

# Gas Leakage Detector

Standortfeste, elektronische Kältemitteldetektoren

# CAREL



**GER** Technisches Handbuch

**LEGGI E CONSERVA  
QUESTE ISTRUZIONI**  
**READ AND SAVE  
THESE INSTRUCTIONS**

**NO POWER  
& SIGNAL  
CABLES  
TOGETHER**  
READ CAREFULLY IN THE TEXT!

High Efficiency Solutions



HINWEISE



Die Entwicklung der CAREL-Produkte gründet auf jahrzehntelanger Erfahrung auf dem HLK-Sektor, auf der ständigen Investition in die technologische Produktinnovation, auf strengen Qualitätsverfahren/-prozessen mit In-Circuit- und Funktionstests an der gesamten Produktion sowie auf den innovativsten, marktgängigen Produktionstechniken. CAREL und seine Niederlassungen/Tochtergesellschaften garantieren nicht dafür, dass alle Produkt- und Softwareeigenschaften den Anforderungen der Endanwendungen entsprechen, obwohl das Produkt nach dem gegenwärtigen Stand der Technik gebaut ist. Der Kunde (Hersteller, Planer oder Installateur der Anlagenendausstattung) übernimmt jegliche Haftung und Risiken in Bezug auf die Produktkonfiguration zur Erzielung der bei der Installation und/oder spezifischen Endausstattung vorgesehenen Resultate. CAREL kann bei Bestehen spezifischer Vereinbarungen als Berater für eine korrekte Inbetriebnahme der Endanlage/Anwendung eingreifen, in keinem Fall jedoch für die Betriebstüchtigkeit der Endausstattung/Anlage verantwortlich gemacht werden.

Das CAREL-Produkt ist ein nach dem neuesten Stand der Technik gebautes Gerät, dessen Betriebsanleitung in den beiliegenden technischen Unterlagen enthalten ist oder - auch vor dem Kauf - von der Internetseite [www.carel.com](http://www.carel.com) heruntergeladen werden kann. Jedes CAREL-Produkt benötigt in Abhängigkeit seines Technologiestandes eine Prüf-/Konfigurations-/Programmier-/Inbetriebnahme-Phase, damit es optimal an die spezifische Anwendung adaptiert werden kann. Die Unterlassung dieser Phase kann, wie im Technischen Handbuch angegeben, zu Funktionsstörungen der Endprodukte führen, für welche CAREL nicht verantwortlich gemacht werden kann. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf das Produkt installieren oder technische Eingriffe vornehmen. Der Endkunde darf das Produkt nur auf die in den Produktspezifikationen beschriebenen Weisen verwenden.

Vorbehaltlich aller weiteren, im Technischen Handbuch enthaltenen Hinweise gilt für jedes CAREL-Produkt:

- Die elektronischen Schaltkreise dürfen nicht benässt werden. Regen, Feuchte und jegliche Art von Flüssigkeit oder Kondensat enthalten korrosive Mineralien, welche die elektronischen Schaltkreise beschädigen können. Das Produkt ist in Umgebungen zu verwenden oder zu lagern, die den im Handbuch angeführten Temperatur- und Feuchtegrenzwerten entsprechen.
- Das Gerät darf nicht in besonders warmen Umgebungen installiert werden. Zu hohe Temperaturen können die Lebensdauer der elektronischen Geräte reduzieren, sie beschädigen, verformen oder die Kunststoffteile schmelzen lassen. Das Produkt ist in Umgebungen zu verwenden oder zu lagern, die den im Handbuch angeführten Temperatur- und Feuchtegrenzwerten entsprechen.
- Das Gerät darf auf keine andere Weise als im Handbuch beschrieben geöffnet werden.
- Das Herunterfallen oder eine Erschütterung des Gerätes können die internen Schaltkreise und Mechanismen irreparabel beschädigen.
- Es dürfen keine korrosiven chemischen Produkte, aggressiven Lösungs- oder Reinigungsmittel zur Reinigung des Gerätes verwendet werden.
- Das Produkt darf in keiner anderen als im Technischen Handbuch beschriebenen Anwendungsumgebung verwendet werden.

Alle vorgenannten Empfehlungen gelten auch für andere Steuerungen, serielle Karten, Programmierschlüssel und für jedes weitere Zubehör der CAREL-Produktbandreihe.

Die CAREL-Produkte unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung, weshalb sich CAREL das Recht vorbehält, an jedem hier beschriebenen Gerät ohne Vorankündigung Änderungen und Besserungen vornehmen zu können.

Die im Technischen Handbuch enthaltenen technischen Daten können ohne Vorankündigung Änderungen unterzogen werden.

