

SM_H2_LC

Hydrogen Gas Detector Kit

Für Batterieräume und geschlossene Bereiche, in denen sich Wasserstoff sammeln kann

SM_H2_LC Standard Edition

- Schnelle Installation
- Einfach Wartung
- Zuverlässig
- Flexibel
- Kompatibel mit externen Relais





Warnhinweise

Bitte lesen Sie die folgende Sicherheitshinweise sorgfältig durch:

- Dieser Sensor ist nicht als vollwertiger Ersatz für komplexe Sicherheitssysteme zum Schutz vor Bildung von gefährlichen Wasserstoffgaskonzentrationen. Es handelt sich bei diesem Gerät um zusätzliche Schutzmaßnahmen, um die Betriebssicherheit zu erhöhen.
- In sehr großen Zonen, die überwacht werden müssen, empfehlen wir die Verwendung von mehreren Sensoren, um die gesamte Zone abdecken zu können.
- Der Wasserstoffsensord ist nicht dafür geeignet, aktiv Brandschutzanlagen und Explosionssicherheitssysteme direkt anzustoßen. Die potentialfreien Kontakte sind per Design darauf ausgelegt, über- und untergeordnete Umwelt- und Managementsysteme zu informieren, die dann die weitere Kontrolle entsprechend übernehmen.
- Die Relais-Kontakte sind keine Leistungsrelais, und nicht darauf ausgelegt, Umweltkontrollsysteme wie Klima- und Entlüftungsanlagen automatisch mit Strom zu versorgen!
- Stellen Sie vor der Installation sicher, dass Sie mit diesem Produkt die jeweils am Installationsort notwendigen behördlichen Sicherheitsrichtlinien erfüllen. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an die zuständige Behörde.
- Wenn eine H₂-Warnung von dem Gerät ausgegeben wurde
 - Verlassen Sie unverzüglich den akut gefährdeten Bereich
 - Informieren Sie das zuständige Fachpersonal bzw. die zuständige behördliche Einrichtung
- Der Sensor wurde kalibriert für den Betrieb in normaler Umgebungsluft. Wenn Sie den Sensor mit alternativen Gasgemischen umgeben kann es zu Problemen bei den Messergebnissen kommen:
 - Ungenaue oder umgebungsbedingt veränderte Messergebnisse
 - Fehlalarme oder ausbleibende Alarme
 - Beschädigungen des Sensors durch aggressive Gasgemische

Installieren Sie den Sensor nicht in der unmittelbaren Nähe von Weichkunststoffen, da die Ausgasungen Messergebnisse verfälschen können.



Funktion:

Der Sensor ist darauf ausgerichtet, im Innenbereich einer Anlage gefährliche Wasserstoffkonzentrationen (H₂) rechtzeitig zu erkennen. Er ist grundsätzlich nicht für die Installation an offenen oder großen Orten vorgesehen. Der Sensorkopf ist im Rahmen der Regelwartung austauschbar. Auf Anfrage ist eine speziell versiegelte EX-i – konforme Version für ausgewiesene explosionsgefährdete Bereiche verfügbar.

Anschlüsse

Die Kontaktanschlüsse der Sensoren sind genormt, Sie können beide Modelle miteinander in einer Daisy-Chain kombinieren oder aber einzeln betrieben werden. Die genau benötigte zusätzliche Hardware variiert je nachdem, welche Anschlussart verwendet werden soll.

Der Stromanschluss kann sowohl über ein eigenes 12 V Netzteil direkt über die Klemmleiste erfolgen als auch über den RJ45 Konnektor, sofern eine geeignete Stromquelle wie z.B. die direkte Stromversorgung über den CON_R_AUX4 zur Verfügung steht. Für den Betrieb mit einem GX_R_AUX, empfehlen wir die Verwendung eines zusätzlichen unabhängigen 12 V Netzteils.

Alarmverhalten:

LEL bedeutet Lower Explosive Limit, im Deutschen vergleichbar mit der Abkürzung UEG:

In Gasetektionssystemen wird die Menge des vorhandenen Gases als Prozentsatz (%) der UEG angegeben. Null Prozent untere Explosionsgrenze (0% UEG) bezeichnet eine Atmosphäre, die frei von brennbaren Gasen ist. Eine hundertprozentige untere Explosionsgrenze (100% UEG) bezeichnet eine Atmosphäre, in der sich die Gaskonzentration an seiner jeweils unteren Entflammbarkeitsgrenze befindet, wodurch und das Luft-/Gasgemisch dynamisch explosiv wird.

Die Beziehung zwischen Prozent in UEG und Volumenprozent unterscheidet sich von Gas zu Gas, für den SM_H2_LC ist hier der Wert 100% LEL (UEG) für 4 % Volumen Wasserstoff definiert.

Daraus berechnet sich:

$$4/100*20 = 0,8\% \text{ VOL}$$

$$4/100*40 = 1,6\% \text{ VOL}$$



Flächenabdeckung

Ein Sensor kann einen Raum mit bis zu 50 m² (in normalen Räumen mit flacher horizontaler und nicht abgehängter Decke und Gasquelle im Mittelpunkt). In kritischen Bereichen sollten mehr Sensoren mit Überlappung bei der Raumüberwachung installiert werden, um die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Hinweise bei der Installation mit unregelmäßigen Deckenstrukturen z.B. bei Rauchschutz, Schall- und Druckbrechern, Querträger etc.

