

Datenblatt NEO10XXX-CH₄

Version 15.6

Produktbeschreibung:

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

Eigenschaften:

- 0-100 vol.-% H₂
- 0-100 vol.-% CH₄
- Trägergase Luft, N₂, O₂, Erdgas, 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
- Verschlüsselte CAN-Kommunikation auf Nachfrage

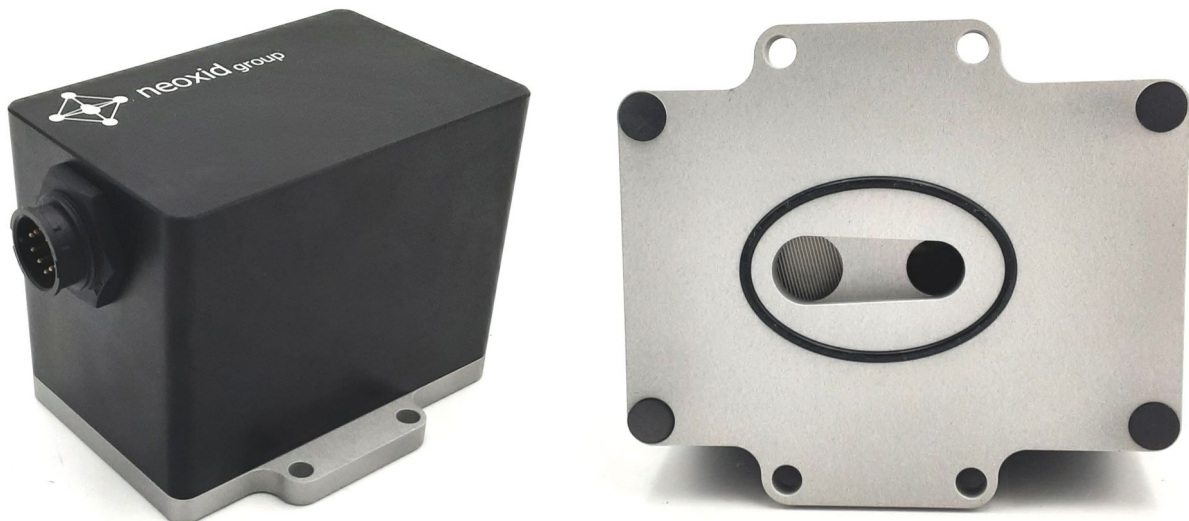


Abbildung 1: H₂-Konzentrationssensor Version NEO10XXX-CH₄

Sensorsystemkenndaten:

| | |
|------------------------------------|--|
| Versorgungsspannung: | 12 – 32 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 |
| CH ₄ -Sensitivität: | 0 – 100 vol.-% CH ₄ |
| CH ₄ -Genauigkeit: | ± 1 vol.-% CH ₄ |
| CH ₄ -Detektionsgrenze: | < 0,3 vol.-% CH ₄ |
| 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: | Erdgas, Luft, N ₂ , Sauerstoff abereicherte Luft |
| Querempfindlichkeiten: | Helium, tbd |
| Signal ² : | CAN 2.0A/B (125, 250, 500, 1000 kbit/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:

Das Stepfile sowie 2-D Zeichnung des Sensors gibt es hier:
<https://neoxid-cloud.de/NEO101XX-drawings-2D-CAD.zip>

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 8).

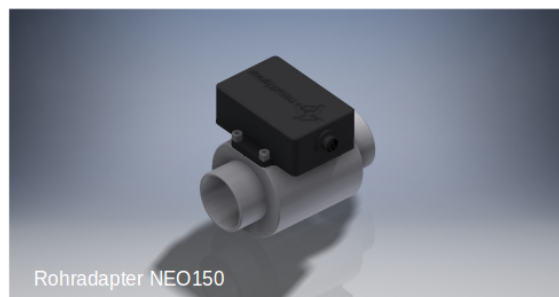
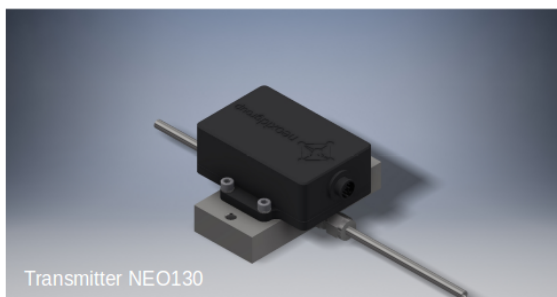
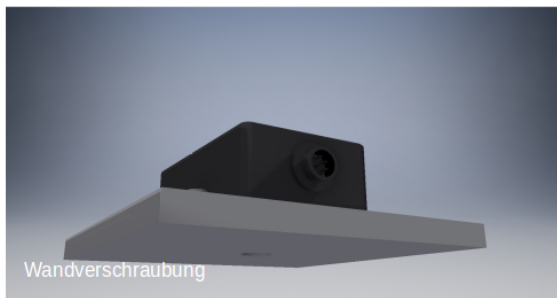


