂ -Detektionsgrenze:	< 0,5 vol.-% H ₂
CO ₂ -Sensitivität:	0 – 5 vol.-% CO ₂
CO ₂ -Genauigkeit:	± 0,1 vol.-% CO ₂
CO ₂ -Detektionsgrenze:	< 0,1 vol.-% CO ₂
Ansprechzeit t ₉₀ :	< 30 s
Abklingzeit t ₁₀ :	< 30 s
Anlaufzeit nach Kaltstart:	< 5 s bis zur ersten Nachricht < 70 s bis zur Quantifizierung der H ₂ -Konzentration ¹
Medientemperatur:	- 40°C – 70°C
Umgebungstemperatur:	- 40°C – 70°C
Druckbereich:	atm ± 50mbar
Trägergas:	Luft, N ₂ , Sauerstoff abereicherte Luft
Querempfindlichkeiten:	Helium, tbd
Signal ² :	CAN 2.0A / B (500kbit/s oder 250kbit/s) auf Seite 7 Modbus RTU über RS485 Schnittstelle auf Seite 11 4-20 mA auf Seite 10 0-10 V auf Seite 10
Ausgabe-/Messintervall:	100 ms / 10 Hz
Auflösung:	100 ppm bei CAN-Bus und Modbus RTU 250 ppm bei 4-20 mA bzw. 0-10V

¹ Das System ist für den Dauerbetrieb konstruiert

² Signale werden im Abschnitt „Signalerläuterung“ beschrieben

Gehäuse:	Größe: 95 x 83 x 74 mm ³ , Legierung EN AW 6060, M5 Schrauben zur Messkammer mit 3Nm anziehen
Leckrate:	10 ⁻⁵ mbar l / s ³
IP Code:	IP6K7
Gewicht:	< 700 g
SIL:	-
ATEX:	-
Lebensdauer:	IP6K7-Gehäuse qualifiziert mit einer erwarteten Lebensdauer von 5 Jahren ⁴ .
Messverhalten:	Das zu prüfende Gas darf eine maximale Geschwindigkeit von 25m/s haben. Außerdem ist eine laminare Strömung empfohlen. Bei abweichender Spezifikation muss der Sensor in der Anlage auf Funktionalität geprüft werden.
Anschlusskabel:	3 m beiliegend
RoHS konform:	Ja
Zolltarifnummer:	90271010
COO:	Deutschland / NRW

3 Gemessen mit Formiergas 90/10, 1,5 bar absolut, Raumtemperatur

4 Mess-Komponenten sind rein anorganisch und verbrauchen sich nicht bei Messung

Montage des Sensors:

Es wird empfohlen, das Sensorsystem wie in Abbildung 2a horizontal zu montieren, sodass die Sensoröffnung nach unten zeigt und das Gas an dem Sensor vorbei strömt. Die Haltestifte oder -schrauben dürfen einen maximalen Durchmesser von 5,5 mm bzw. 6,5 mm haben. Wir empfehlen ein Anzugdrehmoment von 3 Nm. Die Adapter NEO120, NEO130 und NEO150 sind auf Anfrage zu erwerben. Um den Sensor als Raumüberwachungssensor zu nutzen gibt es den Adapter NEO160, welcher dafür sorgt, dass der Sensor an jegliche Fläche angeschraubt werden kann, ohne, dass die Öffnung verschlossen wird. Sollte der Sensor in einer anderen Raumrichtung als horizontal montiert werden entsteht ein kleiner Offset, dieser ist über eine spezifische CAN-Nachricht auf der ID 0x680 zu korrigieren (Nullpunktjustierung, siehe Seite 7).

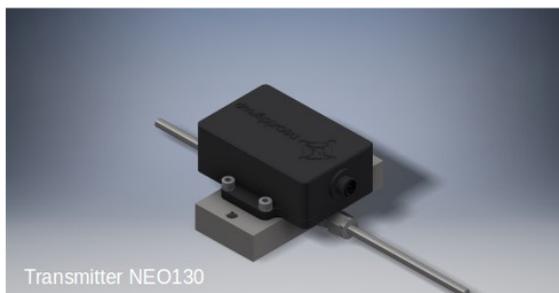
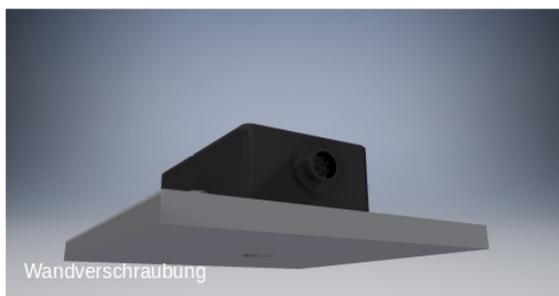


Abbildung 2a: Montage H₂-Sensorsystem

Bohrschablone:

