

Datenblatt H₂-Sensorsystem NEO951 für Hochtemperaturanwendungen, Version 14.6

Produktbeschreibung:

Wasserstoffmessendes System mit Temperatur kompensierter CAN-Ausgabe zur Bestimmung der H₂ Konzentration in heißen Medien.

Typische Anwendung:

- Detektion von Wasserstoff im Abgas von Wasserstoff-Verbrennungsmotoren / H₂-betriebene Ottomotoren oder Festoxidbrennstoffzellen (SOFC)

Eigenschaften:

- Messungen bis knapp über der unteren Explosionsgrenze, d.h. 0 - 5 Vol.-% H₂
- Geringfügige Querempfindlichkeiten zu Sauerstoff
- Keine Probenextraktion bei Abgasen bis 400°C notwendig.
- Signalausgabe mittels CAN 2.0 - Alternativ auch als 4-20mA oder 0-10V Variante bestellbar
- Werks kalibriert und bereit zur sofortigen Nutzung
- Sensor muss mit mindestens 4nL/min vorbeiströmendem Gas betrieben werden



Abbildung 1: H₂-Sensorsystem Version NEO951A mit und ohne Heizband

Sensorsystemkenndaten - Sensor:

Versorgungsspannung:	12 – 30 V DC
Prozessor:	ATSAMD21G18, 48 MHz
Energieverbrauch:	< 3 W
H ₂ -Sensitivität:	0 – 5 Vol.-% H ₂
Genauigkeit:	~ ± 0,5 Vol.-% H ₂
Detektionsgrenze:	< 0,5 Vol.-% H ₂ in Luft bei 0% r.h, RT, Normaldruck
Ansprechzeit t ₉₀ :	< 10 s
Abklingzeit t ₁₀ :	< 10 s
Anlaufzeit nach Kaltstart:	< 5 s bis zur ersten Nachricht < 70 s bis zur Quantifizierung der H ₂ -Konzentration ¹
Medientemperatur:	-40°C – 400°C
Umgebungstemperatur:	Die Messelektronik ist bei unter 100°C zu betreiben
Druckbereich:	950 mbara – 1050 mbara ²
Luftfeuchtigkeit:	0 bis 95% r.h.(nicht kondensierend) ³
Trärgas:	abgereicherte Luft (Lambda der vorherigen Verbrennung >1,8)
Querempfindlichkeiten:	geringfügig Sauerstoff ⁴ , tbd
Schadgase:	tbd
Signal:	CAN 2.0A ⁵ (500kbit/s) über CAN-Controller MCP2515 und CAN-Tranceiver MCP2562 CAN-Leitungen sind nicht terminiert! CAN-ID: Standard 0x620 bzw. 1568 2. CAN-Nachricht bei CAN-ID: 0x621 bzw. 1569 Alternativ auf Anfrage: 4 - 20mA
Ausgabe-/Messintervall:	100 ms / 10 Hz
Auflösung:	100 ppm

1 Das System ist für den Dauerbetrieb konstruiert

2 Bei alternativen Drücken kann die Genauigkeit der Wasserstoffmessung nicht gewährleistet werden

3 Taupunkt < 60°C

4 Sensorsignal bleibt bei 6 bis 20,9 Vol.-% O₂ innerhalb der Genauigkeit, bei keinem Sauerstoff gibt es kein Signal, Lambda > 1,5 wird empfohlen

5 Auch als CAN 2.0B verfügbar

Material:	Elektronikeinheit besteht aus EN AW 6060 Medien berührende Sensorsonde aus 1.4301
Gewicht:	ca. 1050 g (670g für Sensorsonde inkl. Kabel und Heizband, 380g für Auswerteeinheit)
Länge Anschlussleitung:	3.000 mm
RoHS konform:	Ja
Zolltarifnummer:	90271010
COO:	Deutschland / NRW
EC-79/2009	Nicht typengenehmigungspflichtig gemäß Anhang I b), Anhang I definiert die zu prüfenden Bauteile nur für flüssig Wasserstoff Teile und welche ab 30bar

Technische Daten - Heizung

Spannung:	24 V (DC)
Strom:	< 2,5 A
Leistung:	< 60 W
Durchmesser:	33,6 mm
Mantellänge:	25 mm
Länge Anschlussleitung:	1000 mm
Mantelwerkstoff:	Edelstahl

Montage:

Der eingeschraubte Sensor sollte vertikal von oben in die Abgasleitung eingeschraubt werden. Bei der Montage muss sichergestellt werden, dass die Öffnung nicht verschlossen wird z.B. durch einen kondensierenden/flüssigen/gefrierenden Wasserfilm oder durch Staub/Partikel (Ruß⁶, Rost). Das System hat ein M18x1.5 Gewinde und eine Schlüsselweite von 30.