Abbildung 2a: Montage H₂-Sensorsystem

Bohrschablone:

4x (drill $\varnothing 4,2\text{mm}$
for M5 inner thread)

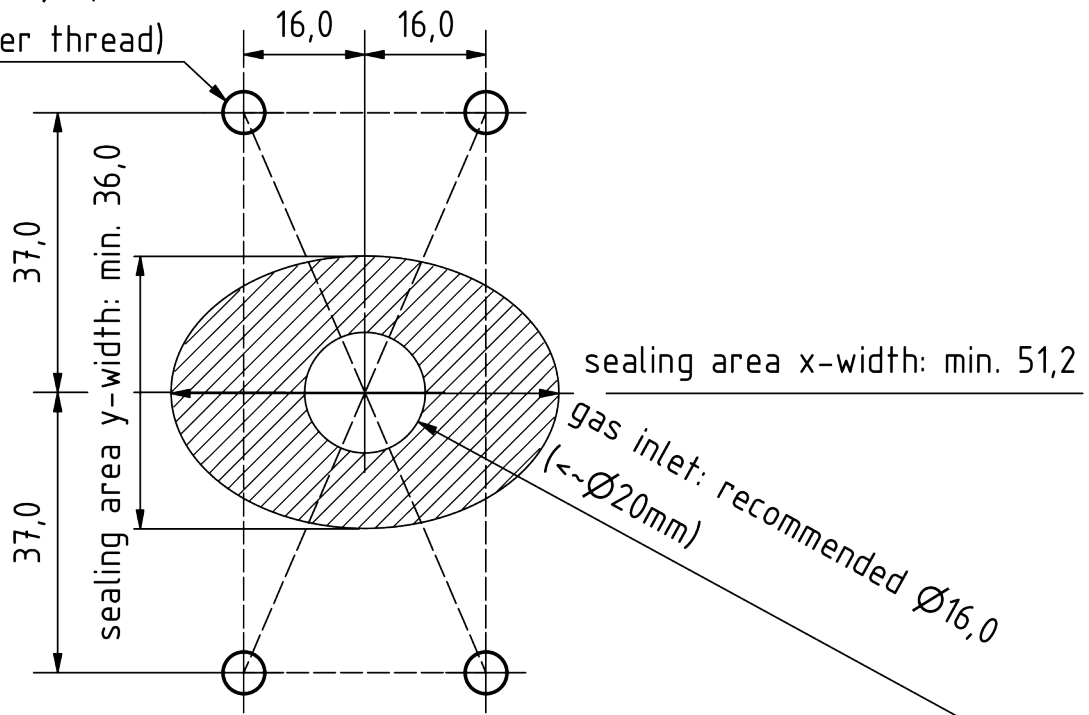
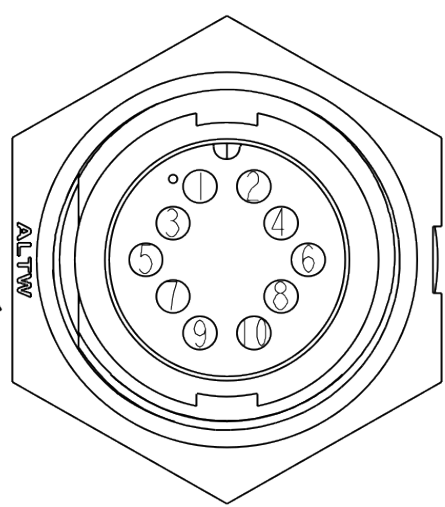


Abbildung 3b: Bohrschablone

Elektrische PIN-Belegung

| | |
|---|--|
|  <p>Pin Assignments Front View</p> | <h3>PIN Belegung</h3> <p>Pin 1: 12...+32V DC (< 3W) 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: DAC + / RS485 B Pin 8: DAC - / RS485 A Pin 9: nc Pin 10: nc</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.

Signal Erläuterung

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.