Die Haftung CARELS für die eigenen Produkte ist von den allgemeinen CAREL-Vertragsbedingungen (siehe Internetseite [www.carel.com](http://www.carel.com)) und/oder von spezifischen Vereinbarungen mit den Kunden geregelt; in Anwendung der geltenden Gesetzgebung haften CAREL, seine Mitarbeiter oder Niederlassungen/Tochtergesellschaften keinesfalls für eventuelle Gewinn- oder Verkaufsausfälle, Daten- und Informationsverluste, Warenkosten oder Ersatzdienstleistungen, Sach- oder Personenschäden, Betriebsunterbrechungen oder eventuelle, auf jegliche Art verursachte direkte, indirekte, unbeabsichtigte Schäden, Vermögensschäden, Versicherungsschäden, Strafschäden, Sonder- oder Folgeschäden, sei es vertragliche, nicht vertragliche Schäden oder solche, die auf Fahrlässigkeit oder eine andere Haftung infolge der Installation, Verwendung oder Unmöglichkeit des Gebrauchs des Produktes zurückzuführen sind, auch wenn CAREL oder seine Niederlassungen/Tochtergesellschaften von der möglichen Beschädigung benachrichtigt wurden.

ATTENZIONE



**ACHTUNG:** Die Kabel der Fühler und der digitalen Eingänge soweit wie möglich von den Kabeln der induktiven Lasten und von den Leistungskabeln zur Vermeidung von elektromagnetischen Störungen trennen. Die Leistungskabel und Signalkabel nie in dieselben Kabelkanäle (einschließlich Stromkabelkanäle) stecken.



Das Produkt muss geerdet werden. Verwenden Sie hierfür den gelb-grün Anschluss an der Klemmleiste. Verwenden Sie nicht den Null-Leiter für die Erdung.

ENTSORGUNG



INFORMATION ÜBER DIE KORREKTE ENTSORGUNG DER ELEKTRISCHEN UND ELEKTRONISCHEN GERÄTEABFÄLLE

In Bezug auf die Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rats vom 27. Januar 2003 sowie auf die einschlägigen nationalen Durchführungsbestimmungen informieren wir:

1. Die Bestandteile der elektrischen und elektronischen Geräte dürfen nicht als Siedlungsabfälle entsorgt werden. Somit muss das Verfahren der Mülltrennung zur Anwendung kommen.
2. Für die Entsorgung müssen die von der örtlichen Gesetzgebung vorgesehenen öffentlichen oder privaten Entsorgungssysteme benutzt werden. Außerdem kann das Gerät beim Einkauf eines neuen Produktes dem Händler rückerstattet werden.
3. Dieses Gerät kann gefährliche Substanzen enthalten: Ein nicht sachgemäßer Gebrauch oder eine nicht korrekte Entsorgung können negative Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt mit sich bringen.
4. Das auf dem Produkt oder auf der Verpackung angebrachte und in der Betriebsanleitung enthaltene Symbol (durchgestrichener Abfallcontainer auf Rädern) weist darauf hin, dass das Gerät nach dem 13. August 2005 auf den Markt gebracht wurde und somit nach dem Verfahren der Mülltrennung zu entsorgen ist.
5. Im Falle einer nicht vorschriftsmäßigen Entsorgung der elektrischen und elektronischen Abfälle werden die von den örtlichen Entsorgungsnormen vorgesehenen Strafen auferlegt.

**Materialgarantie:** 2 Jahre (ab Produktions-/Lieferdatum, Verschleißteile ausgenommen).

**Bauartzulassung:** Die Qualität und Sicherheit der Produkte von CAREL INDUSTRIES Hq werden durch das ISO 9001-Zertifikat für Bauart und Produktion garantiert.



# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. EINFÜHRUNG</b>                           | <b>7</b>  |
| 1.1 Beschreibung.....                          | 7         |
| 1.2 Produktcodes.....                          | 7         |
| 1.3 Kalibrierungsanforderungen.....            | 7         |
| 1.4 Wartung.....                               | 7         |
| 1.5 Technische Spezifikationen.....            | 7         |
| 1.6 Abmessungen und Montage.....               | 8         |
| <b>2. FUNKTIONEN UND ANSCHLÜSSE</b>            | <b>9</b>  |
| 2.1 Displayfunktionen.....                     | 9         |
| 2.2 Modbus-Verbindungen.....                   | 9         |
| 2.3 Konfiguration der Baudrate.....            | 9         |
| 2.4 Position der Sensoren.....                 | 9         |
| 2.5 Maschinenraum.....                         | 9         |
| 2.6 Kühlräume.....                             | 9         |
| 2.7 Kältemaschinen.....                        | 9         |
| 2.8 Klimaanlage - Direkte VRF/VRV-Systeme..... | 10        |
| 2.9 Test-/Betriebsanleitungen.....             | 10        |
| 2.10 Problemlösung.....                        | 10        |
| 2.11 Beispiele von Schaltplänen.....           | 11        |
| 2.12 Verdrahtungen und Konfiguration.....      | 12        |
| <b>3. PRÜF- UND KALIBRIERVERFAHREN</b>         | <b>16</b> |
| 3.1 Allgemeine Hinweise.....                   | 16        |
| 3.2 Bump-Test.....                             | 16        |
| 3.3 Kalibrierung.....                          | 16        |
| 3.4 Zusätzliche Empfehlungen.....              | 17        |
| <b>4. ZUBEHÖR</b>                              | <b>18</b> |
| 4.1 Sensoren.....                              | 18        |
| 4.2 Datenblatt der Kalibrierkappe.....         | 18        |
| <b>5. MODBUS-RTU-PROTOKOLL</b>                 | <b>20</b> |
| 5.1 Modbus-RTU-Protokoll.....                  | 20        |
| 5.2 Adresse.....                               | 20        |
| 5.3 Registerübersicht.....                     | 20        |
| 5.4 Variablenliste.....                        | 25        |