Das Elektronikgehäuse sollte so montiert werden, dass diese nicht heißer als 100°C wird. Die Raumrichtung ist für die Elektronik irrelevant. Bei dem Elektronikgehäuse, dürfen die Haltestifte oder schrauben einen maximalen Durchmesser von 5,5 mm bzw. 6,5 mm haben. Wir empfehlen ein Anzugsdrehmoment von 1 Nm. Zusätzlich wird der Sensor mit einem Heizband ausgeliefert, dieses wird mit 3 Nm verschraubt. Die Messsonde sollte nicht durch kalte (Fahrt-)Luft abgekühlt werden, da es ansonsten zu geringen Messwertabweichungen kommen kann.

Die Messsonde ist mit Vorsicht zu behandeln. Das Anschrauben der Sonde ist mit einem Maulschlüssel empfohlen. Da die gesamte Sonde aus mehreren zusammen geschraubten

⁶ Rußende Abgase von Verbrennungsmotoren beim Betrieb mit Benzin/Diesel können zu einer Verstopfung des Sensoreingangs führen.

Elementen besteht, muss beim lösen der Sonde von einem Messstand darauf geachtet werden, dass das gesamte Element abgeschraubt wird und nicht nur einzelne Bestandteile. Dies ist wichtig, da sonst eine Beschädigung des Innenlebens der Sonde nicht ausgeschlossen werden kann.

Heizband:

Der montierte H₂-Sensor darf erst beim Erreichen der gewünschten Sensortemperatur (ca. 250°C) mit Gas beaufschlagt werden. Durch Anlegen einer Festspannung von 24 V (DC) wird diese Temperaturen in der Regel erreicht. Für schnelle Beheizung kann mit Spannung bis zu 28V geheizt werden. Dabei muss die verzögerte Wärmeableitung auf den Sensor berücksichtigt werden und die Spannung frühzeitig reduziert werden! Die Sensortemperatur sollte dabei kontinuierlich überwacht werden. Falls der Sensor dauerhaft mit 28V betrieben wird, kann eine genaue Messung nicht gewährleistet werden.



Abbildung 2: Heizband

Bohrschablone - Elektronikgehäuse:

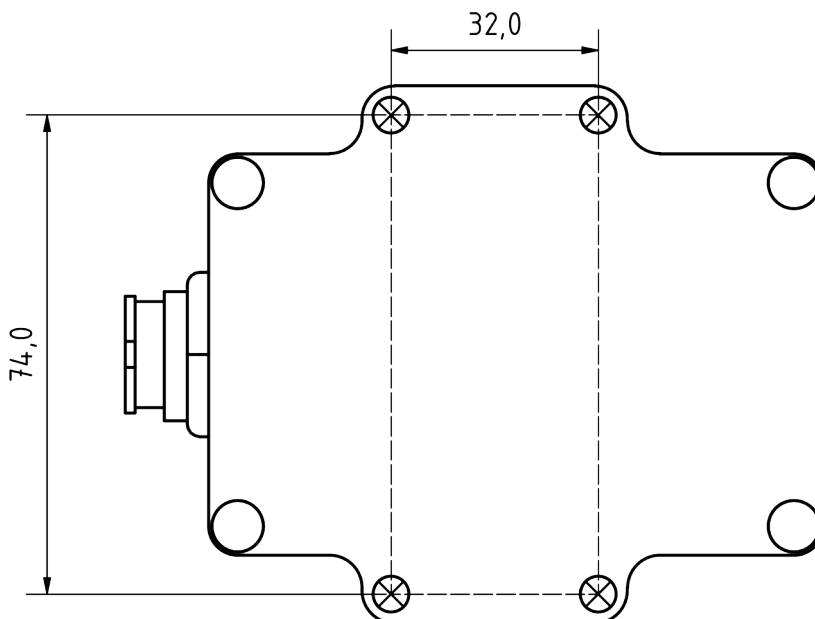


Abbildung 3b: Bohrschablone

Hier ist ein 3D-Step-File und eine 2D-Zeichnung:

https://neoxid-cloud.de/NEO951_2D_und_3D.zip

CAN 2.0 – Serie A (11-Bit-Identifizier / „Base frame format“):

Die Daten werden über CAN mit dem CAN-Controller MCP2515 und dem CAN-Transceiver 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.

CAN-ID setzen (CAN2.0A):

Standard ID: → ID: 0x300

Es kann eine spezifische 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

Reduziert die Adresse um 0x08 wobei die Standard ID das Minimum vorgibt.