4x Bohrungen für M5-Gewinde

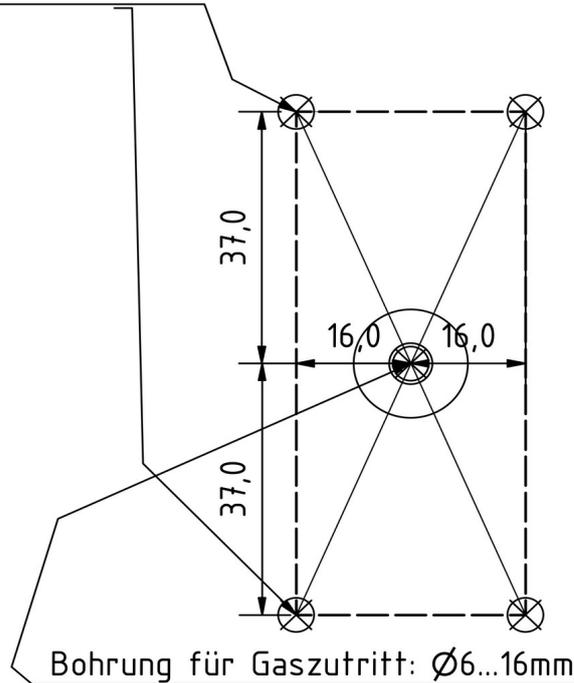
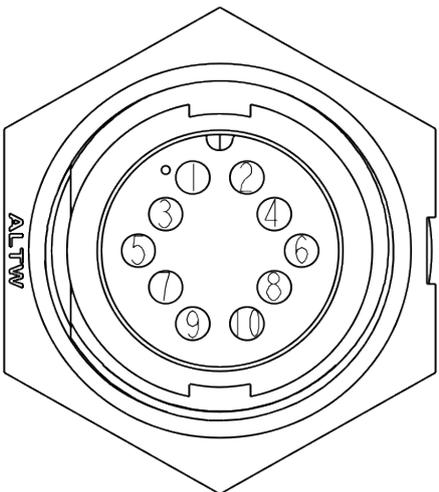


Abbildung 3b: Bohrschablone

Elektrische PIN-Belegung

 <p>Pin Assignments Front View</p>	<p>PIN Belegung</p> <p>Pin 1: 9...+30V DC (min.: 1,6W) Pin 2: 0V DC (GND) Pin 3: CAN-High Pin 4: CAN-Low Pin 5: (service port A)* Pin 6: (service port B)* Pin 7: nc Pin 8: nc Pin 9: CAN-Addr 1 / DAC + / RS485 B Pin 10: CAN-Addr 2 / DAC - / RS485 A</p> <p>*) nicht für Kundengebrauch vorgesehen</p>
---	---

Gleichzeitige Signalausgabe über CAN-Bus und ein analoge Schnittstelle

Die Messdaten des Sensors können auf Wunsch gleichzeitig über die CAN-Bus Schnittstelle und eine analoge Schnittstelle (4-20 mA, 0-10V) ausgegeben werden. Falls neben CAN-Bus auch eine analoge Schnittstelle (4-20 mA, 0-10V) gewählt werden, dann wird das analoge Signal über PIN 7 & 8 rausgegeben. Die CAN-Adressierung über den Stecker ist dann nicht mehr möglich!

Erklärung zu "Substances of Very High Concern (SVHC)" entsprechend Artikel 33 der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

SVHC (substances of very high concern) sind chemische Verbindungen (oder Teil einer Gruppe von chemischen Verbindungen), für welche die Genehmigung der Verwendung in der EU unter die REACH-Verordnung fällt.

Die erste Liste von SVHC wurde am 28. Oktober 2008 publiziert. Die letzte Aktualisierung erfolgte am 08. Juli 2021. Diese Liste umfasst aktuell 219 Substanzen.

Basierend auf den uns gegenwärtig vorliegenden Angaben unserer Materiallieferanten können wir versichern, dass keine der nach o.g. Ausgabestand als SVHC gelisteten Stoffe in den von der neoxid group in Verkehr gebrachten Geräte und Produkte einer Konzentration oberhalb von 0,1 Massenprozent enthalten sind.

Signalerläuterung

CAN2.0A – Serie A

Die Daten werden über CAN mit dem CAN-Controller MCP2515 und dem CAN-Tranceiver MCP2562 gesendet. Die CAN-Leitungen sind standardmäßig nicht terminiert. Auf Wunsch können wir die Leitungen auf dem PCB-Board mit 120 Ohm terminieren!
Die erste CAN-Nachricht wird 5s nach Systemstart geliefert.

Die CAN-ID's des Sensors lauten:

	CAN-ID 1	CAN-ID 2	CAN-ID 3	CAN-ID 4
NEO22XXX-CO2 (0-100 vol.-% H₂)	0x340 & 0x341	0x348 & 0x349	0x350 & 0x351	0x358 & 0x359

CAN-ID setzen:

Zum Setzen der CAN-ID sind zwei zusätzliche Kabelenden an dem mitgeliefertem Kabel. Diese heißen Add.1 und Add.2. Beide sollten für die Standard-ID floaten. Zum Ändern der CAN-ID sollten diese dann jeweils auf GND gelegt werden, so können 4 verschiedene ID's eingestellt werden.