# 1. EINFÜHRUNG

## 1.1 Beschreibung

Die Sensoren der Baureihe DPWL\* sind für die Wandmontage ausgelegte, standortfeste elektronische Kältemitteldetektoren mit Alarmmelde-LEDs. Sie sind mit einem Ausgangsrelais mit Wechselkontakt, einem Strom- und/oder Spannungsausgang und einer seriellen RS485-Modbus-Verbindung ausgestattet. Sie dienen der Erkennung von Kältemittelleckagen in Kühlräumen, Tiefkühlzellen von Industrieanlagen, geschlossenen Umgebungen und sonstigen Bereichen, in denen eine Leckageerkennung und -überwachung erforderlich ist.

Der Kältemitteldetektor erkennt und meldet die Leckage der gängigsten Kältegas (R-22, R-32, R-134a, R-290, R-404A, R-407A, R-407C, R-407F, R-410A, R-448A, R-449A, R-450A, R-452A, R-507A, R-513A, R-600, R-600a, R-717 (Ammonia), R-744 (CO<sub>2</sub>), R-1150 (Ethylene), R-1234yf, R-1234ze(E)). Er kann eigenständig verwendet oder in die Carel-Steuergeräte bzw. in Vorrichtungen von Drittherstellern integriert werden. Der Anschluss an das Steuergerät erfolgt über den digitalen oder analogen Ausgang oder über die serielle RS485-Modbus\*-Schnittstelle. Erfasst der Sensor in der Umgebung Kältemittelleckagen oberhalb einer bestimmten Konzentrationsschwelle, sendet er dem Steuergerät ein Alarmsignal, aktiviert lokal eine akustische und optische Warnvorrichtung und aktiviert das Relais (SPDT-Schaltkontakt). Der Detektor ermöglicht die sofortige Leckageerkennung, ohne dass die Kälteanlage deaktiviert werden muss. Er gewährleistet die rechtzeitige Kontaktierung des technischen Service und garantiert gleichzeitig die Sicherheit der sich der Nähe aufhaltenden Personen. Jedes Modell ist für ein spezielles Gas kalibriert. Es kann in neuen oder bereits bestehenden Gebäuden für eine durchgehende Leckageüberwachung installiert werden. Installationstechnisch erfüllt das Kältemitteldetektionssystem die Europäische F-Gas-Verordnung und EN378-Norm sowie die amerikanischen ASHRAE-15-Vorschriften. Verfügbar in der Halbleiter-Version IP41 und IP66 mit Remote-Sensor.

## 1.2 Produktcodes

Der Kältemitteldetektor ist mit zwei Sensor-Versionen verfügbar: Halbleiter-Version (SC) für Kältemittel und Infrarot-Version (IR) für CO<sub>2</sub> und mit Remote-Sensor und 5-m-Kabel.

| Refrigerant              | Infrared IP66      | Infrared IP66 - remote sensor      |
|--------------------------|--------------------|------------------------------------|
| R-744 (CO <sub>2</sub> ) | DPWL417000         | DPWL427000                         |
| Refrigerant              | Semiconductor IP41 | Semiconductor IP66 - remote sensor |
| R-22                     | DPWLA07000         | DPWLA27000                         |
| R-32                     | DPWL107000         | DPWL127000                         |
| R-134A                   | DPWLB07000         | DPWLB27000                         |
| R-290                    | DPWLP07000         | DPWLP27000                         |
| R-404A                   | DPWLC07000         | DPWLC27000                         |
| R-407A                   | DPWLR07000         | DPWLR27000                         |
| R-407C                   | DPWLD07000         | DPWLD27000                         |
| R-407F                   | DPWLS07000         | DPWLS27000                         |
| R-410A                   | DPWLE07000         | DPWLE27000                         |
| R-448A                   | DPWLH07000         | DPWLH27000                         |
| R-449A                   | DPWLU07000         | DPWLU27000                         |
| R-450A                   | DPWLV07000         | DPWLV27000                         |
| R-452A                   | DPWLW07000         | DPWLW27000                         |
| R-513A                   | DPWLX07000         | DPWLX27000                         |
| R-507A                   | DPWLT07000         | DPWLT27000                         |
| R-600                    | DPWL207000         | DPWL227000                         |
| R-600a                   | DPWL307000         | DPWL327000                         |
| R-1234ze(E)              | DPWLZ07000         | DPWLZ27000                         |
| R-1234yf                 | DPWLY07000         | DPWLY27000                         |
| R-717 (NH <sub>3</sub> ) | DPWLG07000         |                                    |
| R-1150 (ETHYLENE)        | DPWLQ07000         |                                    |