Nullpunktjustierung (CAN2.0A):

Durch eine spezifische 8 Byte Nachricht auf der CAN-ID 0x680 kann eine Nachjustierung 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 vorzunehmen, sollte das System wasserstofffrei und mit dem richtigen Trägergas (sauerstoffabgereicherte Luft) umspült sein.⁷

Der Sensor gibt die folgende Antwort zurück:

0x361 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX* 0xB3 0xYY⁸

*entspricht der Seriennummer des individuellen Sensorsystems.

CAN2.0B – Serie A (29-Bit-Identifizier / „Extended frame format“)

Die Daten werden über CAN mit dem CAN-Controller MCP2515 und dem CAN-Transceiver 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! Die erste CAN-Nachricht wird 5s nach Systemstart geliefert.

CAN-ID setzen (CAN2.0B):

Standard-ID: → ID: 0x0CFF0C59

Es kann eine CAN-Nachricht gesendet werden um die Adresse zu verstellen.

0x0CFF6000 0x64 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

erhöht die Adresse um 0x200

und

0x0CFF6000 0x6E 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Reduziert die Adresse um 0x200 wobei die Standard ID das Minimum vorgibt.

⁷ Details sind der Betriebsanleitung unter Kapitel: „Instandhaltung und Service“ zu entnehmen

⁸ 0xYY beschreibt ein Maß für die eingestellte Nullpunktjustierung

Nullpunktjustierung (CAN2.0B):

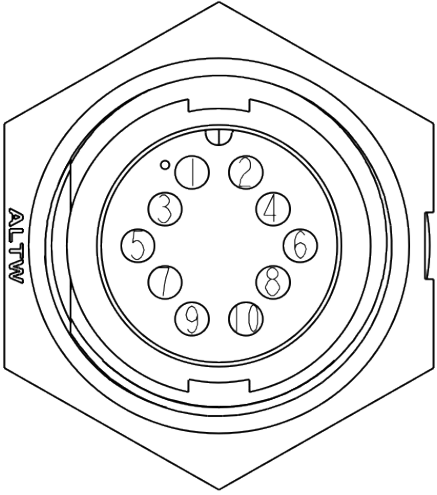
Durch eine spezifische 8 Byte Nachricht auf der CAN-ID 0x0CFF6000 kann eine Nachjustierung vorgenommen werden. Diese ist permanent und wirkt sich auf alle ausgehenden H2-Signale aus.
0x0CFF6000 0x14 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

Um eine Justierung vor zu nehmen, sollte das System wasserstofffrei und mit dem richtigen Trägergas (sauerstoffabgereicherte Luft) umspült sein.⁹

Der Sensor gibt die folgende Antwort zurück:

0x0CFFF59 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0xXX* 0xXX* 0xB3 0xYY¹⁰

*entspricht der Seriennummer des individuellen Sensorsystems.

 <p style="text-align: center;">Pin Assignments Front View</p>	<h3>PIN Belegung (CAN 2.0A & CAN2.0B):</h3> <p>Pin 1: 12...+30V DC (min.: 3W) Pin 2: 0V DC (GND) Pin 3: CAN-HIGH Pin 4: CAN-LOW Pin 5: analoge-Signalleitung 1 Pin 6: analoge-Signalleitung 2 Pin 7: analoge-Signalleitung 3 Pin 8: analoge-Signalleitung 4 Pin 9: analoge-Signalleitung 5 Pin 10: analoge-Signalleitung 6</p> <p>*) nicht für Kundengebrauch vorgesehen</p>
<p>10-Poliger Gehäuse Stecker: Amphenol LTW: ACD-10PMMS-LC7001 (CONN RCPT MALE 10POS SOLDER CUP)</p> <p>weiß (dünn, hellblaue Aderendhülse): VCC (+12...+30V DC, minimal: 3W) braun (dünn, hellblaue Aderendhülse): GND (für Versorgung & CAN) gelb (dünn, hellblaue Aderendhülse): CAN-HIGH grün (dünn, hellblaue Aderendhülse): CAN-LOW grün-gelb (dick, schwarze Aderendhülse): Abschirmung (echte Masse anschließen an beide Abschirmungen)</p>	

CAN Wakeup Funktion (CAN 2.0A & CAN2.0B):

Der Sensor gibt auf der ID: 0x112 bzw. 0x0CFF0059 eine Wakeup Nachricht raus. Diese wird jeweils nur ein mal gesendet, wenn die gemessene Wasserstoffkonzentration die 0,5 Vol.-% Grenze überschreitet (c(H₂) von <0,5 Vol.-% auf >=0,5 Vol.-%). Dabei wird einmal die Nachricht gesendet, welche sonst auf ID0x620 gesendet werden würde.