- Installieren Sie bei nach oben zulaufenden Räumen am höchsten Punkt den Sensor.
- Bei einer unregelmäßigen Deckenstruktur könnte es sein, dass mehrere Sensoren an den jeweils höchsten Punkten notwendig sind.
- Bei Bedarf installieren Sie zusätzliche Sensoren direkt über der Batterie oder dem Wasserstoffsensor
- Bei Abgehängten Decken achten Sie bitte darauf, dass sich der Wasserstoff unbemerkt in den Zwischenräumen zur eigentlichen Decke anreichern kann. Hier sind ggfs. mehrere Sensoren notwendig.

Für hochkritische Bereiche ist die Installation von zwei Sensoren mit überlappender Sensorkonfiguration* zur Erhöhung der Betriebssicherheit empfohlen, speziell in Räumlichkeiten bei denen Inspektionen durch Fachpersonal nicht vorgesehen sind.

In einem Testraum mit etwa 4x4m (flache horizontale Decke) durchgeführt und die Wasserstoffkonzentration war an allen Punkten (Mitte und Rand) gleich.

Besonderheit zwischen den Sensormodellen:

Zu beachten ist, dass das Standardmodell nicht an Orten, die als Gefahrenbereich für explosive Gase, Dämpfe oder Staub klassifiziert sind, verwendet werden darf.

Features:

- Eigene Betriebsanzeige
- Alarm und Fehleranzeige
- Alarm für die Kalibrierung
- Austauschbarer Sensorkopf
- Unabhängige Relais für die direkte Steuerung von externen Signalgebern, Entlüftungssystemen, etc.
- Interface für die direkte Kommunikation mit frei konfigurierbaren SNMP-Karten
- Integrierter Wärmetauscher zum Schutz vor betriebsbedingter Überhitzung

*) Überlappende Sensorenkonfiguration: Die Sensoren sind so angeordnet, dass es 2 Sensorzonen gibt: Der Standardbereich und der kritische Kernbereich. Während der Standardbereich von jeweils einem Sensor je nach Ausrichtung überwacht wird, ist der kritische Kernbereich von beiden Sensoren unabhängig voneinander überwacht. Wie der kritische und der Standardbereich zu definieren sind, ist durch eine Individuelle Gefahrenbewertung zu ermitteln.



Installation des Sensors



LEDs:

<i>Basisfunktion</i>	
PWR	Board Layout des Standard-Sensors.
A1	Unterer H2 Schwellwert: Warnung
A2	Oberer H2 Schwellwert: Alarm
<i>Zusatzfunktionen der LED's</i>	
A1 und A2 blinken abwechselnd	Sensor startet und initialisiert sich
ERR leuchtet dauerhaft	Sensorenfehler, Sensorkopf fehlt
ERR blinkt	Kalibrierungsfehler am Sensorkopf bzw. Sensorkopf muss getauscht werden.



J2 Connector - Relaisausgänge:

Für die Alarmer A1 und A2 stehen Relaiskontakte sowohl als Normally Open (NO) als auch als Normally Closed (NC) zur Verfügung.

Pin number	Alarm	Function
1	A2	NO contact
2		COM contact (common)
3		NC contact
4	A1	NO contact
5		COM contact (common)
6		NC contact

Verhalten der Relais-Schaltung im Alarmfall:

Die Relais werden zusammen mit dem entsprechenden Alarm geschaltet und bauen aufeinander auf. Bei Alarm sind demnach beide Schaltrelais aktiv.

Systemstatus	Relais (Alarm) A1	Relais (Alarm) A2
Kein Alarm	Aus	Aus
Schwellenwert Warnung A1 überschritten	An	Aus
Schwellenwert Alarm A2 überschritten	An	An
Nur Alarm A2 AN / Relais A2 An	Systemfehler, ungültiger Schaltzustand*.	

**) Sollten Sie diesen Schaltzustand vorliegen haben, liegt ein Defekt vor, da dieser Alarmzustand ungültig ist.*

J1, J5, J9 Connector – Stromanschluss und Kommunikation

Der Sensor kommuniziert über Relaisschaltungen.

Die an J1- und RJ45-Verbindungen verfügbare Kommunikationsschnittstelle ist nicht potentialfrei. Die Ausgänge sind 12 V oder die Ausgänge befinden sich in einem hochohmigen Zustand (dies sind typische Transistorausgänge, die für die High-Side-Steuerung konfiguriert sind). Bitte beachten Sie, dass die Kommunikationsschnittstelle (J1, J5, J9) speziell für den einfachen Anschluss von GENEREX-Geräten entwickelt wurde. Wenn der Detektor an Systeme von Drittanbietern angeschlossen werden muss, empfehlen wir, externe Relaiskontakte zwischenschalten. Auf diese Weise können die Relaiskontakte zur unabhängigen Steuerung von Licht- und Tonalarmen, Lüftern usw. verwendet werden (max. Parameter 0,5 A 125 VAC, 1 A 24 VDC). Die folgende PIN-Zuweisung definiert, wie entsprechend potenziell freie Kontakte verkabelt werden:

J1 Connector:

Pin number	Function
1	Communication interface – alarm A2
2	Communication interface – alarm A1
3	Communication interface – required calibration (CAL)
4	Communication interface – sensor error (ERR)
5	Power VCC
6	Ground GND