### Optionen:

|            |   |
|------------|---|
| 6133015AXX | Sensorelement für H-FCKW- und FKW-Kältegas für Halbleiter-Version                       |
| 6133017AXX | Sensorelement für H-FCKW-, FKW- und ETYHLEN-Kältegas - Halbleiter-Version mit 5-m-Kabel |
| 6133019AXX | Sensorelement für NH <sub>3</sub> - und R290-Kältegas für Halbleiter-Version            |
| 6133016AXX | Sensorelement für CO <sub>2</sub> -Kältegas für Infrarot-Version                        |
| 6133018AXX | Sensorelement für CO <sub>2</sub> -Kältegas für Infrarot-Version mit 5-m-Kabel          |
| DPWLKIT000 | Kalibrier-Adapter (Schlauch und Kappe)  |
| DPWLKIT010 | Kalibrier-Adapter (Schlauch und 4 Kappen)   |
| DPWLKIT100 | Spritzwasserschutz für Version IP66   |

Tab. 1.a

## 1.3 Kalibrierungsanforderungen

Die lokalen Vorschriften können für den Detektor spezielle Kontroll- und Kalibrierungsverfahren vorschreiben. Die wichtigsten einschlägigen Vorschriften fordern einen zumindest jährlichen Test.

Die Halbleiter-Sensoren sind für ein spezielles Kältemittel kalibriert. Die erste Kalibrierung findet herstellereitig im Werk statt. Darauf folgende Kalibrierungen werden vom Installateur vor Ort ausgeführt.

## 1.4 Wartung

|                 |   |
|-----------------|---|
| Jährliche Tests | Die Tests müssen jährlich in Übereinstimmung mit den EN378- und F-GAS-Standards ausgeführt werden |
| Alle 3 Jahre    | Kalibrierung empfohlen  |
| Alle 5-6 Jahre  | Auswechslung des Kältemitteldetektors und Kalibrierung empfohlen                                  |

Tab. 1.b

 Die lokalen Vorschriften über die Kalibrierung und die Prüfanforderungen kontrollieren.

**NB: Bei erheblichen und anhaltenden Kältemittelleckagen muss das Sensorelement kontrolliert und gegebenenfalls ausgewechselt werden.**

## 1.5 Technische Spezifikationen

|                              | Halbleiter-Version<br>R-22, R-32, R-134a,<br>R-290, R-404A, R-407A,<br>R-407C, R-407F, R-410A,<br>R-448A, R-449A, R-450A,<br>R-452A, R-507A, R-513A,<br>R-600, R-600a, R-717<br>(Ammonia), R-744 (CO <sub>2</sub> ),<br>R-1150 (Ethylene), R-<br>1234yf, R-1234ze(E) | Infrarot-Version<br>CO <sub>2</sub> |
|------------------------------|--|-------------------------------------|
| Spannungsversorgung:         | 12/24V+20% DC/AC 50/60 Hz  |                                     |
| Stromverbrauch (bei 12 V):   | 153mA  | 136mA                               |
| Steuergerät in Betrieb:      | Grüne LED  |                                     |
| Alarmanzeige:                | Rote LED   |                                     |
| Summer:                      | Aktiviert/Deaktiviert  |                                     |
| Fehler während Überwachung:  | Rote LED EIN - Grüne LED AUS   |                                     |
| Fehlerzustand:               | 1V, 2mA  | 1V, 2mA                             |
| Analoger Ausgang:            | 0-5V, 1-5V, 0-10V, 2-10V, 4-20mA   |                                     |
| Serielle Verbindung:         | RS485 Modbus*  |                                     |
| Digitale Ausgang:            | 1 Relais Bemessungswert 1 Amp/24 Vdc/ac  |                                     |
| Einstellbare Verzögerung:    | 0,1, 5, 10 Min.  |                                     |
| IP-Schutzart:                | IP41 Built-in-Version<br>IP66 Version<br>Remote-Sensor   | IP66 Built-in-<br>und Remote-Sensor |
| Typischer Arbeitsbereich:    | 0-1.000 ppm (See note 1)   | 0-10.000 ppm                        |
| Arbeitsbereich:              | -20T50°C   | -40T50°C                            |
| Feuchte ohne Betauung:       | 0 bis 95%  |                                     |
| Lebenserwartung des Sensors: | 5-8 Jahre  |                                     |
| Alarmgrenze:                 | 100 ppm  | 1500 ppm                            |
| Reset-Zeit:                  | 600 s  | 210 s                               |
| Linearität:                  | Kalibrierbereich   |                                     |
| Arbeitsbereich:              | H-FCKW = 10 bis 1.000 ppm (Halbleiter-Version)<br>FKW = 10 bis 1.000 ppm (Halbleiter-Version)<br>Kohlendioxid = 0 bis 10.000 ppm (Infrarot-Version)  |                                     |

Tab. 1.c

 **ATTENTION!**

For gas R1234ze, R449A, R450A, R513A is limited at 500ppm that corresponds 50% of the analogue output.