⁹ Details sind der Betriebsanleitung unter Kapitel: „Instandhaltung und Service“ zu entnehmen

¹⁰ 0xYY beschreibt ein Maß für die eingestellte Nullpunktjustierung

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

CAN-ID: Standard 0x620 bzw. 0x0CFF2459¹¹:

Msg 0(Bit 0-15): Wasserstoffkonzentration[vol.-%]: $c(H_2) = (Msg0-1000)/100$ ¹²

Msg 1(Bit 16-23): Messkammer Temperaturmessung durch PT100[Ohm]: $R = Byte2^{13}$

Msg 2(Bit 24-31): 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 3(Bit 32-39): CRC – SAE J1850 ZERO: CRC(0x00 0x14 0x00 0x14 0x20 0x34 0x5A) = 0xAA

Msg 4(Bit 40-47): leeres Byte

Msg 5(Bit 48-55): Statusbyte: s.u.

Msg 6(Bit 56-63): Durchlaufender Nachrichtenzähler

2. CAN-Nachricht bei CAN-ID: 0x621 bzw. 0x0CFF2559:

Msg0-6: Enthalten Daten, die für die Analyse des Sensors bei der Verwendung des Systems als Prototyp wichtig sind. Diese sollten bei unerwarteten Verhalten dem Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Msg7(Bit 56-63): Durchlaufender Message-Counter

Hex Message von Sensor:

CAN Msg1: CAN ID1 620 00 14 70 CE 03 68 00 D8

Decimal Übersetzung:

CAN Msg1: Byte0+1: 20, Byte 2: 112, Byte 3: 206, Byte 4: 3 Byte 5: 104, Byte 6: 0, Byte 7: 216

Sensor Übersetzung:

CAN Msg1: c(H₂)[vol.-%]: 0, R-Pt[Ohm]: 112, Raw[]: 206, CRC1: 3, CRC0: 104, Status: 0, Zähler: 216

Hier ist das DBC-File:

<https://neoxid-cloud.de/NEO951-CAN20A.dbc.zip>

Beispiel für die Interpretation von CAN-Nachrichten:

Hex Message von Sensor:

CAN Msg1: CAN ID1 620 00 14 70 CE 03 68 00 D8

Decimal Übersetzung:

CAN Msg1: Byte0+1: 20, Byte 2: 112, Byte 3: 206, Byte 4: 3 Byte 5: 104, Byte 6: 0, Byte 7: 216

Sensor Übersetzung:

CAN Msg1: c(H₂)[vol.-%]: 0, R-Pt[Ohm]: 112, Raw[]: 206, CRC1: 3, CRC0: 104, Status: 0, Zähler: 216

Erläuterung zum Statusbyte:

Bit 48	Immer 0	
Bit 49	0: Rahmenparameter im definiertem Bereich	1: Ein Parameter außerhalb des definierten Bereiches
Bit 50	0: Sensor i.O.	1: Sensor defekt
Bit 51	0: Sensor im Regelbetrieb	1: Sensor in Aufheizphase

¹¹ Beispielhafte CAN-Ids, weitere sind möglich, bitte beachten Sie das Typenschild Ihres individuellen Sensors

¹² Die H₂ Konzentration wird von -10 bis 100% ausgegeben um evtl. Fehlerfälle ab zu bilden

¹³ Die gemessenen Temperatur in der Messkammer ist durch das Sensorelement höher als in dem Gasmedium

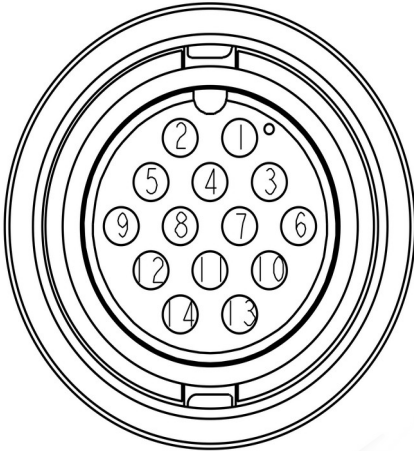
Bit 52	0: Kein Wasserstoff	1: Wasserstoff >0,5 Vol.-%
Bit 53	0: Keine Wartung erforderlich	1: Sensor bitte Warten
Bit 54	0: Sensor ist kalibriert	1: Sensor neu kalibrieren
Bit 55	Immer 0	

Beispiel:

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

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

Analog 4-20mA – Serie I

	<p>PIN Belegung</p> <p>Pin 1: 12...+30V DC (min.: 3W) Pin 2: 0V DC (GND) Pin 3: CAN-HIGH Pin 4: CAN-LOW Pin 5: ServicePort1 Pin 6: ServicePort2 Pin 7: DAC(4-20mA) + Pin 8: DAC(4-20mA) - Pin 9: analoge-Signalleitung 1 Pin 10: analoge-Signalleitung 2 Pin 11: analoge-Signalleitung 3 Pin 12: analoge-Signalleitung 4 Pin 13: analoge-Signalleitung 5 Pin 14: analoge-Signalleitung 6</p> <p>*) nicht für Kundengebrauch vorgesehen</p>
<p>14-Poliger Gehäuse Stecker: Amphenol LTW: ACD-14PMMS-LC7001 (CONN RCPT MALE 14POS SOLDER CUP)</p> <p>weiß (dünn, hellblaue Aderendhülse): VCC (+12...+30V DC, minimal: 3W) braun (dünn, hellblaue Aderendhülse): GND (für Versorgung & CAN) gelb (dünn, hellblaue Aderendhülse): CAN-HIGH grün (dünn, hellblaue Aderendhülse): CAN-LOW grau (dünn, hellblaue Aderendhülse): ServicePort1 pink (dünn, hellblaue Aderendhülse): ServicePort2 rot (dünn, hellblaue Aderendhülse): DAC(4-20mA) + blau (dünn, hellblaue Aderendhülse): DAC(4-20mA) - grün-gelb (dick, schwarze Aderendhülse): Abschirmung (echte Masse anschließen an beide Abschirmungen)</p>	

I[mA]	c(H ₂)[vol.-%]	Kommentar
4 – 20 mA	0 – 5 vol.-%	<p>Die Konzentration verteilt sich linear zwischen 0 vol.-% und der maximalen Wasserstoff Volumenkonzentration.</p> <p>Das bedeutet, dass 2,5 Vol-% H₂ beispielsweise dann als 12mA ausgegeben werden.</p> <p>Werte kleiner 4mA beschreiben einen Fehlerfall, oder dass die Messsonde nicht angeschlossen ist.</p>

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 – 5 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 2,5 Vol-% H₂ beispielsweise dann als 5V ausgegeben werden.</p> <p>Werte kleiner 1V zeigen einen Fehler an. Auf Anfrage ist es auch möglich, 0V und 5V bei 40% UEG rauszugeben, damit man z.B. ein Relais schalten kann!</p>

Es ist zu beachten, dass die analoge Ausgabe der Sensoren mit einem zusätzlichem Fehler behaftet sind von 2% FS.

Datasheet H₂-sensorsystem NEO951 for High temperature applications, version 14.6

Product description:

Hydrogen measuring system with temperature compensated CAN output for the determination of H₂-concentration in hot media.

Typical application:

- Detection of hydrogen in the exhaust gas of hydrogen combustion engines / H₂-fuelled spark ignition engines (ICE: Internal Combustion Engine) or solid oxide fuel cells (SOFC)

Properties:

- Measurements up to just above the lower explosion limit, i.e. 0 - 5 vol.% H₂
- Minor cross-sensitivities to oxygen
- No sample extraction necessary for exhaust gases up to 400°C.
- Signal output via CAN 2.0 - Alternatively also available as 4-20mA or 0-10V version
- Factory calibrated and ready for immediate use
- Sensor must be operated with at least 4nL/min of passing gas



Figure 1: H₂-sensor system version NEO951A with and without heating band

Sensor system characteristics - Sensor:

Supply voltage:	12-30 V DC
Processor:	ATSAMD21G18, 48 MHz
Energy consumption:	< 3 W
H ₂ sensitivity:	0-5 vol.% H ₂
Accuracy:	~ ± 0,5 vol.% H ₂
Detection limit:	< 0,5 vol.% H ₂ in air at 0% r.h, RT, normal pressure
Response time t ₉₀ :	< 10 s
Decay time t ₁₀ :	< 10 s
Start-up time after cold start:	<5 s until first message < 70 s until quantification of the H ₂ concentration ¹⁴
Media temperature:	-40°C - 400°C
Ambient temperature:	Measuring electronics are to be operated at < 100°C
Pressure range:	950 - 1050 mbara, 95 – 105 kPa ¹⁵
Humidity:	0 to 95% r.h.(non-condensing) ¹⁶
Carrier gas:	depleted air
Cross sensitivities:	minor oxygen, tbd ¹⁷
Pollutant gases:	tbd
Signal:	CAN 2.0A ¹⁸ (500kbit/s) via CAN controller MCP2515 and CAN transceiver MCP2562 CAN lines are not terminated! CAN ID: Standard 0x602 or 1568 2nd CAN message with CAN ID: 0x612 or 1569 Alternatively on request: 4 - 20mA
Output/measurement interval:	100 ms / 10 Hz
Resolution:	100 ppm

¹⁴ The system is designed for continuous operation

¹⁵ At alternative pressures, the accuracy of the hydrogen measurement cannot be guaranteed

¹⁶ Dew point < 60°C

¹⁷ Sensor signal remains within accuracy at 6 to 20.9 vol.-% O₂, at no oxygen there is no signal, lambda > 1.5 is recommended