Nullpunktjustierung (CAN2.0A):

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 Wasserstofffrei und mit dem richtigen Trägergas (Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder sauerstoffabgereicherte Luft) umspült sein.⁵

Der Sensor gibt die folgende Antwort zurück:
0x361 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX* 0xB3 0xYY⁶

*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): Methankonzentration[vol.-%]: $c(CH_4) = (Msg1-20)/100$
- 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

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

Die CAN-ID's des Sensors lauten:

| | CAN-ID 1 | CAN-ID 2 | CAN-ID 3 | CAN-ID 4 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| NEO10XXX-CH₄ (0-100 vol.-% H₂) | 0x340 & 0x341 | 0x348 & 0x349 | 0x350 & 0x351 | 0x358 & 0x359 |

⁵ Details sind der Betriebsanleitung unter Kapitel: „Instandhaltung und Service“ zu entnehmen
⁶ 0xYY beschreibt ein Maß für die eingestellte Nullpunktjustierung

CAN-ID setzen (CAN2.0A):

Zum Setzen der CAN-ID kann eine CAN-Nachricht gesendet werden um die Adresse zu verstellen.
0x680 0x64 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
 erhöht die Adresse um 0x08
 und
0x680 0x6E 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

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 |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| NEO10XXX-CH4 (0-100 vol.-% H₂) | 0x0CFF1C59 & 0x0CFF1D59 | 0x0CFF1E59 & 0x0CFF1F59 | 0x0CFF2059 & 0x0CFF2159 | 0x0CFF2259 & 0x0CFF2359 |

CAN-ID setzen:

Zum Setzen der CAN-ID kann eine CAN-Nachricht gesendet werden um die Adresse zu verstellen.
0x0CFF6000 0x64 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
 erhöht die Adresse um 0x08
 und
0x0CFF6000 0x6E 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
 Reduziert die Adresse um 0x08 wobei die Standard ID das Minimum vorgibt.

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.⁷

Der Sensor gibt die folgende Antwort zurück:

0x0CFFFF59 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX* 0xB3 0xYY⁸
 *entspricht der Seriennummer des individuellen Sensorsystems.

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.-% |

⁷ Details sind der Betriebsanleitung unter Kapitel: „Instandhaltung und Service“ zu entnehmen
⁸ 0xYY beschreibt ein Maß für die eingestellte Nullpunktjustierung

| | | |
|--------|-------------------------------|---------------------------|
| 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:

"Parameter außerhalb ..." → Statusbyte = 00000010 binär → 2 hexadezimal, 2 dezimal
 "Sensor defekt" → Statusbyte = 00000100 binär → 4 hexadezimal, 4 dezimal
 "Sensor in Aufheizphase" → Statusbyte = 00001000 binär → 8 hexadezimal, 8 dezimal
 "Wasserstoff >=0,5 Vol.-%" → Statusbyte = 00010000 binär → 10 hexadezimal, 16 dezimal
 "Sensor bitte Warten" → Statusbyte = 00100000 binär → 20 hexadezimal, 32 dezimal
 "Sensor neu kalibrieren" → Statusbyte = 01000000 binär → 40 hexadezimal, 64 dezimal

Weitere CAN-Befehle (CAN2.0A):

Baudrate auf 500 kbit/s oder 250 kbit/s verstellen:
0x680 0x78 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Wasserstoffsteigerung neu kalibrieren bei 2% H₂ in Trägergas:
0x680 0x19 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Beschleunigen des Vorhersage-Algorithmus:
0x680 0x82 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Verlangsamen des Vorhersage-Algorithmus:
0x680 0x8C 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Wartung initiieren:
0x680 0x00 0x77 0x61 0x72 0x74 0x75 0x6E 0x67

Weitere CAN-Befehle (CAN2.0B):

Wie bei CAN2.0A, wobei die CAN-ID nicht 0x680 sondern 0x0CFF6000 ist.

Analog 4-20mA – Serie I

| I[mA] | c(H ₂)[vol.-%] | Kommentar |
|-----------|----------------------------|--|
| 4 – 20 mA | 0 – 100 vol.-% | <p>Die Konzentration verteilt sich linear zwischen 0 vol.-% und der maximalen Wasserstoff Volumenkonzentration.</p> <p>Das bedeutet, dass 50 Vol-% H₂ beispielsweise dann als 12mA bei einem 100 vol.-% H₂ Sensorsystem ausgegeben werden.</p> |

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. Die maximal erlaubte Bürde ist 450 Ohm.

Analog 0-10V – Serie I

| U[V] | c(H ₂)[vol.-%] | Kommentar |
|----------|----------------------------|---|
| 0 – 10 V | 0 – 100 vol.-% | <p>Die Konzentration verteilt sich linear zwischen 0 vol.-% und der maximalen Wasserstoff Volumenkonzentration in einem Bereich von 1V bis 9V.</p> <p>Das bedeutet, dass 50 Vol-% H₂ beispielsweise dann als 5V bei einem 100 vol.-% H₂ Sensorsystem ausgegeben werden.</p> |

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. Der minimale Messwiderstand beträgt 10 kOhm.