Standard-ID:	→	ID: 0x340
CAN-Addr 1 auf GND:	→	ID wird um 0x08 erhöht
CAN-Addr 2 auf GND:	→	ID wird um 0x10 erhöht
CAN-Addr 1 und 2 auf GND:	→	ID wird um 0x18 erhöht

Die Bezeichnungen der Leitungen sind der jeweils beiliegenden Kabelbelegung zu entnehmen.

Nullpunktjustierung:

Durch eine spezifische 8 Byte Nachricht auf der CAN-ID 0x680 kann eine nach Justierung vorgenommen werden. Diese ist permanent und wirkt sich auf alle ausgehenden H2-Signale aus.

0x680: 0x14 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Um eine Justierung vor zu nehmen, sollte das System Wasserstoff/CO2 frei sein und mit dem richtigen Trägergas (Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder sauerstoffabgereicherte Luft) umspült sein.

Der Sensor gibt die folgende Antwort zurück:

0x361 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX* 0xB3 0xYY⁵

*entspricht der Seriennummer des individuellen Sensorsystems.

CAN Matrix Message Layout (CAN 2.0A & CAN2.0B):

1. CAN-Nachricht z.B. 0x340 bzw. 0x0CFF1C59:

Msg 0(Bit 0-15): Wasserstoffkonzentration[vol.-%]: $c(H_2) = (Msg0-20)/100$

Msg 1(Bit 16-31): Kohlenstoffdioxidkonzentration[vol.-%]: $c(CO_2) = (Msg1-20)/100$

Msg 2(Bit 32-47): Druck[mbar]: $p = Msg2$

Msg 3(Bit 48-55): Temperatur[°C]: $T = (Msg3-60)$

Temperatur der Messkammer, üblicherweise höher als im Medium

Msg 4(Bit 56-63): CRC – SAE J1850 ZERO

⁵ 0xYY beschreibt ein Maß für die eingestellte Nullpunktjustierung

2. CAN-Nachricht z.B. CAN-ID 0x341 bzw. 0x0CFF1D59:

Msg 0(Bit 0-15): Wasserstoffkonzentration_RAW[vol.-%]: $c(H_2) = (Msg0-20)/100$
Messung der Wasserstoffkonzentration, ohne innere Logik

Msg 1(Bit 16-23): Rohwert: Ausgabe des Rohwertes zur Fehlerüberprüfung. Bei Messungen mit dem definiertem Trägergas, ohne Feuchte, Normaldruck und unter Abwesenheit von H₂ gilt: Rohwert = 100±1

Msg 2(Bit 24-31): Statusbyte: s.u.

Msg 3(Bit 32-47): Seriennummer

Msg 4(Bit 48-55): Softwareversion

Msg 6(Bit 56-63): Durchlaufender Nachrichtenzähler

CAN2.0B – Serie A

Die Daten werden über CAN mit dem CAN-Controller MCP2515 und dem CAN-Tranceiver MCP2562 gesendet. Die CAN-Leitungen sind standardmäßig nicht terminiert (auf Wunsch können die Leitung mit 120 Ohm terminiert werden)! CAN 2.0B mit 29 bit CAN ID in Anlehnung an J1939!

erste CAN-Nachricht nach 5s bei Systemstart

Die CAN-ID's des Sensors lauten:

	CAN-ID 1	CAN-ID 2	CAN-ID 3	CAN-ID 4
NEO22XXX-CO2 (0-100 vol.-% H₂)	0x0CFF1C59 & 0x0CFF1D59	0x0CFF1E59 & 0x0CFF1F59	0x0CFF2059 & 0x0CFF2159	0x0CFF2259 & 0x0CFF2359

CAN-ID setzen:

Zum Setzen der CAN-ID sind zwei zusätzliche Kabelenden an dem mitgeliefertem Kabel. Diese heißen Add.1 und Add.2. Beide sollten für die Standard-ID floaten. Zum Ändern der CAN-ID sollten diese dann jeweils auf GND gelegt werden, so können 4 verschiedene ID's eingestellt werden.

<u>Standard-ID:</u>	→	<u>ID: 0x0CFF1C59</u>
CAN-Addr 1 auf GND	→	ID wird um 0x200 erhöht
CAN-Addr 2 auf GND:	→	ID wird um 0x400 erhöht
CAN-Addr 1 und 2 auf GND: →		ID wird um 0x600 erhöht

Die Bezeichnungen der Leitungen sind der jeweils beiliegenden Kabelbelegung zu entnehmen.

Nullpunktjustierung (CAN2.0B):

Durch eine spezifische 8 Byte Nachricht auf der CAN-ID 0x0CFF6000 kann eine nach Justierung vorgenommen werden. Diese ist permanent und wirkt sich auf alle ausgehenden H₂-Signale aus. 0x0CFF6000 0x14 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Um eine Justierung vor zu nehmen, sollte das System Wasserstofffrei und mit dem richtigen Trägergas (Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder sauerstoffabgereicherte Luft) umspült sein.⁶

Der Sensor gibt die folgende Antwort zurück:

0x0CFFFF59 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX* 0xB3 0xYY⁷

*entspricht der Seriennummer des individuellen Sensorsystems.