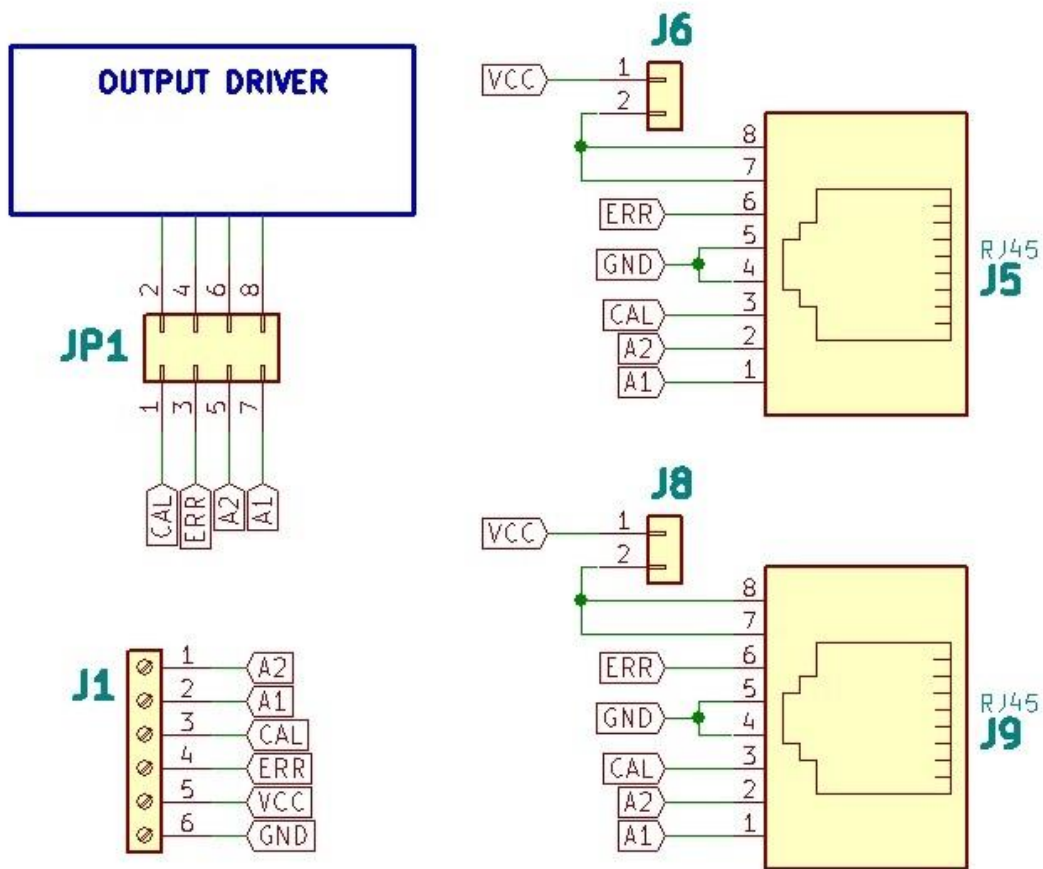
J5, J9 Connector (RJ45):

Der RJ45 – Anschluss ist kein LAN-Anschluss für den Einsatz an Routern und Switchen! Die Kontakte können aber bei Bedarf über ein genormtes Patchfeld an einen zentralen Verwaltungsraum gepatcht werden.



Pinnummer	Funktion
1	Communication Interface – Alarm A2
2	Communication Interface – Alarm A1
3	Communication Interface – required calibration (CAL)
4	Ground GND
5	Ground GND
6	Communication Interface – Sensor Error (ERR)
7	Power VCC
8	Power VCC

Output Connector Circuit





Beschreibung der Jumper

- J3 Connector: Diagnosemodus des Herstellers (nicht nutzbar)
- J4 SENS Connector: Anschluss für den Austauschsensor / Ersatzteile
- J7 Connector: Gerätekonfiguration

Position 1-6	Reserviert für zukünftige Entwicklungen	
Position 7	Betriebsmodus auswählen	
	Jumper J7-7 offen	Jumper J7-7 geschlossen
	Communication interface working in negative logic	Communication interface working in positive logic
	Active = high impedance state (HiZ)	Active = 12V (max 40mA)
	Not Active = 12 V (max 40mA)	Not Active = high impedance state (HiZ)

Verhalten der im Alarmfall:

Standard-Verhalten:

State	A1	A2	CAL	ERR
Kein Alarm	Aus	Aus	Aus	Aus
Schwellenwert Warnung A1 überschritten	An	Aus	Aus	Aus
Schwellenwert Alarm A2 überschritten	An	An	Aus	Aus