¹⁸ Also available as CAN 2.0B

Material:	Electrical Unit: EN AW 6060 media contacting sensor: 1.4301
Weight:	approx. 1050 g(670 g for sensor probe incl. Cable and heating band, 380 g for evaluation unit)
Length connection cable:	3000 mm
RoHS compliant:	Yes
Customs tariff number:	90271010
COO:	Germany / NRW
EC-79/2009:	Not subject to type-approval according to Appendix I b), Appendix I defines the components to be tested only for liquid hydrogen parts and which from 30bar

Technical data - Heating

Voltage:	24 V (DC)
Current:	< 2,5 A
Power:	< 60 W
Diameter:	33,6 mm
Sheath length:	25 mm
Length connection cable:	1000 mm
Sheath material:	Stainless steel

Assembly:

The threaded measuring probe should be screwed into the exhaust pipe vertically from above. When mounting, it must be ensured that the opening is not blocked e.g. by a condensing/liquid/freezing water film or by dust/particles (soot, rust)¹⁹. The system has an M18x1.5 thread and a spanner size of 30.

The electronics housing should be mounted in such a way that it does not get hotter than 100°C. The spatial direction is irrelevant for the electronics. The retaining pins or screws of the electronics housing may have a maximum diameter of 5.5 mm or 6.5 mm. We recommend a tightening torque of 1 Nm. In addition, the sensor is delivered with a heating band, which is attached around the probe with 3 Nm. The measuring probe should not be cooled down by cold (fast moving) air, otherwise slight deviations in the measured values may occur.

The measuring probe must be handled with care. It is recommended to screw on the probe with an open-ended spanner. Since the probe consists of several elements screwed together, care must be taken the entire probe is being unscrewed from a measuring stand

¹⁹ Sooty exhaust gases from combustion engines when operating with petrol/diesel can lead to a blockage of the sensor input.

and not just individual components. This is important because otherwise damage to the inner workings of the probe cannot be ruled out.

Heating band:

The mounted H-sensor₂ may only be exposed to gas when the desired sensor temperature (approx. 250°C) is reached. By applying a fixed voltage of 24 V (DC), these temperatures are usually reached. For fast heating, voltage up to 28V can be applied. In this case, the delayed heat dissipation to the sensor must be taken into account and the voltage reduced at an early stage! The sensor temperature should be monitored continuously. If the sensor is permanently operated with 28V, an accurate measurement cannot be guaranteed.



Figure 2: Heating band

Drilling template - electronics housing:

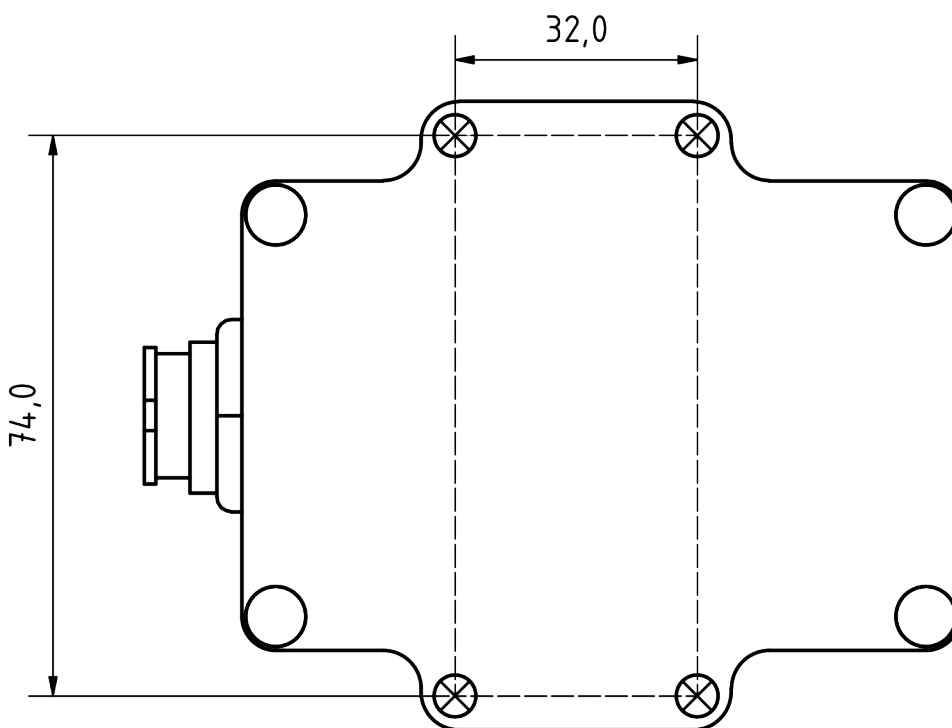


Figure 3b: Drilling template

Here ist a 3D-Step-File and a 2D drawing:

https://neoxid-cloud.de/NEO951_2D_und_3D.zip

CAN 2.0A - Series A (11-bit identifier / "Base frame format"):

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 startup

Set CAN ID (CAN2.0A):

Standard ID: → ID: 0x300
A CAN message can be sent to change the address.
0x680 0x64 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
raises the adress by 0x08
and
0x680 0x6E 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
Reduces the address by 0x08 where the default ID sets the minimum.