⁶ Details sind der Betriebsanleitung unter Kapitel: „Instandhaltung und Service“ zu entnehmen

⁷ 0xYY beschreibt ein Maß für die eingestellte Nullpunktjustierung

Erläuterung zum Statusbyte:

Bit 24	Immer 0	
Bit 25	0: Rahmenparameter im definiertem Bereich	1: Ein Parameter außerhalb des definierten Bereiches
Bit 26	0: Sensor i.O.	1: Sensor defekt
Bit 27	0: Sensor im Regelbetrieb	1: Sensor in Aufheizphase
Bit 28	0: Kein Wasserstoff	1: Wasserstoff >0,5 Vol.-%
Bit 29	0: Keine Wartung erforderlich	1: Sensor bitte Warten
Bit 30	0: Sensor ist kalibriert	1: Sensor neu kalibrieren
Bit 31	Immer 0	

Beispiel:

"Wasserstoff > 0,5 Vol.-%" -> Statusbyte = 00001000 binär -> 8 dezimal

"Sensor in Aufheizphase" -> Statusbyte = 00010000 binär -> 16 dezimal

Analog 4-20mA – Serie I

I[mA]	c(H ₂)[vol.-%]	Kommentar
4 – 20 mA	0 – 5 vol.-% 0 – 10 vol.-% 0 – 100 vol.-%	Die Konzentration verteilt sich linear zwischen 0 vol.-% und der maximalen Wasserstoff Volumenkonzentration. Das bedeutet, dass 2,5 Vol-% H ₂ beispielsweise dann als 12mA bei einem 5 vol.-% H ₂ Sensorsystem ausgegeben werden.

In der analogen Ausgabe kann nur die Wasserstoffkonzentration ausgegeben werden. Es ist zu beachten, dass die analoge Ausgabe der Sensoren mit einem zusätzlichem Fehler behaftet sind von 2% FS.

Analog 0-10V – Serie I

U[V]	c(H ₂)[vol.-%]	Kommentar
0 – 10 V	0 – 5 vol.-% 0 – 10 vol.-% 0 – 100 vol.-%	Die Konzentration verteilt sich linear zwischen 0 vol.-% und der maximalen Wasserstoff Volumenkonzentration in einem Bereich von 1V bis 9V. Das bedeutet, dass 5 Vol-% H ₂ beispielsweise dann als 5V bei einem 10 vol.-% H ₂ Sensorsystem ausgegeben werden.

In der analogen Ausgabe kann nur die Wasserstoffkonzentration ausgegeben werden. Es ist zu beachten, dass die analoge Ausgabe der Sensoren mit einem zusätzlichem Fehler behaftet sind von 2% FS.

Digital Modbus über RS485 – Serie M

RS485 (Modbus RTU) Werkseinstellungen:

Slave-ID: 1
 Baudrate: 9600
 Parität: keine
 Stop Bits: 1
 CRC: 16bit

Name	Beschreibung	Registeradressen (hex / dez)
Wasserstoffkonzentration	Wasserstoffkonzentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Beispiel: 2750 = 7,50 vol.-%)	0x7531 / 30001
Kohlenstoffdioxidkonzentration	CO ₂ = $x / 100 - 20$ vol.-% (Beispiel: 2405 = 4,05 vol.-%)	0x7532 / 30002
Status	16: Wasserstoff vorhanden 8: Sensor in Aufheizphase +0: Sensor voll funktionstüchtig +2: Ein Parameter außerhalb des definierten Bereiches +4: Fehler: Sensor defekt +6: Fehler: Messzeit defekt	0x7533 / 30003
Druck	Druck = $x - 20$ mbar (Beispiel: 1033 = 1013 mbar)	0x7534 / 30004
Leeres Byte		0x7535 / 30005
Betriebsspannung	Betriebsspannung = $(x - 20) / 1000$ V (Beispiel: 12020 = 12,00 V)	0x7536 / 30006
Message-Counter	Hochlaufender Zähler	0x7537 / 30007
Temperatur	Temperatur = $x / 100 - 40$ °C (Beispiel: 6250 = 22,5°C)	0x7538 / 30008
Leeres Byte		0x7539 / 30009
Wasserstoffkonzentration-Rohwert	Wasserstoffkonzentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Beispiel: 2750 = 7,50 vol.-%)	0x753A / 30010
Rohwert	Rohwert = 100 unter Abwesenheit von Wasser und Wasserstoff und sonst normaler Luft.	0x753B / 30011

Holding-Register:

Name	Beschreibung	Registeradresse
Baudrate	Festlegen der Baudrate der Modbus RTU Schnittstelle: 4800 9600 19200 default: 9600 Änderung der Baudrate wird erst nach Neustart des Sensors übernommen	0x9C41
Slave-ID	Slave-ID des Sensors 1-200 default: 1 Änderung der Slave-ID wird erst nach Neustart des Sensors übernommen	0x9C42
Modus	0 = Parität: none, Stop Bit: 1 1 = Parität: none, Stop Bit: 2 2 = Parität: even, Stop Bit: 1 3 = Parität: even, Stop Bit: 2 4 = Parität: odd, Stop Bit: 1 5 = Parität: odd, Stop Bit: 2 default: Parität: none, Stop Bit: 1 Änderung des Modus wird erst nach Neustart des Sensors übernommen	0x9C43

Informationen zu den Registern:

Die Register sind als unsigned 16-bit integer definiert. Haben also einen Bereich von 0 bis 65535. Es sollte bei dem Auslesen mit einer SPS drauf geachtet werden, dass der Datentyp auf „Real“ gesetzt wird, damit die unsigned integer auch als Komma Zahl dargestellt werden können.