Erweitertes Verhalten

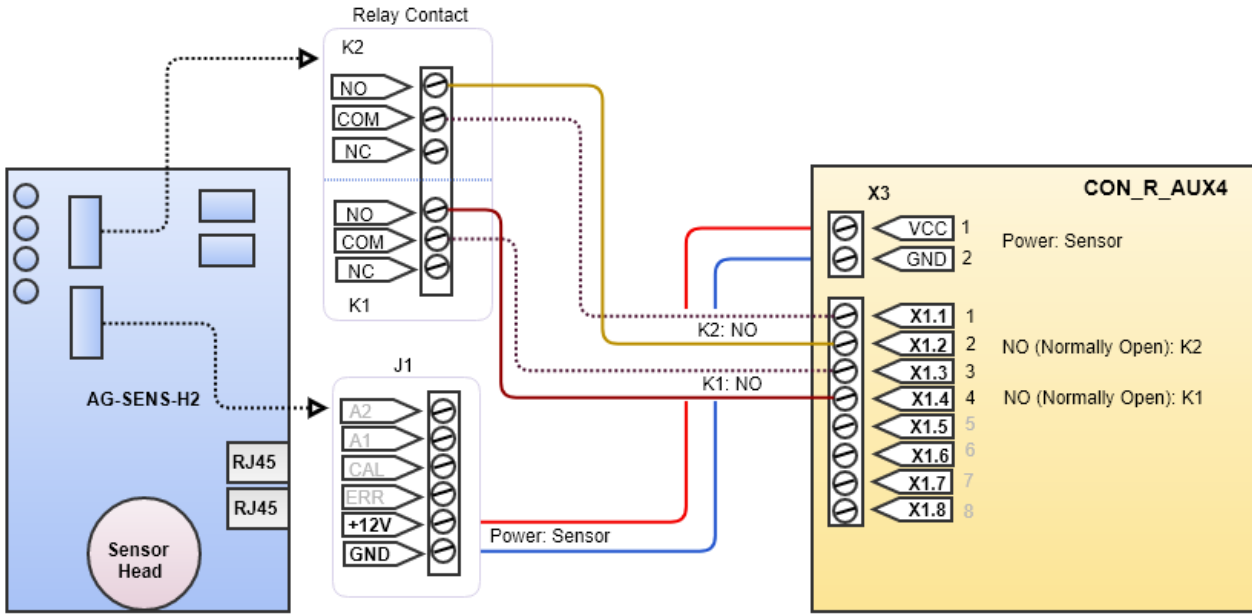
State	A1	A2	CAL	ERR
Nur Alarm A2 AN / Relais A2 An	Systemfehler, ungültiger Schaltzustand.*		Aus	Aus
Sensorkopf nicht initialisierbar oder fehlt.	An		Aus	An
Calibration required	Aus		An	Aus



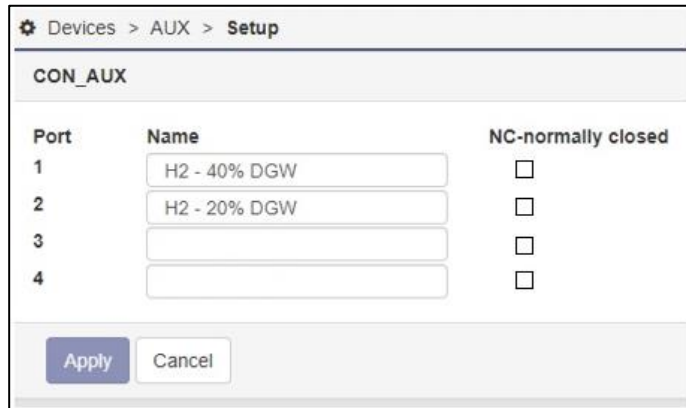
Anbindung an den CS141

Der Sensor kann nicht direkt mit dem CS141 verbunden werden – je nach Art des Anschlusses kann die benötigte Hardware variieren:

Anschlussbeispiel: CON_R_AUX4



Das CON_R_AUX4 Relay Board ist eine Möglichkeit, den Sensor mit dem CS141 zu verbinden. Das Board liefert wahlweise Inputs, oder kann bei Bedarf auch über eigene Relais Outputs schalten. Das Anschlussbeispiel illustriert einen Standardfall, bei der der Sensor mit einem „NO – Normally Open“ Kontakt schnell und unkompliziert Statusinformationen über den Wasserstoffgehalt in der Luft übermitteln kann.



Tipp: 2 Sensoren anschließen

In diesem Beispiel wurden die Anschlüsse X1.2 und X1.4 verwendet, um Warnung bzw. Alarm zu triggern. Da der CON_R_AUX4 bis zu 4 Inputs verwalten können die Kontakte X1.6 und X1.8 für einen zweiten Sensor verwendet werden.



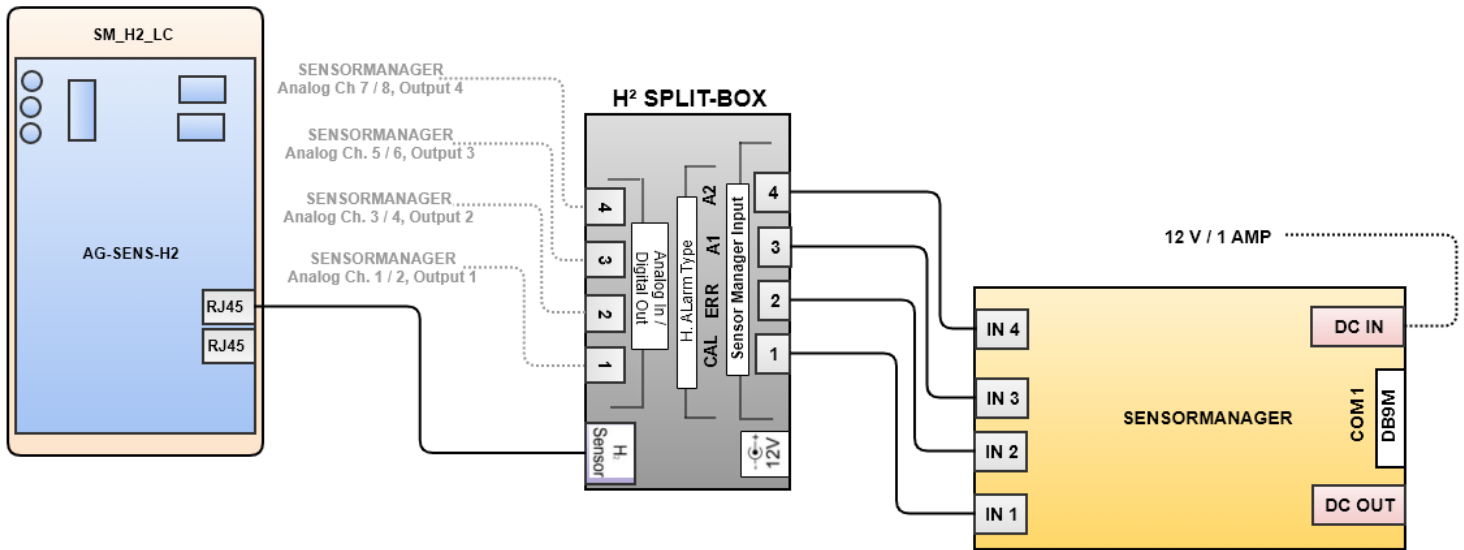
Anschlussbeispiel: Sensormanager.