Digital Modbus über RS485 – Serie M

RS485 (Modbus RTU) Werkseinstellungen:

| Name | Beschreibung | Registernummer (hex / dez) | INPUT Registeradresse (hex / dez) * |
|----------------------------------|---|-------------------------------|---|
| Wasserstoffkonzentration | Wasserstoffkonzentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Beispiel: 2750 = 7,50 vol.-%) | 0x7531 / dez30001 | 0x00 / dez0 |
| Methankonzentration | CH ₄ = $x / 100 - 20$ vol.-% (Beispiel: 2405 = 4,05 vol.-%) | 0x7532 / dez30002 | 0x01 / dez1 |
| Status | 32: Sensorwartung erforderlich 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 / dez30003 | 0x02 / dez2 |
| Druck | Druck = $x - 20$ mbar (Beispiel: 1033 = 1013 mbar) | 0x7534 / dez30004 | 0x03 / dez3 |
| Leeres Byte | | 0x7535 / dez30005 | 0x04 / dez4 |
| Betriebsspannung | Betriebsspannung = $(x - 20) / 1000$ V (Beispiel: 12020 = 12,00 V) | 0x7536 / dez30006 | 0x05 / dez5 |
| Message-Counter | Hochlaufender Zähler | 0x7537 / dez30007 | 0x06 / dez6 |
| Temperatur | Temperatur = $x / 100 - 40$ °C (Beispiel: 6250 = 22,5°C) | 0x7538 / dez30008 | 0x07 / dez7 |
| Leeres Byte | | 0x7539 / dez30009 | 0x08 / dez8 |
| Wasserstoffkonzentration-Rohwert | Wasserstoffkonzentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Beispiel: 2750 = 7,50 vol.-%) | 0x753A / dez30010 | 0x09 / dez9 |
| Rohwert | Rohwert = 100 unter Abwesenheit von Wasser und Wasserstoff und sonst normaler Luft. | 0x753B / dez30011 | 0x0A / dez10 |

* Im ersten Input-Register (dez0) ist die Wasserstoffkonzentration. Analoge Eingänge - Input-Register (16-bit Wert) sind im Adressbereich dez30001 bis dez39999. Somit steht die Wasserstoffkonzentration im Register dez30001.

Holding-Register:

Bei der seriellen Master-Slave-Kommunikation fungieren unsere NEO-Sensoren bei der Werkseinstellung als Slaves mit der Start-Slave-ID 1. Die analogen Ausgänge - Holding-Register (16-bit Wert) sind im Adressbereich dez40001 bis dez49999.

Baudrate: 9.600
 Parität: none
 Stop Bits: 1
 CRC: 16bit

| Name | Beschreibung | Registernummer (hex / dez) | HOLDING Registeradresse (hex / dez) * |
|---------------------|---|----------------------------|---------------------------------------|
| Baudrate | Festlegen der Baudrate der Modbus RTU Schnittstelle: 4.800 9.600 19.200 <u>default: 9.600</u> Änderung der Baudrate wird erst nach Neustart des Sensors übernommen | 0x9C41 / dez40001 | 0x00 / dez0 |
| Slave-ID | Slave-ID des Sensors 1-200 <u>default: 1</u> Änderung der Slave-ID wird erst nach Neustart des Sensors übernommen | 0x9C42 / dez40002 | 0x01 / dez1 |
| Modusparität | 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 <u>default: 0 = Parität: none, Stop Bit: 1</u> Änderung des Modus wird erst nach Neustart des Sensors übernommen | 0x9C43 / dez40003 | 0x02 / dez2 |
| Nullpunktjustierung | Default: 0 Wenn eine 1 in das Register geschrieben wird, wird hier eine Nullpunktjustierung durchgeführt und anschließend das Register auf 2 geändert. | 0x9C44 / dez40004 | 0x03 / dez3 |

* Im ersten Holding-Register (dez0) ist die Baudrate. Analoge Ausgänge - Holding-Register (16-bit Wert) sind im Adressbereich dez40001 bis dez49999. Somit steht die Wasserstoffkonzentration im Register dez40001.

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.

Mögliches Zubehör:

Für den Sensor gibt es verschiedenes Zubehör. Dieses kann zusätzlich zum Sensor erworben werden.