Data sheet NEO22XXX-CO₂

Version 14.4

Product description:

Sensor system for measuring the hydrogen concentration in air, nitrogen or oxygen-depleted air with temperature-compensated signal evaluation. In addition to the hydrogen concentration, the carbon dioxide concentration is measured.

Properties:

- 0-100 vol.% H₂
- 0- 5 vol.% CO₂
- Carrier gases air, N₂, O₂, oxygen depleted air possible
- Measuring signal independent of temperature
- Signal output via CAN 2.0, Modbus RTU via RS485, 0-10V or 4-20mA
- The gas concentration is not changed by the measurement.
- Oxygen is not required for the measurement.
- Connection adapter available as transmitter or screw-in version for measuring gas in a housing or a pipe with optional external heaters
- Factory calibrated and ready for immediate use

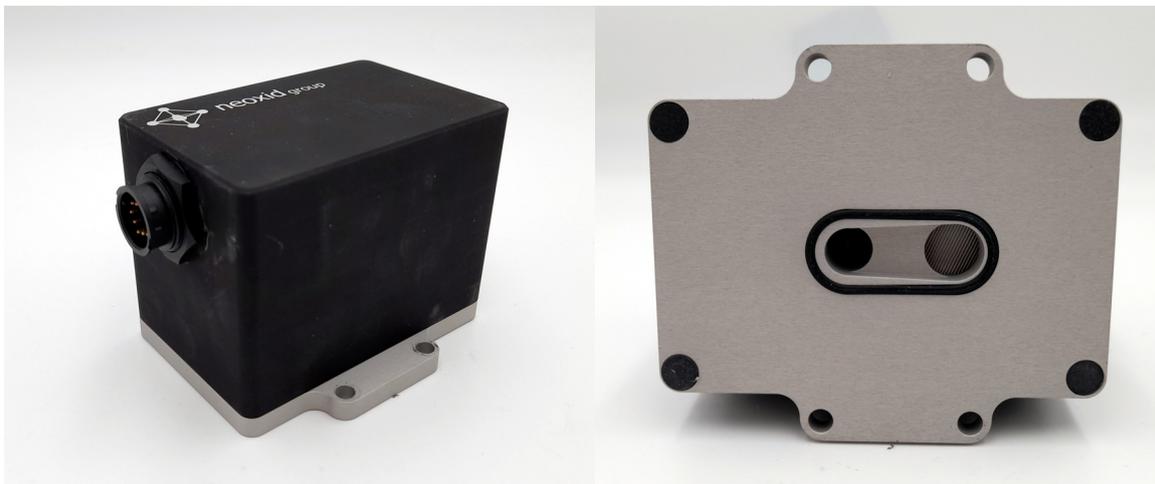


Figure 1: H₂-concentration sensor version NEO22XXX-CO₂

Sensor system characteristics:

Supply voltage:	12- 30 V DC
Energy consumption:	< 3W
H ₂ -sensitivity:	0- 100 vol.-% H ₂
H ₂ -accuracy:	± 2 vol.-% H ₂
H ₂ detection limit:	< 0.5 vol.-% H ₂
CO ₂ sensitivity:	0 - 5vol.-% CO ₂
CO ₂ accuracy:	± 0,1 vol.-% CO ₂
CO ₂ detection limit:	< 0,1vol.-% CO ₂
Response time t ₉₀ :	< 30 s
Decay time t ₁₀ :	< 30 s
Start-up time after cold start:	< 5 s until first message < 70 s until quantification of the H ₂ concentration
Media temperature:	- 40°C -70 °C
Ambient temperature:	- 40°C -70 °C
Pressure range:	atm ± 50mbar
Carrier gas:	Air, N ₂ , oxygen depleted air
Cross sensitivities:	Helium, tbd
Signal ⁸⁹ :	CAN 2.0A / B (500kbit/s or 250kbit/s) on page 19 Modbus RTU via RS485 interface on page 11 4-20 mA on page 10 0-10 V on page 10
Output/measurement interval:	100 ms /10 Hz
Resolution:	100 ppm with CAN bus and Modbus RTU 250 ppm at 4-20 mA resp. 0-10V

⁸ The system is designed for continuous operation

⁹ Measuring components are purely inorganic and are not consumed during measurement

Housing:	Size: 95 x 83 x 74 mm ³ , alloy EN AW 6060, tighten M5 screws to measuring chamber with 3Nm
Leakage rate:	10 ⁻⁵ mbar l / s ¹⁰
IP Code:	IP6K7
Weight:	<700g
SIL:	-
ATEX:	-
Lifespan:	IP6K7 qualified with an expected Lifespan of 5 years ¹¹ .
Measurement behaviour:	The gas to be tested may have a maximum velocity of 25m/s. In addition, a laminar flow is recommended. If the specification differs the sensor must be tested for functionality in the system.
Connection cable:	3 m enclosed
RoHS compliant:	Yes
Customs tariff number:	90271010
COO:	Germany /NRW

¹⁰ CAN ID can be set individually, see section "Set CAN ID".