The maximum linear range of 500 ppm equals 50% of the range of the analog output (e.g., 500 ppm = 12 mA, when using 4-20mA output).

Data above this range should be discarded as invalid. The alarm set point must not be adjusted higher than 500 ppm for these gases.

## 1.6 Abmessungen und Montage

### Version IP41

#### Montage

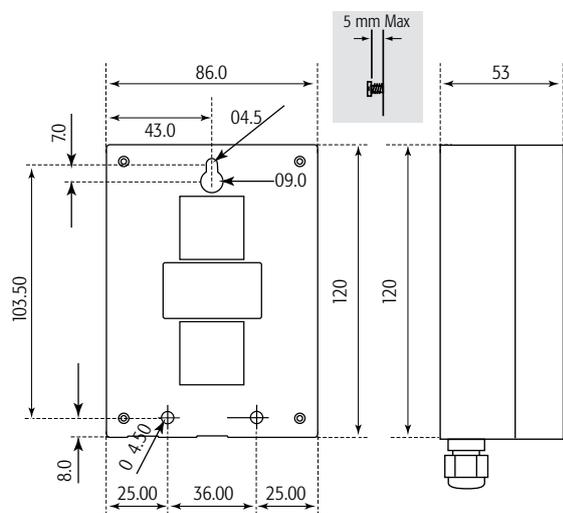


Fig. 1.a

#### Abmessungen

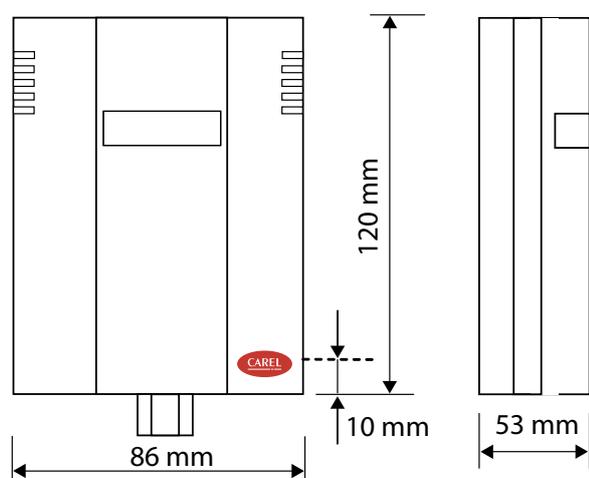


Fig. 1.c

### Version IP66

#### Abmessungen und Montage

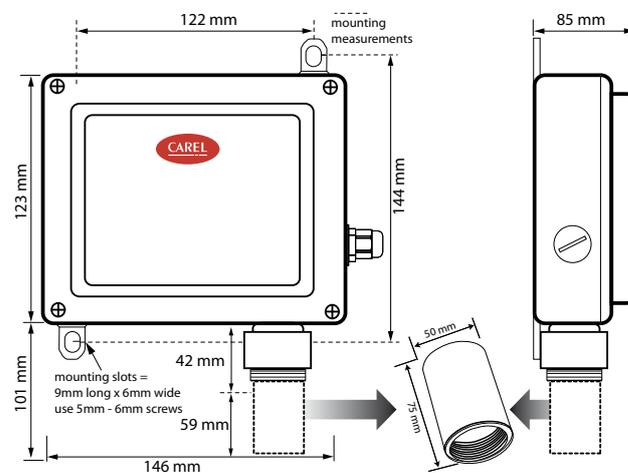


Fig. 1.b

#### Mit Remote-Sensor

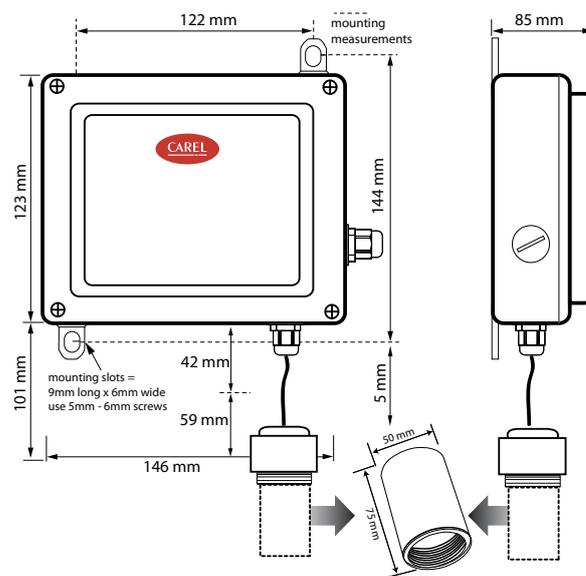


Fig. 1.d

## 2. FUNKTIONEN UND ANSCHLÜSSE

### 2.1 Displayfunktionen

Beim Einschalten erfasst der Sensor - nach einer anfänglichen Wartezeit von 5 Minuten für die Erwärmung des Sensorelements - die eventuelle Gegenwart von Kältemitteln.