Adapter und Heizungen:

Zur Montage des Sensor gibt es verschiedene Adapter. Bei Einsatz in sehr feuchter Umgebung, oder einer Umgebung mit flüssigem Wasseranteil oder der Gefahr von Vereisung gibt es Heizpatronen, welche mit konstanter Spannung betrieben werden können. Diese können in die Adapter montiert werden. Dazu gehörige Produkte finden Sie unter:

<https://neoxid-cloud.de/>

[Datenblatt_Adapter_NEO120_NEO130_NEO150_NEO160_NEO170_NEO203_V146_DE_EN.pdf](#)

neoCANLogger

Um die CAN-Daten des Sensors in menschlich lesbare Daten zu übertragen und auf zu zeichnen gibt es den neoCANLogger:

<https://neoxid-cloud.de/Datenblatt-neoCANLogger-Display-V01.pdf>

flammlöse Wasserstoffbrenner:

Falls neben der Detektion von Wasserstoff dieser auch flammlos verbraucht werden soll, um entweder den Wasserstoff zu entfernen oder/und die Wärmeenergie von Wasserstoff zu nutzen, bieten wir auch katalytische Brenner in diversen Größen an:

Für einen Gasvolumenstrom von bis zu 7,5m³/h:

https://neoxid-cloud.de/Datenblatt-NEO305_V006_DE_EN.pdf

Für einen Gasvolumenstrom von bis zu 74m³/h:

https://neoxid-cloud.de/Datenblatt_NEO324_V003_DE_EN.pdf

Für einen Gasvolumenstrom von 205m³/h:

https://neoxid-cloud.de/Datenblatt_NEO342_V004_DE_EN.pdf

Größere Gasvolumenströme auf Anfrage. Die Katalysatoren sind auch zur Feinreinigung von Gasen durch Entfernen von minimalen Verunreinigungen.

Data sheet NEO10XXX-CH₄

Version 15.6

Product description:

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

Properties:

- 0-100 vol.% H₂
- 0- 100 vol.% CH₄
- Carrier gases air, N₂, Natural Gas, 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
- Encrypted CAN communication on demand

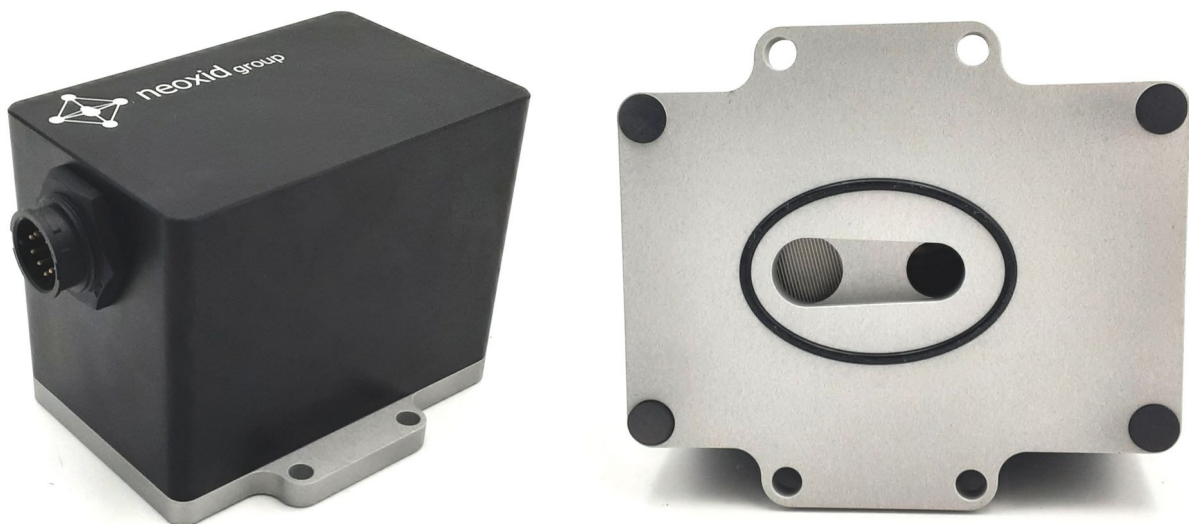


Figure 1: H₂-concentration sensor version NEO10XXX-CH₄

Sensor system characteristics:

| | |
|----------------------------------|--|
| Supply voltage: | 12- 32 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 |
| CH ₄ sensitivity: | 0 - 100vol.-% CH ₄ |
| CH ₄ accuracy: | ± 1 vol.-% CH ₄ |
| CH ₄ detection limit: | < 0,3vol.-% CH ₄ |
| 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 , Natural Gas, oxygen depleted air |
| Cross sensitivities: | Helium, tbd |
| Signal ⁹¹⁰ : | CAN 2.0A/B (125, 250, 500, 1000 kbit/s) on page 21 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 |

⁹ The system is designed for continuous operation

¹⁰ 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 ¹¹ |
| IP Code: | IP6K7 |
| Weight: | <700g |
| SIL: | - |
| ATEX: | - |
| Lifespan: | IP6K7 qualified with an expected Lifespan of 5 years ¹² . |
| 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 |

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

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

Mounting the sensor:

The stepfile and 2-D drawing of the sensor are available here:
<https://neoxid-cloud.de/NEO101XX-drawings-2D-CAD.zip>

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 8).