¹¹ Measured with forming gas 90/10, 1.5 bar absolute, room temperature

Mounting the sensor:

It is recommended to mount the sensor system horizontally as in figure 2a, so that the sensor opening points downwards and the gas flows past the sensor. The retaining pins or screws may have a maximum diameter of 5.5 mm or 6.5 mm. We recommend a tightening torque of 3 Nm. The NEO120, NEO130 and NEO150 adapters are available on request. To use the sensor as a room monitoring sensor, there is the NEO160 adapter, which ensures that the sensor can be screwed to any surface without closing the opening. If the sensor is mounted in a direction other than horizontally, there will be a small offset which must be corrected via a specific CAN message on the ID 0x680 (zero point adjustment, see page 7).

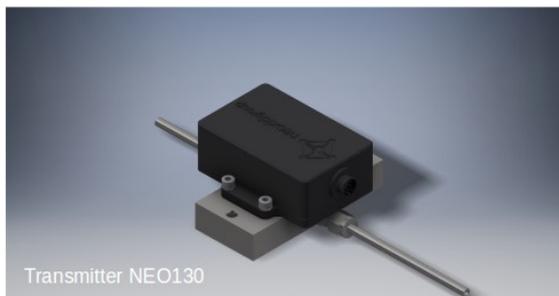
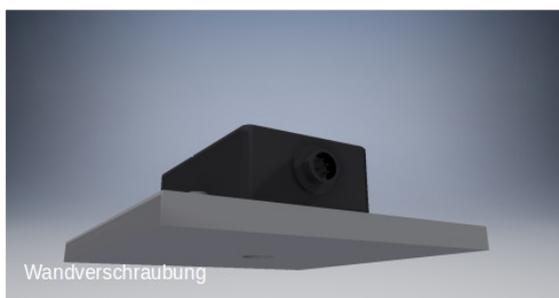


Figure 2a: Mounting H₂-sensor system

Drilling template:

4x Bohrungen für M5-Gewinde

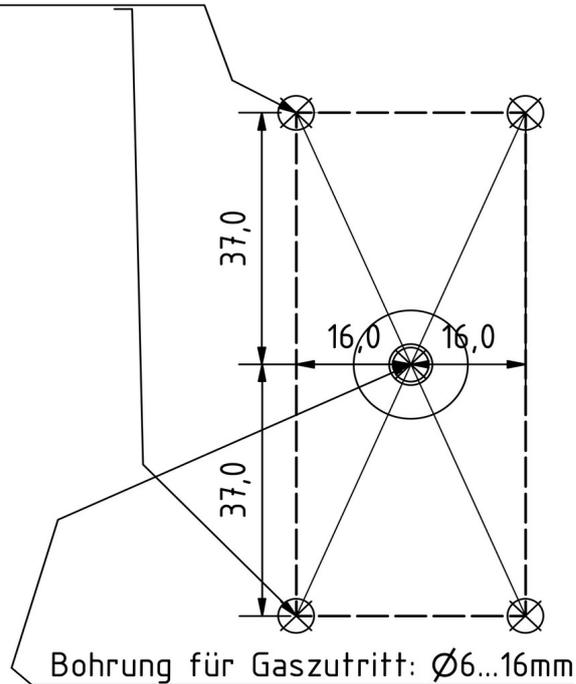
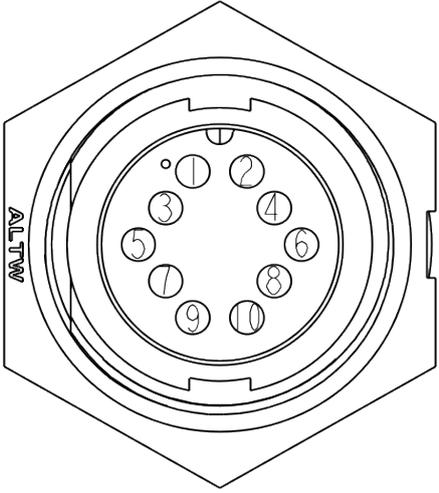


Figure 3b: Drilling template

Electrical PIN assignment

 <p>Pin Assignments Front View</p>	<p>PIN assignment</p> <p>Pin 1: 9...+30V DC (min.: 1.6W) Pin 2: 0V DC (GND) Pin 3: CAN-High Pin 4: CAN-Low Pin 5: (service port A)* Pin 6: (service port B)* Pin 7: nc Pin 8: nc Pin 9: CAN-Addr 1 / DAC + / RS485 B Pin 10: CAN-Addr 2 / DAC - / RS485 A</p> <p>*) not intended for customer use</p>
---	---

Simultaneous signal output via CAN bus and an analogue interface

If desired, the measurement data of the sensor can be output simultaneously via the CAN bus interface and an analogue interface (4-20 mA, 0-10V). If an analogue interface (4-20 mA, 0-10V) is selected in addition to the CAN bus, the analogue signal is output via PIN 7 & 8. CAN addressing via the connector is then no longer possible!