Für den Einsatz in Verbindung mit einem SENSORMANAGER können Sie den RJ45 / RJ12 Adapter verwenden. Die Outputs werden dann entsprechend der Schaltzustände auf die Eingänge des Sensormanagers umgeleitet.



Die Konfiguration erfolgt entsprechend über das Funktionsmenü des SENSORMANAGERS:

Die Stromversorgung erfolgt in diesem Fall direkt durch den SENSORMANAGER. Zusätzlich zum Warn- und Alarmverhalten können in dieser Konfiguration noch der Calibration Error (Sensorkopf muss getauscht werden) und ein allgemeiner Sensoren Fehler angezeigt werden.

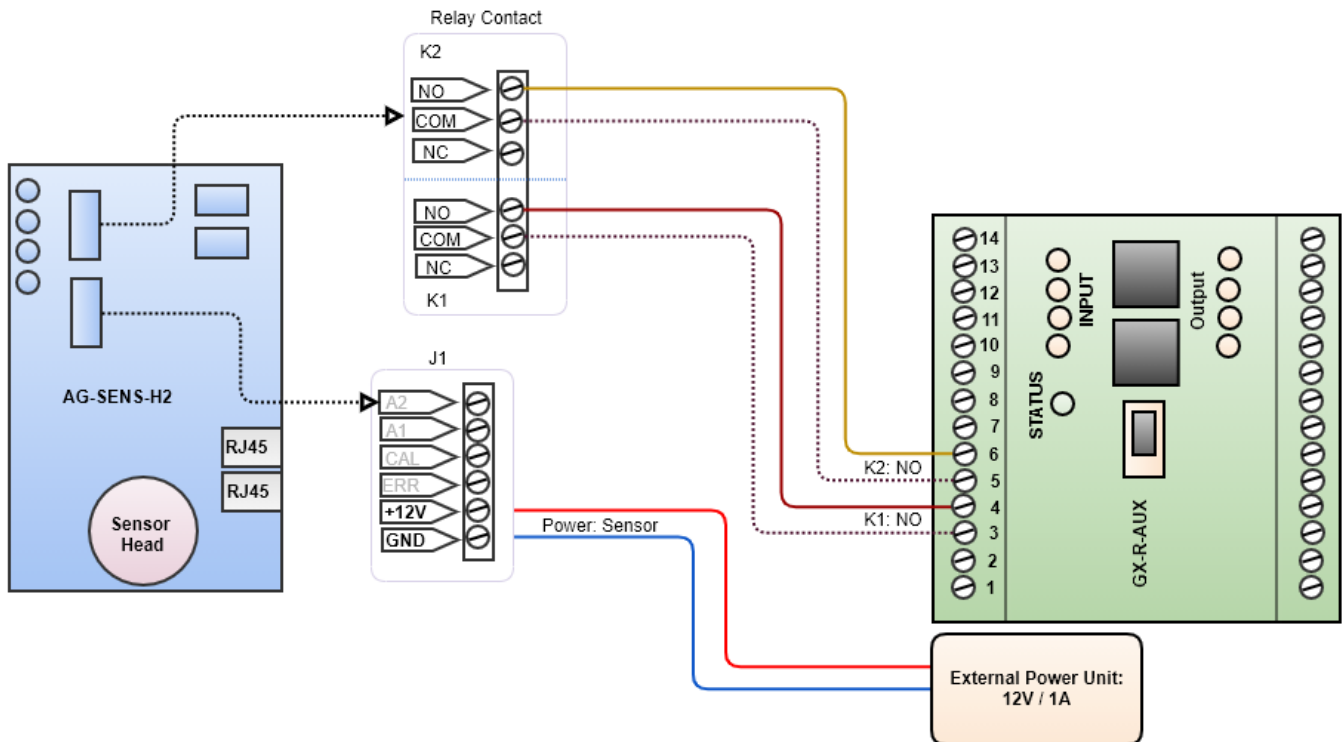


SensorMan2 Inputs			
Eingang	Name	NC-Kontakt	Aktiv
1	H2 - 40% DGW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	H2 - 30% DGW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Calibration Required	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Sensor Error	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Übernehmen



Anschlussbeispiel GX-R-AUX



Der GX-R-AUX wird wie der CON_R_AUX4 über die Relais angeschlossen.

Die Stromversorgung kann wahlweise über den BACS-Bus oder ein externes Netzteil erfolgen. Beachten Sie bitte:

- Bei der Stromversorgung über den BACS-Bus muss ein stärkeres Netzteil eingeplant oder aber im Fall einer voll ausgebauten BACS-Anlage die Anzahl der BACS-Module reduziert werden muss.
- Eine externe Stromversorgung des Sensors hat keine Auswirkungen auf das bestehende BACS-System, da der Sensor in dem Fall dem BACS-Bus keine Leistung entzieht.
- Bei einer Daisy Chain werden alle angeschlossenen Sensoren über den BACS – Bus mit Strom versorgt. Die Wahl zwischen stärkerem Netzteil für das BACS-System oder ein externes Netzteil für die Sensoren muss hier vor Ort geprüft und entschieden werden.