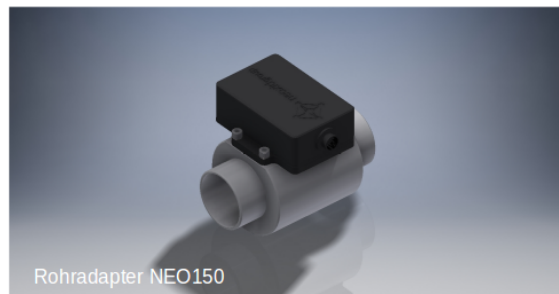
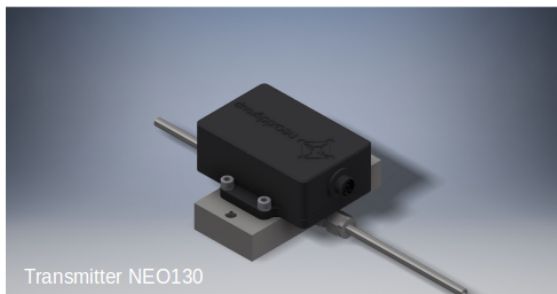
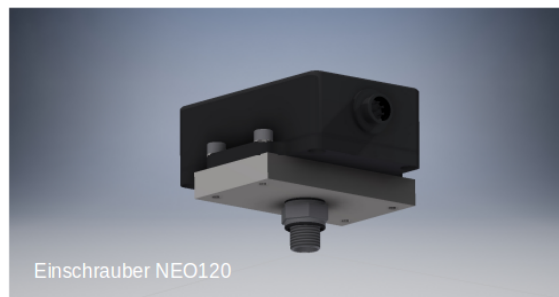
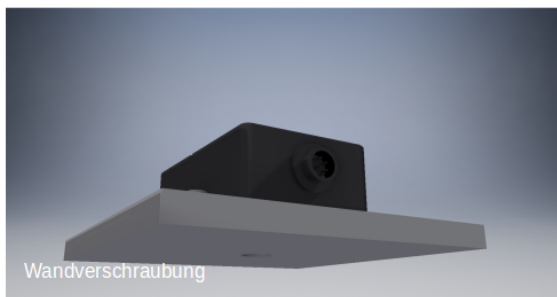


Figure 2a: Mounting H₂-sensor system

Drilling template:

4x (drill $\varnothing 4,2\text{mm}$
for M5 inner thread)

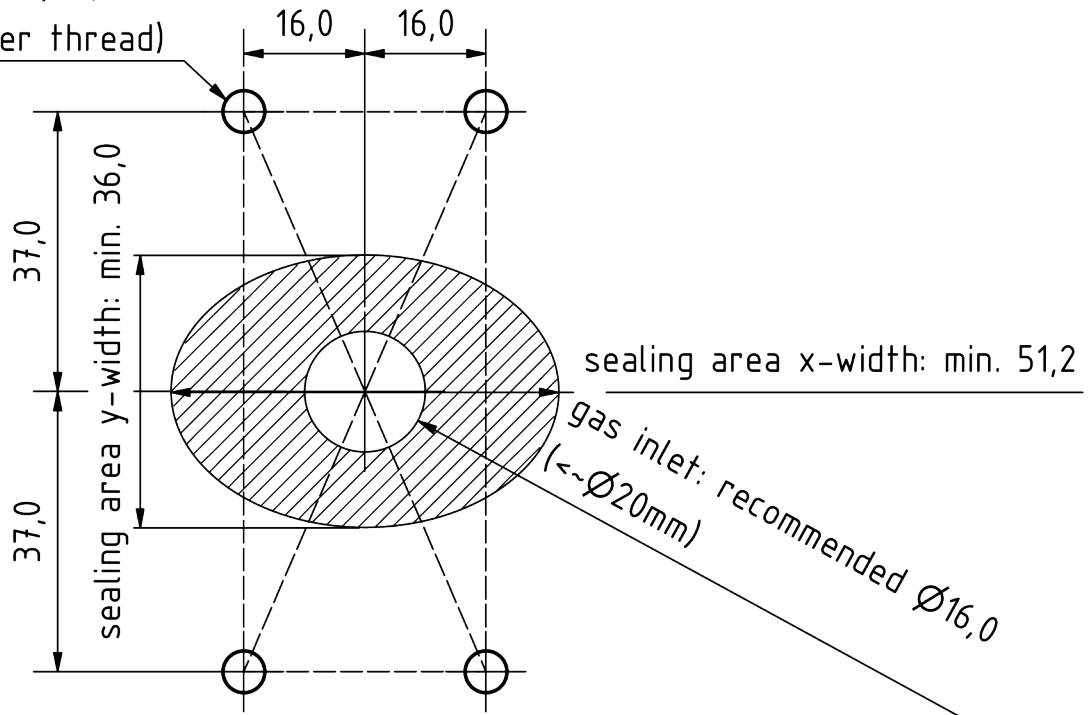
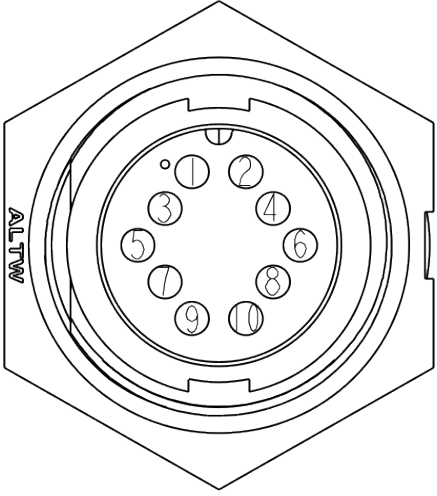