Declaration on "Substances of Very High Concern (SVHC)" according to Article 33 of Regulation (EC) No 1907/2006 (REACH)

SVHC (substances of very high concern) are chemical compounds (or part of a group of chemical compounds) for which authorisation for use in the EU falls under the REACH Regulation.

The first list of SVHC was published on 28 October 2008. The last update took place on 08 July 2021. This list currently comprises 219 substances.

Based on the information currently available to us from our material suppliers, we can assure that none of the substances listed as SVHC according to the above-mentioned issue status are contained in the devices and products placed on the market by the neoxid group in a concentration above 0.1 mass percent.

Signal explanation

CAN2.0A - Series A

The data is sent via CAN with the CAN controller MCP2515 and the CAN transceiver MCP2562. The CAN lines are not terminated as standard. On request, we can terminate the lines on the PCB board with 120 Ohm!

The first CAN message is delivered 5s after system start.

The CAN ID's of the sensor are:

	CAN ID 1	CAN ID 2	CAN ID 3	CAN ID 4
NEO22XXX-CO2 (0-100 vol.% H₂)	0x340 & 0x341	0x348 & 0x349	0x350 & 0x351	0x358 & 0x359

Set CAN ID:

To set the CAN ID, there are two additional cable ends on the supplied cable. These are called Add.1 and Add.2. Both should float for the standard ID. To change the CAN ID, these should then each be connected to GND, so that 4 different IDs can be set.

Standard ID:	→	ID:0x340
CAN-Addr 1 on GND:	→	ID is increased by 0x08
CAN-Addr 2 on GND:	→	ID is increased by 0x10
CAN addr 1 and 2 on GND:	→	ID is increased by 0x18

The designations of the cables can be found in the enclosed cable assignment.

Zero point adjustment:

A specific 8-byte message on the CAN ID 0x680 can be used to make a post adjustment. This is permanent and affects all outgoing H₂ signals.

0x680: 0x14 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

To make an adjustment, the system should be hydrogen/CO₂ free and purged with the correct carrier gas (air, oxygen, nitrogen or oxygen-depleted air).

The sensor returns the following response:

0x361: 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX 0xB3 0xYY¹²

*corresponds to the serial number of the individual sensor system.

CAN Matrix Message Layout (CAN 2.0A & CAN2.0B):

1st CAN message e.g. 0x304 or 0x0CFFC591:

Msg 0(Bit 0-15): Hydrogen concentration [vol.-%]: $c(H_2) = (Msg0-20)/100$

Msg 1(Bit 16-31): Carbon dioxide concentration [vol.-%]: $c(CO_2) = (Msg1-20)/100$

Msg 2(Bit 32-47): Pressure [mbar]: $p = Msg2$

Msg 3(Bit 48-55): Temperature [°C]: $T = (Msg3-60)$

Temperature of the measuring chamber, usually higher than in the medium

Msg 4(Bit 56-63): CRC -SAE J1850 ZERO

2nd CAN message e.g. CAN ID 0x314 or 0x0CFF1D59:

Msg 0(Bit 0-15): Hydrogen concentration_RAW[vol.-%]: $c(H_2) = (Msg0-20)/100$

12 0xYY describes a measure for the set zero point adjustment

Measurement of hydrogen concentration, without internal logic

Msg 1(Bit 16-23): Raw value: Output of the raw value for error checking. For measurements with the defined carrier gas, without humidity, normal pressure and in the absence of H₂: Raw value = 100±1

Msg 2(Bit 24-31): Status byte: see below

Msg 3(Bit 32-47): Serial number

Msg 4(Bit 48-55): Software version

Msg 6(Bit 56-63): Continuous message counter

CAN2.0B - Series A

The data is sent via CAN with the CAN controller MCP2515 and the CAN transceiver MCP2562. The CAN lines are not terminated by default (on request, the line can be terminated with 120 Ohm)! CAN 2.0B with 29 bit CAN ID following J1939!
first CAN message after 5s at system start-up

The CAN ID's of the sensor are:

	CAN ID 1	CAN ID 2	CAN ID 3	CAN ID 4
NEO22XXX-CO2 (0-100 vol.% H₂)	0x0CFF1C59 & 0x0CFF1D59	0x0CFF1E59 & 0x0CFF1F59	0x0CFF2059 & 0x0CFF2159	0x0CFF2259 & 0x0CFF2359

Set CAN ID:

To set the CAN ID, there are two additional cable ends on the supplied cable. These are called Add.1 and Add.2. Both should float for the standard ID. To change the CAN ID, these should then each be connected to GND, so that 4 different IDs can be set.

Standard ID: → ID: 0x0CFF1C59
 CAN-Addr 1 on GND: → ID is increased by 0x200
 CAN-Addr 2 on GND: → ID is increased by 0x400
 CAN addr 1 and 2 on GND: → ID is increased by 0x600

The designations of the cables can be found in the enclosed cable assignment.