Zero adjustment (CAN2.0A):

By means of a specific 8 byte message on the CAN-ID 0x681 a post adjustment can be made. This is permanent and affects all outgoing H2 signals.

0x681: 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 (oxygen-depleted air).

The sensor returns the following response:
0x361: 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0XX* 0XX 0xB3 0xYY²⁰
* corresponds to the serial number of the individual sensor system.

CAN2.0B - Series A (29-Bit-Identifier / „Extended frame format“)

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 startup

Set CAN ID (CAN2.0B):

Default ID: → ID: 0x0CFF0C59
A CAN message can be sent to change the address.
0x0CFF6000 0x64 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
Raises the adress by 0x200
and
0x0CFF6000 0x6E 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00
Reduces the address by 0x08 where the default ID sets the minimum.

²⁰ 0xYY describes a measure for the set zero point adjustment

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.

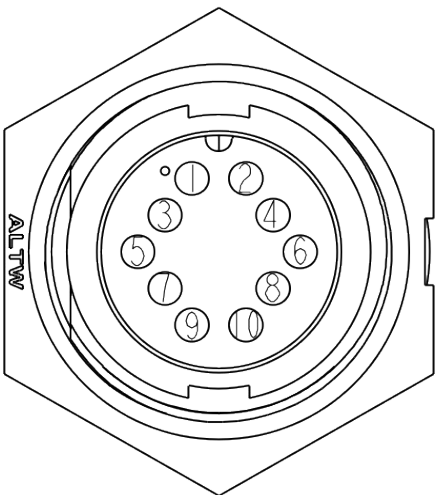
0x0CFF6000: 0x14 0xB3 0xE7 0xCD 0x00 0x00 0x97 0x00

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

The sensor returns the following response:

0x0CFFF59: 0x14 0x97 0xCD 0xE7 0²¹XX* 0²¹XX 0xB3 0xYY

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

 <p style="text-align: center;">Pin Assignments Front View</p>	<h4>PIN assignment</h4> <p>Pin 1: 12 ...+30V DC (min.: 3W) Pin 2: 0V DC (GND) Pin 3: CAN-HIGH Pin 4: CAN-LOW Pin 5: analogue signal line 1 Pin 6: analogue signal line 2 Pin 7: analogue signal line 3 Pin 8: analogue signal line 4 Pin 9: analogue signal line 5 Pin 10: analogue signal line 6</p> <p>*) not intended for customer use</p>
<p>10-Polar housing plug: Amphenol LTW: ACD-PMMS-LC700110 (CONN RCPT MALE 10POS SOLDER CUP)</p> <p>white (thin, light blue wire end sleeve): VCC (12...+30V DC, minimum: 3W) brown (thin, light blue ferrule): GND (for supply & CAN) yellow (thin, light blue ferrule): CAN-HIGH green (thin, light blue ferrule): CAN-LOW green-yellow (thick, black ferrule): shielding (connect real ground to both shields)</p>	

CAN Wakeup function (CAN 2.0A & CAN2.0B):

The sensor sends a wake-up message on ID: 0x112 or 0x0CFF0059. This is sent only once each time the measured hydrogen concentration exceeds the 0.5 vol.-% limit (c(H₂) from <0.5 vol.-% to >=0.5 vol.-%). This Message is equal to the Can Matrix Message Layout on ID 0x620.

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

CAN ID: Default 0x620 or 0x0CFF2459:

Msg0(Bit 0-15): Hydrogen concentration [vol.-%]: $c(H_2) = (Msg0-1000)/100$ ²²

Msg1(Bit 16-23): Measuring chamber temperature measurement by PT100[Ohm]: $R = by2^{23}te$

²¹ 0xYY describes a measure for the set zero point adjustment

²² Exemplary CAN-Ids, others are possible, please refer to the type plate of your individual sensor

²³ The H₂ concentration is output from -10 to 100% in order to map possible error cases.