Im Alarmfall:

- bleibt die grüne LED eingeschaltet;
- wird die rote LED eingeschaltet;
- wird der Summer aktiviert (falls nicht deaktiviert und nach der eventuell eingestellten Alarmverzögerungszeit);
- wird das Ausgangsrelais aktiviert (nach der eventuell eingestellten Verzögerungszeit);
- ändert sich der Strom- oder Spannungsausgang proportional zur erfassten Kältemittelkonzentration.

Im Fehlerfall:

- wird die grüne LED ausgeschaltet;
- wird die rote LED eingeschaltet;
- wird der Summer nicht aktiviert;
- wird das Relais nicht aktiviert;
- wird der Strom- oder Spannungs-Fehlerausgang aktiviert;
- 2 mA auf 4-20-mA-Ausgang;
- 0,5 V auf 1-5-V-Ausgang;
- 1 V auf 2-10-V-Ausgang.

### 2.2 Modbus-Verbindungen

Der Stecker CN4 ist die serielle RS485-Kommunikationsschnittstelle für die Variablen des RTU-Modbus-Protokolls und den Kältemitteldetektor. A+ ist das positive Signal, B- ist das negative Signal, 0V ist die Masse GND. Für weitere Informationen siehe Kapitel 3.

### 2.3 Konfiguration der Baudrate

Für die Konfiguration der Datenübertragungsgeschwindigkeit muss die Adresse 254 oder 255 gewählt werden. Der Kältemitteldetektor muss durch Kurzschließung des Jumpers J4 oder durch Unterbrechung der Spannungsversorgung (Power off/Power on) resettiert werden.

Adresse 254 SW1: E SW2: F Baudrate 9600 (Defaultwert).

Adresse 255 SW1: F SW2: F Baudrate 19200.

Nach der erneuten Spannungsversorgung des Detektors kann die gewünschte Modbus-Adresse gewählt werden (1-247). Für weitere Informationen siehe Absatz 4.2.

### 2.4 Position der Sensoren

Die Sensoren müssen mit angemessenen langen Kabeln bis hin zum Maschinenraum/SCADA-Gerät (falls verwendet) installiert werden. Alle Sensoren müssen auf die maximale Empfindlichkeit für das spezielle Gas kalibriert sein. Unter einigen Umständen kann das gelegentliche Vorhandensein von ausreichend hohen Konzentrationen von gasförmigen Verunreinigungen (andere Gasarten) Fehlalarme verursachen.

Beispiele von Situationen, in denen diese Anomalien auftreten können:

- Wartungstätigkeiten im Anlagenraum, bei denen Lösemitteldämpfe oder Lacke oder Kältemittelleckagen vorkommen;
- in Lagerhallen von Obstreifenanlagen aufgrund der vom Obst beim Reifeprozess freigesetzten Gase (Bananen - Ethylen, Äpfel - Kohlendioxid);
- Abgase (Kohlenmonoxid, Oxid, Propan) aus motorbetriebenen Gabelstaplern in kleinen Räumen oder in Sensornähe.

Es kann eine Alarmverzögerungszeit eingestellt werden, um das Problem der Fehlalarme zu reduzieren; alternativ kann der Sollwert geändert werden.

### 2.5 Maschinenraum

**ES GIBT KEINE REGEL, um die Anzahl der Sensoren und deren Standort festzulegen. Einige simple Leitlinien können die Entscheidungsfindung zur korrekten Position vereinfachen.**

Die Sensoren überwachen eine bestimmte Stelle in einem Bereich. Erreicht die Leckage den Sensor nicht, wird kein Alarm ausgelöst.

Aus diesem Grund muss der Aufstellungsort des Sensors sorgfältig gewählt werden. Ebenso muss die Zugänglichkeit für Wartungszwecke berücksichtigt werden.

Die Größe und die Lage des Installationsstandortes helfen bei der Entscheidung zur Positionierung der Sensoren. In einem Maschinenraum mit Leckage-Überwachungsbedarf ist der größte Schutz in der Nähe von Verdichtern, Druckbehältern, Kältemittelflaschen, Lagerräumen oder Leitungen erforderlich. Die anfälligsten Bauteile sind Ventile, Flansche, Verbindungsstücke (gelötet oder mechanisch), Rohrleitungen. Bei mechanischer oder natürlicher Belüftung muss der Sensor im Luftstrom montiert werden.