Abbildung 3b: Drilling template

Electrical PIN assignment

| | |
|---|--|
|  <p>Pin Assignments Front View</p> | <p>PIN assignment</p> <p>Pin 1: 12...+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: DAC + / RS485 B Pin 8: DAC - / RS485 A Pin 9: nc Pin 10: nc</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 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|
| NEO10XXX-CH₄ (0-100 vol.% H₂) | 0x340 & 0x341 | 0x348 & 0x349 | 0x350 & 0x351 | 0x358 & 0x359 |

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/CH₄ 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 0xYY¹³

*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): Methan concentration [vol.-%]: $c(CH_4) = (Msg1-20)/100$

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.-%]: $c(H_2) = (Msg0-20)/100$

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

¹³ 0xYY describes a measure for the set zero point adjustment

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 |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| NEO10XXX-CH4 (0-100 vol.% H₂) | 0x0CFF1C59 & 0x0CFF1D59 | 0x0CFF1E59 & 0x0CFF1F59 | 0x0CFF2059 & 0x0CFF2159 | 0x0CFF2259 & 0x0CFF2359 |

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).¹⁴

The sensor returns the following response:

0x0CFFFF59: 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX 0xB3 0xYY¹⁵

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

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:

"A parameter outside ..." → status byte = 00000010 binary → 2 hexadecimal, 2 decimal.
 "Sensor defective" → status byte = 00000100 binary → 4 hexadecimal, 4 decimal
 "Sensor in heating phase" → status byte = 00001000 binary → 8 hexadecimal, 8 decimal
 "Hydrogen >=0.5 vol.-%" → status byte = 00010000 binary → 10 hexadecimal, 16 decimal
 "Sensor please maintain" → status byte = 00100000 binary → 20 hexadecimal, 32 decimal
 "Recalibrate sensor" → status byte = 01000000 binary → 40 hexadecimal, 64 decimal

¹⁴ Details can be found in the operating instructions under chapter: "Maintenance and service".

¹⁵ 0xYY describes a measure for the set zero point adjustment

Additional CAN commands (CAN2.0A):

Set baud rate to 500 kbit/s or 250 kbit/s:

0x680 0x78 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Recalibrate hydrogen slope at 2% H2 in carrier gas:

0x680 0x19 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Speed up prediction algorithm:

0x680 0x82 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Slow down the prediction algorithm:

0x680 0x8C 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Initiate maintenance:

0x680 0x00 0x77 0x61 0x72 0x74 0x75 0x6E 0x67

Further CAN commands (CAN2.0B):

As for CAN2.0A, whereby the CAN ID is not 0x680 but 0x0CFF6000.

Analogue 4-20mA - Series I

| I[mA] | c(H ₂)[vol.%] | Comment |
|-----------|---------------------------|---|
| 4 - 20 mA | 0 - 100 vol.% | <p>The concentration is distributed linearly between 0 vol.% and the maximum hydrogen volume concentration.</p> <p>This means that 50 vol% H₂, for example, is then output as 12mA for a 100 vol% H₂ sensor system.</p> |

In the analogue output, only the hydrogen concentration can be output. Please note, that the analogue output has a additional $\pm 2\%$ FS measuring error. The maximum permissible load is 450 ohms.

Analogue 0-10V - Series I

| U[V] | c(H ₂)[vol.%] | Comment |
|----------|---------------------------|--|
| 0 - 10 V | 0 - 100 vol.% | <p>The concentration is linearly distributed between 0 vol% and the maximum hydrogen volume concentration in a range from 1V to 9V.</p> <p>This means that 50 vol% H₂, for example, is then output as 5V for a 100 vol% H₂ sensorsystem.</p> |

In the analogue output, only the hydrogen concentration can be output. Please note, that the analogue output has a additional $\pm 2\%$ FS measuring error. The minimum measuring resistor is 10 kOhm.