Zero adjustment (CAN2.0B):

By means of a specific 8 byte message on the CAN-ID 0x0CFF6000 a post adjustment can be made. This is permanent and affects all outgoing H₂ signals.

0x0CFF6000: 0x14 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

To make an adjustment, the system should be hydrogen-free and purged with the proper carrier gas (air, oxygen, nitrogen, or oxygen-depleted air).¹³

The sensor returns the following response:

0x0CFFFF59: 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX 0xB3 0xYY¹⁴

* corresponds to the serial number of the individual sensor system.

¹³ Details can be found in the operating instructions under chapter: "Maintenance and service".

¹⁴ 0xYY describes a measure for the set zero point adjustment

Explanation of the status byte:

Bit 24	always 0	
Bit 25	0: Frame parameters in the defined range	1: A parameter outside the defined range
Bit 26	0: Sensor fully functional	1: Error: Sensor defective
Bit 27	0: Sensor in regular operation	1: Sensor in heating phase
Bit 28	0: no Hydrogen present	1: Hydrogen present (hydrogen concentration ≥ 0.5 vol.% measured)
Bit 29	0: No maintenance required	1: Sensor maintenance required
Bit 30	0: Sensor is calibrated	1: Recalibrate sensor
Bit 31	always 0	

Example:

"Hydrogen > 0.5vol.-%" -> status byte = 00001000 binary -> 8 decimal

"Sensor in heating phase" -> status byte = 00010000 binary -> 16 decimal

Analogue 4-20mA - Series I

I[mA]	c(H ₂)[vol.%]	Comment
4 - 20 mA	0 - 5 vol.% 0 - 10 vol.% 0 - 100 vol.%	The concentration is distributed linearly between 0 vol.% and the maximum hydrogen volume concentration. This means that 2.5 vol% H ₂ , for example, is then output as 12mA for a 5 vol% H ₂ sensor system.

In the analogue output, only the hydrogen concentration can be output. Please note, that the analogue output has a additional ±2% FS measuring error.

Analogue 0-10V - Series I

U[V]	c(H ₂)[vol.%]	Comment
0 - 10 V	0 - 5 vol.% 0 - 10 vol.% 0 - 100 vol.%	The concentration is linearly distributed between 0 vol.% and the maximum hydrogen volume concentration in a range from 1V to 9V. This means that 5 vol% H ₂ , for example, is then output as 5V for a 10 vol% H ₂ sensorsystem.

In the analogue output, only the hydrogen concentration can be output. Please note, that the analogue output has a additional ±2% FS measuring error.

Digital Modbus via RS485 - Series M

RS485 (Modbus RTU) Factory settings:

Slave ID: 1
 Baud rate: 9600
 Parity: none
 Stop Bits: 1
 CRC: 16bit

Name	Description	Register addresses (hex / dec)
Hydrogen concentration	Hydrogen concentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Example: 2750 = 7.50 vol.%)	0x7531 / 30001
Carbon dioxide concentration	CO ₂ = $x / 100 - 20$ vol.-% (example: 2405 = 4.05 vol.%)	0x7532 / 30002
Status	16: Hydrogen present 8: Sensor in heating phase +0: Sensor fully functional +2: A parameter outside the defined Area +4: Error: Sensor defective +6: Error: Measuring time defective	0x7533 / 30003
Print	Pressure = $x - 20$ mbar (Example: 1033 = 1013 mbar)	0x7534 / 30004
Empty byte		0x7535 / 30005
Operating voltage	Operating voltage = $(x - 20) / 1000$ V (Example: 12020 = 12.00 V)	0x7536 / 30006
Message counter	Running up counter	0x7537 / 30007
Temperature	Temperature = $x / 100 - 40$ °C (Example: 6250 = 22.5°C)	0x7538 / 30008
Empty byte		0x7539 / 30009
Hydrogen concentration raw value	Hydrogen concentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Example: 2750 = 7.50 vol.%)	0x753A / 30010
Raw value	Raw value = 100 in the absence of water and hydrogen and otherwise normal air.	0x753B / 30011

Holding register:

Name	Description	Register address
Baud rate	<p>Set the baud rate of the Modbus RTU interface:</p> <p>4800 9600 19200</p> <p>default: 9600</p> <p>The baud rate is only changed after the sensor has been restarted.</p>	0x9C41
Slave ID	<p>Slave ID of the sensor 1-200</p> <p>default: 1</p> <p>The slave ID is only changed after the sensor has been restarted.</p>	0x9C42
Mode	<p>0 = Parity: none, Stop Bit: 1 1 = Parity: none, Stop Bit: 2 2 = Parity: even, Stop Bit: 1 3 = Parity: even, Stop Bit: 2 4 = Parity: odd, Stop Bit: 1 5 = Parity: odd, Stop Bit: 2</p> <p>default: Parity: none, Stop Bit: 1</p> <p>Change of mode is only accepted after restarting the sensor</p>	0x9C43

Information on the registers:

The registers are defined as unsigned 16-bit integer. When reading them out with a PLC, make sure that the data type is set to "Real" so that the unsigned integer can also be represented as a decimal number.