Typ: Weiterführender Ausbau

Der BACS-Bus bietet die Möglichkeit, 20% LEL (Warnung) bzw. 40% LEL (Alarm) direkt über den BACS-Webmanager zu verwalten.

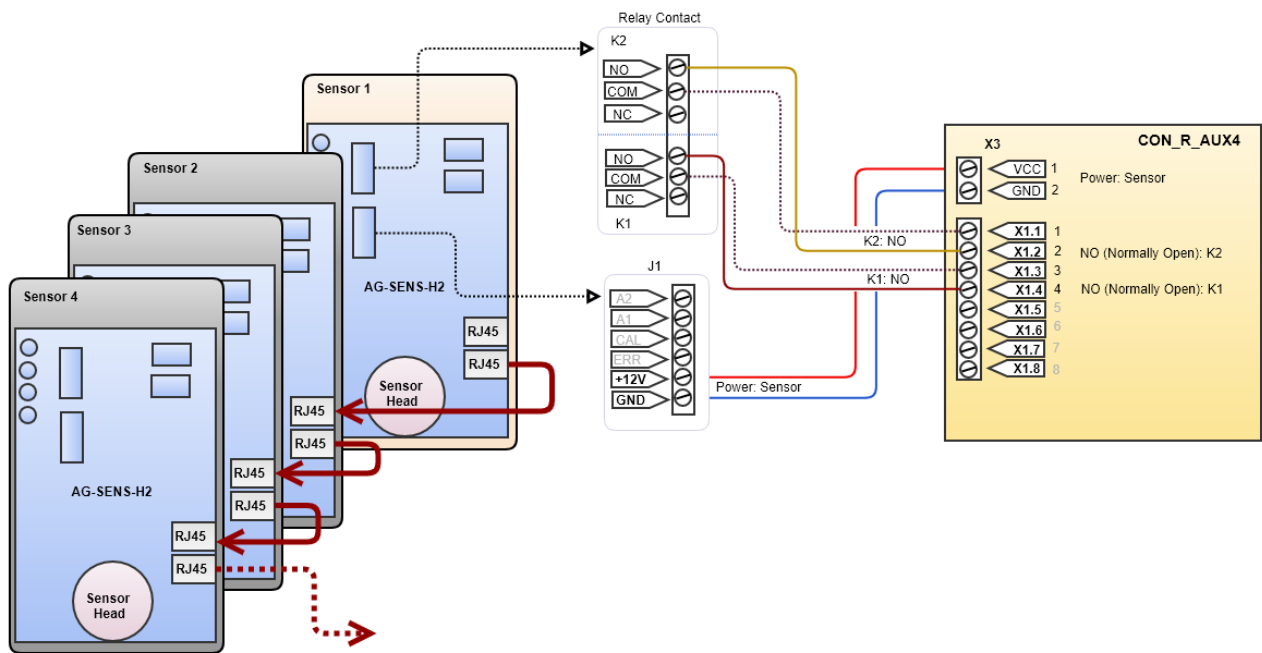
Sollten Sie alle Statusmeldungen erhalten wollen, ist der Anschluss über einen Sensormanager zu empfehlen – dieser bietet neben der vollen Anbindung an ein BACS-System zusätzlich die Möglichkeit, bis zu 8 analoge Sensoren anzuschließen, wodurch die Überwachungsmöglichkeiten massiv erweitert werden.

Mehrere Sensoren in Reihe schalten (Daisy Chain)

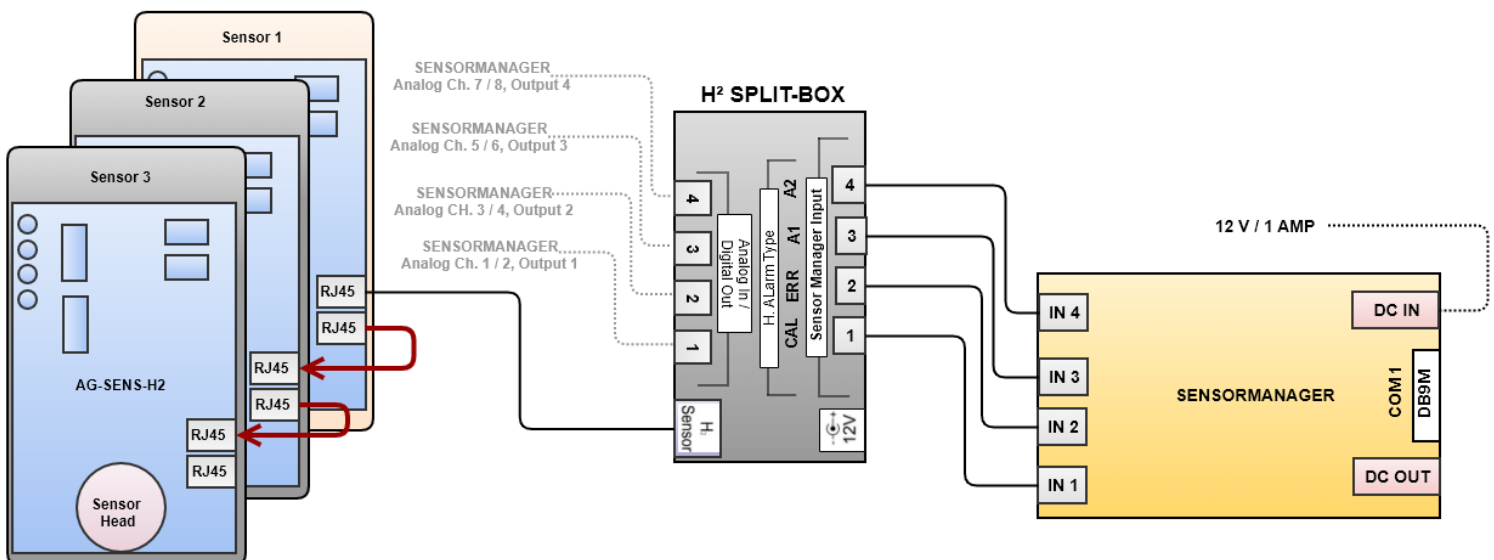
Es können bis zu 5 SM_H2_LC in einer Reihe geschaltet werden. In diesem Betriebsmodus wird ein Alarm im CS141 ausgelöst, wobei der Daisy Chain folgend jeder der angeschlossenen Geräte der Auslöser sein kann. Achten Sie bei der Installation auf folgende Parameter:

- Alle Sensoren müssen auf die positive Schalllogik eingestellt sein (Jumper J7-7 ist ON)
- Es dürfen maximal 5 Sensoren in einer Daisy Chain verbunden werden.
- Die maximale Kabellänge für die Daisy Chain ist 50m, die Kabellänge zwischen den Sensoren darf maximal 15m betragen. Für die Verbindung in einer Daisy Chain ist ein UTP/FTP CAT 5e Ethernet Kabel empfohlen

Daisy – Chain mit einem CON_R_AUX4

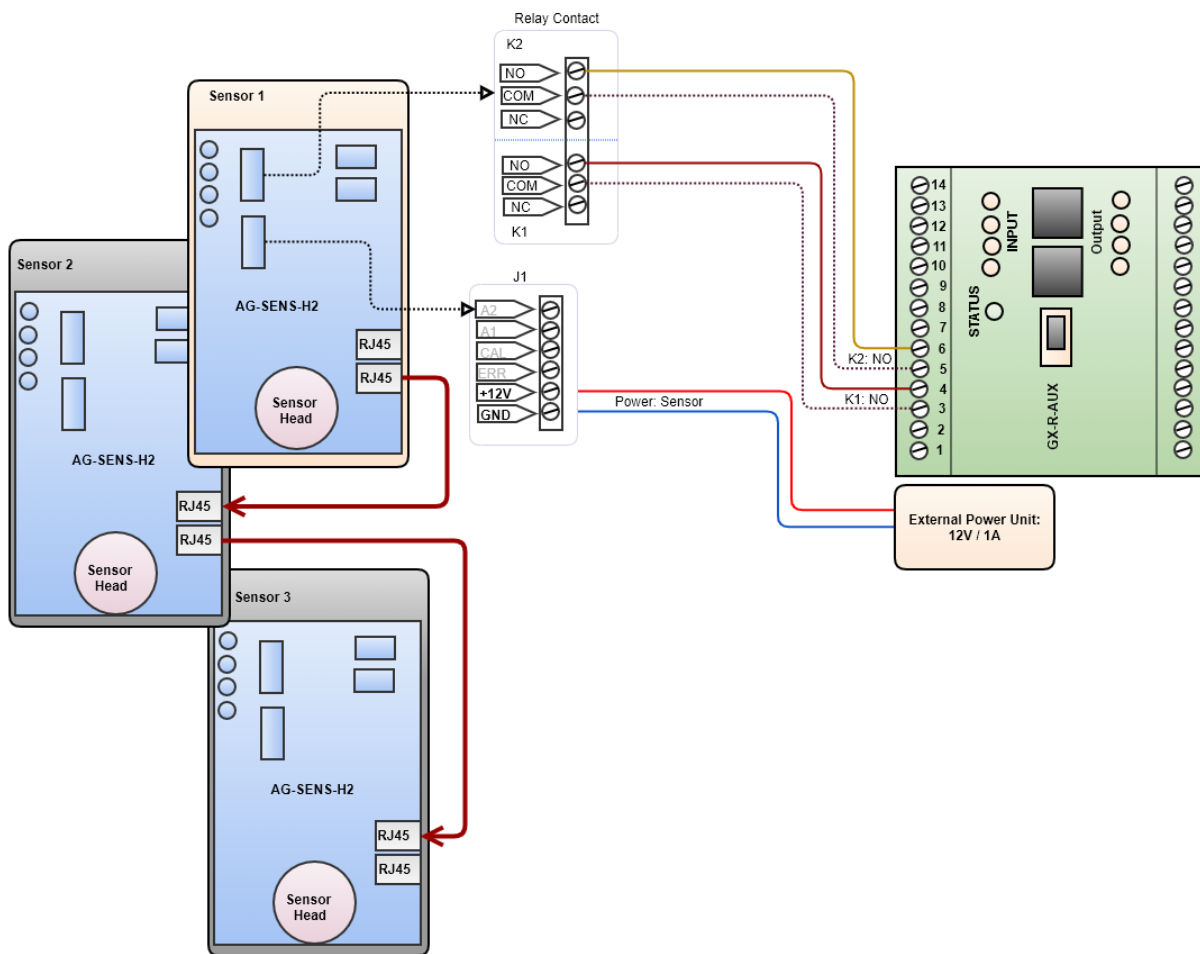


Daisy - Chain mit einem Sensormanager





Daisy-Chain mit GX-R-AUX



Beachten Sie bitte, dass bei einer Daisy-Chain über den BACS-Bus jeder zusätzliche Sensor direkt über den BACS-Bus mit Strom versorgt wird. Sollten Sie Ihr System aufrüsten wollen, ist zu prüfen, ob ein stärkeres Netzteil für das BACS-System oder ein externes Netzteil wie in diesem Installationsbeispiel angegeben zum Einsatz kommen muss.