In Maschinenräumen ohne Luftstrom sind die Anordnungsoptionen:

- Direkt an der Leckstelle: Die Sensoren sollten so nahe wie möglich an den wahrscheinlichsten Leckstellen positioniert werden, z. B. an den Verdichtern, Expansionsventilen, mechanischen Kupplungen oder Kabelkanälen.
- Am Leckperimeter: Die Sensoren sollten in einem Bereich positioniert werden, der den Leckbereich oder das Gerät vollständig umgibt.
- Bei Kältemitteln, die schwerer sind als die Luft (zum Beispiel halogenierte Kältemittel und Kohlenwasserstoffe wie R404A, CO<sub>2</sub>), sollten die Sensoren in Bodennähe positioniert werden.
- Bei Gasen wie CO<sub>2</sub>, die schwerer sind als die Luft, sollten die Sensoren auf Stehhöhe - auf einer Bodenhöhe von rund 1,5 m - installiert werden.
- Die Sensoren müssen entfernt von den Hochdruckbereichen angeordnet werden, um die Kältemittelausbreitung zu ermöglichen. Andernfalls wird ein Kältemittelaustritt unter Hochdruck und Geschwindigkeit nicht prompt vom Sensor erfasst.
- Geschlossene Bereiche, Treppenhäuser und Schächte müssen überwacht werden, weil sie sich mit stagnierenden Kältegasen füllen können.
- Ist eine Leitung mit Druckminderer angeschlossen, könnte in der Nähe ein Sensor zur Überwachung des Bereichs erforderlich sein. Die zweckdienlichste Position liegt rund 2 m oberhalb des Druckminderventils, damit sich eine Kältegaswolke bilden kann und der Sensor das Gas erfassen kann.
- In Verbundkälteanlagen oder Bereichen mit Kältemaschinen und mit installierten Kältemitteldetektoren sollten die Sensoren so angeordnet sein, dass die Verdichter überwacht werden, oder, falls Lüftungskanäle vorhanden sind, dass der Luftstrom im Kanal überwacht wird.

### 2.6 Kühlräume

In den Kühlräumen müssen die Sensoren im Rückluftstrom der Verdampfer an einer Seitenwand, vorzugsweise auf Augenhöhe oder an der Decke, installiert werden, und nicht direkt dem Verdampfer gegenüber. In großen Räumen mit mehreren Verdampfern müssen die Sensoren auf der Mittellinie zwischen 2 Verdampfern installiert werden, um die Leckage beider zu erfassen.

### 2.7 Kältemaschinen

Die Leckagen nach außen sind in diesem Falle sind nur schwierig zuverlässig zu überwachen.

Es gilt, zumindest die Verdichter zu überwachen, weil der Großteil der Leckagen im Verdichterbereich erfolgt. Viele Kältemaschinenbauer erlegen dies als Voraussetzung auf.

1. Es sollte ein Sensor im geschlossenen Maschinenteil, in den Verdichtergehäusen oder hinter den Ablenklechen der Schallschluckplatten installiert werden.
2. Ein weiterer Sensor sollte im Luftstrom in einem Belüftungsabschnitt installieren werden, vor allem, wenn Ventilatoren mit niedriger Drehzahl oder Motoren mit variabler Drehzahl eingesetzt werden, weil sie das ausgetretene Kältemittel ansaugen können.

Die Käufer von Kältemaschinen bevorzugen bereits eingebaute/ installierte Leckageerkennungssysteme. Alternativ können die Anlagen mit Kältemitteldetektoren nachgerüstet werden.

## 2.8 Klimaanlage - Direkte VRF/VRV-Systeme

Eine EN378-konforme Installation sieht mindestens einen installierten Detektor vor; die Installationsposition muss auf der Grundlage des Kältemittels gewählt werden. Der Detektor muss im Bereich des größten Risikos angeordnet werden. In diesen Installationen sind die Kältemittel schwerer als die Luft; die Sensoren müssen auf niedrigen Höhen, das heißt in Bodennähe, installiert werden; im Falle eines Hotels oder anderen Umgebungen der Klasse A müssen sie beispielsweise unter der Betthöhe angeordnet sein. Decken oder Zwischendecken gelten, falls sie nicht abgedichtet sind, als Teil der besetzten Umgebung.

In einem Hotelzimmer ist die Überwachung in Zwischendecken nicht EN37-konform.

### JA

- Installation des Raumsensors auf einer Höhe unter der Personenhöhe; in einem Hotelzimmer muss die Installationsposition zum Beispiel unter der Betthöhe liegen - auf einer Bodenhöhe zwischen 200-500 mm
- entfernt von Luftströmen und Wärmequellen wie Heizkörper etc.
- Dampfquellen vermeiden

### NEIN

- Die Sensoren dürfen nicht:
  - unter den Spiegeln
  - unter den Waschbecken
  - in den Bädern oder in deren Nähe installiert werden

Tab. 2.a

Für weitere Informationen zur Installationen und zu den zu verwendenden Modellen siehe [www.carel.com](http://www.carel.com).