- Msg2 (Bit 24-31): 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
- Msg3(Bit32 -39): CRC – SAE J1850 ZERO: CRC(0x00 0x14 0x00 0x14 0x20 0x34 0x5A) = 0xAA
- Msg4(Bit40 -47): Empty byte
- Msg5 (Bit48 -55): Status byte: see below
- Msg 6(Bit 56-63): Continuous message counter

Example Interpretation of CAN Messages:

Hex Message from the sensor:

CAN Msg1: CAN ID1 620 00 14 70 CE 03 68 00 D8

Decimal Translation:

CAN Msg1: Byte0+1: 20, Byte 2: 112, Byte 3: 206, Byte 4: 3 Byte 5: 104, Byte 6: 0, Byte 7: 216

Sensor Translation:

CAN Msg1: c(H₂)[vol.-%]: 0, R-Pt[Ohm]: 112, Raw[]: 206, CRC1: 3, CRC0: 104, Status: 0, Counter: 216

Explanation of the status byte:

Bit 48	always 0	
Bit 49	0: Frame parameters in the defined range	1: A parameter outside the defined range
Bit 50	0: Sensor fully functional	1: Error: Sensor defective
Bit 51	0: Sensor in regular operation	1: Sensor in heating phase
Bit 52	0: no Hydrogen present	1: Hydrogen present (hydrogen concentration > = 0.5 vol.% measured)
Bit 53	0: No maintenance required	1: Sensor maintenance required
Bit 54	0: Sensor is calibrated	1: Recalibrate sensor
Bit 55	always 0	

Example:

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

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

2nd CAN message with CAN ID: 0x621 or 0x0CFF2559:

Msg0-6: Contain data important for analysing the sensor when using the system as a prototype. These should be provided to the manufacturer case of unexpected behaviour

Msg7(Bit 56-63): Passing message counter

Here is the DBC-File:

<https://neoxid-cloud.de/NEO951-CAN20A.dbc.zip>

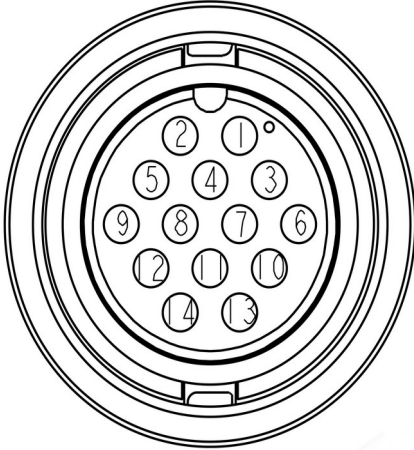
A specific 8-byte message on the CAN ID 0x680 can be used to carry out a readjustment. This is permanent.

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

To make an adjustment, the system should be hydrogen-free and flushed with the appropriate

carrier gas.

Analogue 4-20mA - Series I

	<p>PIN assignment</p> <p>Pin 1: 12 ...+30V DC (min.: 3W) Pin 2: 0V DC (GND) Pin 3: CAN-HIGH Pin 4: CAN-LOW Pin 5: ServicePort1 Pin 6: ServicePort2 Pin 7: DAC(4-20mA) + Pin 8: DAC(4-20mA) - Pin 9: analogue signal line 1 Pin 10: analogue signal line 2 Pin 11: analogue signal line 3 Pin 12: analogue signal line 4 Pin 13: analogue signal line 5 Pin 14: analogue signal line 6</p> <p>*) not intended for customer use</p>
<p>14-Polar housing plug: Amphenol LTW: ACD-PMMS-LC700114 (CONN RCPT MALE 14POS SOLDER CUP)</p> <p>white (thin, light blue wire end sleeve): VCC (12...+30V DC, minimum: 3W) brown (thin, light blue wire end sleeve): GND (for supply & CAN) yellow (thin, light blue ferrule): CAN-HIGH green (thin, light blue ferrule): CAN-LOW grey (thin, light blue wire end sleeve): ServicePort1 pink (thin, light blue ferrule): ServicePort2 red (thin, light blue wire end sleeve): DAC(4-20mA) + blue (thin, light blue ferrule): DAC(4-20mA) - green-yellow (thick, black ferrule): shielding (connect real ground to both shields)</p>	

I[mA]	c(H ₂)[vol.%]	Comment
4 - 20 mA	0 - 5 vol. %	<p>The concentration is distributed linearly between 0 vol. % and the maximum hydrogen volume concentration.</p> <p>This means that 2.5 vol-% H₂, for example, is then output as 12mA.</p> <p>Values smaller than 4mA describe a fault case</p>

Please note, that the analogue output has a additional $\pm 2\%$ FS measuring error.

The maximum permissible load is 450 ohms.

Analog 0-10V - Series I

U[V]	c(H ₂)[vol %]	Comment
0 – 10 V	0 - 5 vol.-%	<p>The concentration is distributed linearly between 0 vol.-% and the maximum hydrogen volume concentration in a DC range of 1V to 9V.</p> <p>This means that 2,5 vol.-% H₂, for example, is then output as 5V.</p> <p>If an error occurs, the voltage drops to 0.5V.</p>

Please note, that the analogue output has a additional $\pm 2\%$ FS measuring error.