Mit steigender Anzahl betriebener Sensoren (maximal 5 Sensoren) wird ansonsten die Anzahl der möglichen BACS-Module beeinflusst. Welche Installation die bessere Wahl ist, muss vor Ort im Einzelfall geprüft werden.

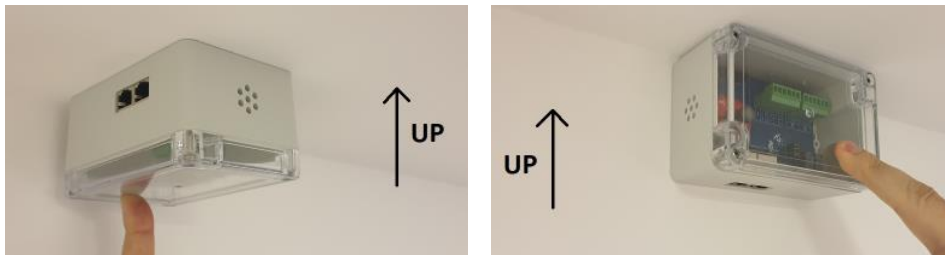


Installation des Sensors

Der Sensor kann nicht an einem beliebigen Standort innerhalb des zu überwachenden Gebiets installiert werden:

Da Wasserstoff leichter als Luft ist, steigt es auf und sammelt sich in Hohlräumen, unter Regalböden, in Schaltschränken, Entlüftungsausgängen, etc.

Der Sensor muss dem entsprechend so montiert werden, dass der Sensorkopf auch Kontakt mit dem Wasserstoff bekommen kann:



Tipp:

Der Standort und die exakte Ausrichtung des Sensors richten sich nach den Gegebenheiten vor Ort - da Wasserstoff sehr flüchtig ist, sind die Sammelpunkte, an denen sich Wasserstoffnester mit bedenklicher Konzentration bilden können, von vielen Einzelfaktoren abhängig.

Typische Installationsorte

- *Der Höchste Punkt*

Wasserstoff steigt immer zum höchsten Punkt auf, wo es sich sammelt. Ist es eine Fläche Decke, kann es sich dort mit der Luftströmung bewegen, wenn z.B. jemand die Tür öffnen, ein Lüfter in Betrieb genommen wird, Temperaturunterschiede Luftverwirbelungen erzeugen, etc. Dabei kann sich sehr dynamisch ein explosives Luft- / Wasserstoffgemisch bilden.

- *Schaltschränke*

Wenn geschlossene Schaltschränke oberhalb von Wasserstoffproduzenten stehen, kann es passieren, dass Wasserstoffgas über Kabelkanäle in den Schaltschrank gelangt und dort nicht entweichen kann.

- *Regale, Kabelbündel, Kabelschächte und Wartungskanäle, ...*

Wenn Wasserstoff aufsteigt und auf ein Hindernis stößt, bleibt es dort als sogenanntes "Nest" hängen. Das kann überall geschehen, wo Installationen oberhalb dem Wasserstoffproduzent angebracht sind. Typische Orte sind Regalböden, unterhalb von Kabelbündeln oder auch in vor Zugluft geschützten Kabelschächten und Wartungskanälen.

- *Entlüftungssysteme und -konzepte*



Je nach Einsatzgebiet kann es sein, dass z.B. eine Entlüftungsanlage regelmäßig den Wasserstoff aus dem Raum ableiten soll. Konstruktionsbedingt kann sich an solchen Stellen sehr schnell viel Wasserstoff ansammeln. Dieser Ort muss speziell überwacht werden.



Spezifikationen

Supply Voltage	9-12V DC (stabilized)
Supply Current	300 mA max
Operating Temperature	0 – 40 °C
Operating Humidity	< 90%
Dimension , Weight	120mm x 80mm x 60mm , 0.25 kg
Alarm Thresholds A1, A2	A1 – 20% LEL, A2- 40% LEL (100 % LEL – 4% VOL)
Relay - Rated Load	0.50A 125 VAC, 1 A 24 VDC
Communication Interface	Outputs with Open Emitter, maximum current 40 mA per output, High state – min. 0.8*VCC Low state – high impedance state (HiZ)
Sensor interference gases	Chlorine, nitrogen oxides, significant oxygen deficiency (<18% vol.), rapid increase in humidity
Factors limiting sensor durability	Silicone compounds, long-term operation in the concentration above 3.5% LEL, constant presence of strongly reducing gases such as acetylene, hydrogen sulphide, hydrogen, carbon sulphide, etc.
Response time	T _{P50} 15 – 120 s. (without diffusion time to the detector), metrological readiness from 0.5hto 12h - depending on the time of power failure
Thresholds accuracy	+/- 20 % under calibration conditions (20 °C, 1013 hPa, hum. 65%)
Stability of alarm thresholds	+/- 20 % long-term in 1 year, but not worse than +/-30% in 3 years
Max. instantaneous hydrogen concentration H ₂	100% LEL(<1min/30min)
Calibration period	Recommended – 2 years / Calibration Error Alarm after 3 years uptime.
Max. areal monitoring	1 single sensor can monitor up to 50m ² (normal room height, flat ceiling and center hydrogen producer).
MTBF SM_H2_LC Main Board	90000
MTBF SM_H2_LC Sensor	26300