Digital Modbus via RS485 - Series M

RS485 (Modbus RTU) Factory settings:

| Name | Description | Register address (hex / dec) | INPUT Register address (hex / dec) * |
|----------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|
| Hydrogen concentration | Hydrogen concentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Example: 2750 = 7.50 vol.%) | 0x7531 / 30001 | 0x0 / dec0 |
| Methan concentration | CH ₄ = $x / 100 - 20$ vol.-% (example: 2405 = 4.05 vol.%) | 0x7532 / 30002 | 0x1 / dec1 |
| Status | 32: Sensor maintenance required 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 | 0x2 / dec2 |
| Pressure | Pressure = $x - 20$ mbar (Example: 1033 = 1013 mbar) | 0x7534 / 30004 | 0x3 / dec3 |
| Empty byte | | 0x7535 / 30005 | 0x4 / dec4 |
| Operating voltage | Operating voltage = $(x - 20) / 1000$ V (Example: 12020 = 12.00 V) | 0x7536 / 30006 | 0x5 / dec5 |
| Message counter | Continuous message counter | 0x7537 / 30007 | 0x6 / dec6 |
| Temperature | Temperature = $x / 100 - 40$ °C (Example: 6250 = 22.5°C) | 0x7538 / 30008 | 0x7 / dec7 |
| Empty byte | | 0x7539 / 30009 | 0x8 / dec8 |
| Hydrogen concentration raw value | Hydrogen concentration = $x / 100 - 20$ vol.-% (Example: 2750 = 7.50 vol.%) | 0x753A / 30010 | 0x9 / dec9 |
| Raw value | Raw value = 100 in the absence of water and hydrogen and otherwise normal air. | 0x753B / 30011 | 0x0A / dec10 |

* The hydrogen concentration is in the first input register (dec1). Analogue input-input registers (16-bit value) are in the address range dec30001 to dec39999. This means that the hydrogen concentration is in register dec30001.

Holding register:

In serial master-slave communication, our NEO sensors function as slaves with start slave ID 1 in the factory setting. The analogue holding registers (16-bit value) are in the address range dec40001 to dec49999.

Baud rate: 9.600
 Parity: none
 Stop Bits: 1
 CRC: 16bit

| Name | Description | Register address |
|-----------|--|------------------|
| Baud rate | Set the baud rate of the Modbus RTU interface: 4.800 9.600 19.200 <u>default: 9.600</u> The baud rate is only changed after the sensor has been restarted. | 0x9C41 / dec4001 |
| Slave ID | Slave ID of the sensor 1-200 <u>default: 1</u> The slave ID is only changed after the sensor has been restarted. | 0x9C42 / dec4002 |
| Mode | 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 <u>default: 0 = Parity: none, Stop Bit: 1</u> Change of mode is only accepted after restarting the sensor | 0x9C43 / dec4003 |

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.

Possible accessories:

There are various accessories for the sensor. These can be purchased in addition to the sensor.

Adapters and heaters:

There are various adapters for mounting the sensor. If the sensor is used in a very humid environment, or an environment with liquid water or the risk of icing, there are heating cartridges that can be operated with constant voltage. These can be mounted in the adapters. You will find the corresponding products at:

<https://neoxid-cloud.de/>

[Datenblatt_Adapter_NEO120_NEO130_NEO150_NEO160_NEO170_NEO203_V146_DE_EN.pdf](https://neoxid-cloud.de/Datenblatt_Adapter_NEO120_NEO130_NEO150_NEO160_NEO170_NEO203_V146_DE_EN.pdf)

neoCANLogger

The neoCANLogger is used to transfer and record the CAN data of the sensor into human readable data:

<https://neoxid-cloud.de/Datenblatt-neoCANLogger-Display-V01.pdf>

flameless hydrogen burners:

If, in addition to detecting hydrogen, it is also to be consumed without a flame, either to remove the hydrogen or/and to use the heat energy of hydrogen, we also offer catalytic burners in various sizes:

For a gas volume flow of up to 7.5m³/h:

https://neoxid-cloud.de/Datenblatt-NEO305_V006_DE_EN.pdf

For a gas volume flow of up to 74m³/h:

https://neoxid-cloud.de/Datenblatt_NEO324_V003_DE_EN.pdf

For a gas volume flow of 205m³/h:

https://neoxid-cloud.de/Datenblatt_NEO342_V004_DE_EN.pdf

Larger gas volume flows on request. The catalysts are also for fine purification of gases by removing minimal impurities.