## 2.9 Test-/Betriebsanleitungen

Der Kältemitteldetektor von Carel wird im Werk kalibriert und erfordert bei der Installation keine Kalibrierung mehr. Nach der Installation müssen die Geräte einem jährlichen Test unterzogen werden. Dabei wird der Sensor mit einem Feuerzeug ohne Flamme angeregt (für Halbleiter-Geräte); das Feuerzeug wird nahe an den Lüftungsöffnungen des Gehäuses an der rechten oberen Seite des Detektors gehalten. Das Gas ist schwerer als die Luft und sinkt in den Detektor, der einen Alarm auslöst. Die rote LED wird eingeschaltet und signalisiert den Alarm optisch. Eine eventuell konfigurierte Verzögerungszeit verhindert die Aktivierung des Summers oder des Relais für die eingestellte Zeit.

Für die Prüfung des CO<sub>2</sub>-Sensors muss direkt auf den Sensor geatmet werden; es wird ein Alarm ausgelöst, weil der menschliche Atem ausreichend CO<sub>2</sub> für die Aktivierung des Alarms enthält.

Auf diese Weise wird der Alarm aktiviert und kann das Verhalten des Sensors beobachtet werden: Die rote LED wird eingeschaltet, das Relais und der Summer werden aktiviert, der gewählte Ausgang (4...20mA oder 0-10V) gibt die erfasste Gaskonzentration an.

Zum Testen des Summers und/oder der Relaisfunktion muss kontrolliert werden, dass die Verzögerungszeit auf Null eingestellt ist, wie im Konfigurationsdiagramm beschrieben ist, und dass der Sensor wie oben angeführt dem Gas ausgesetzt wird. Durch die Deaktivierung des Summers (Entfernung des Jumpers J3) arbeitet der Sensor lautlos.

Sobald die Gaskonzentration wieder unterhalb die Alarmschwelle sinkt, wird die rote LED ausgeschaltet, und der Summer und das Relais kehren automatisch zu den Ausgangsbedingungen zurück.

Vor der Ausführung des jährlichen Tests der installierten Sensoren muss der Kältemitteldetektor stabilisiert sein (in Betrieb und mit Spannung versorgt seit mehreren Stunden).

## 2.10 Problemlösung

Alle Kältemitteldetektoren von Carel werden vor der Auslieferung im Werk getestet, geprüft und kalibriert.

**Problem:** Die grüne LED/rote LED auf dem Sensor ist ausgeschaltet.  
**Mögliche Ursache:** Spannungsversorgung. Möglicher Verdrahtungsfehler. Die Spannungsversorgung und die Verdrahtung überprüfen.

Detektor wahrscheinlich während des Transportes beschädigt. Überprüfung durch Installation eines anderen Kältemitteldetektors zur Bestätigung des Fehlers.

Im Falle von Fehlalarmen den technischen Service für weitere Anleitungen und Unterstützung kontaktieren.

Die Alarmlage während des Betriebs registrieren. Die Ursache oder wahrscheinliche Ursache feststellen, falls keine Kältemittelaustritte vorkommen. Diese Ereignisse dem eigenen Lieferanten oder Carel für die Ergriffung von Korrekturmaßnahmen mitteilen.



Für Kältemittel: R-22, R-32, R-134a, R-290, R-404A, R-407A, R-407C, R-407F, R-410A, R-448A, R-449A, R-450A, R-452A, R-507A, R-513A, R-600, R-600a, R-717 (Ammonia), R-744 (CO<sub>2</sub>), R-1234yf, R-1234ze(E)  
 H max. 300 mm



Für Kältemittel: R-717 (NH<sub>3</sub>) - R-1150 (ETHYLENE)  
 H max. 1500 mm

**NB:** In der Nähe des Kühlgerätes zu installieren.

## 2.11 Beispiele von Schaltplänen

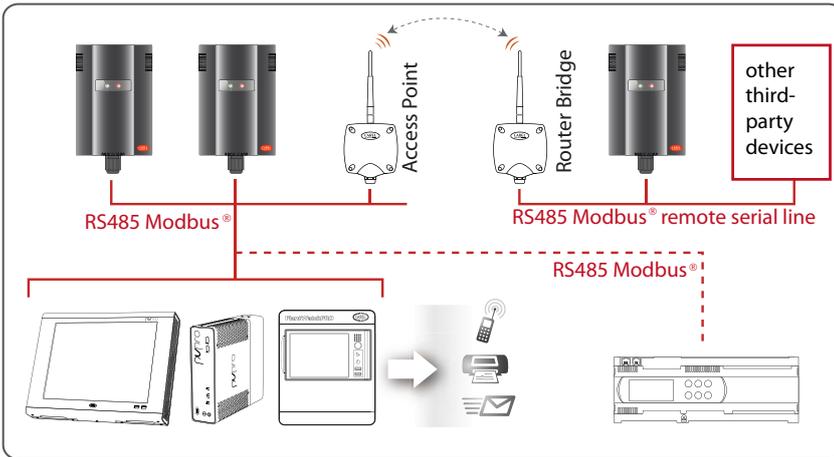


Fig. 2.a

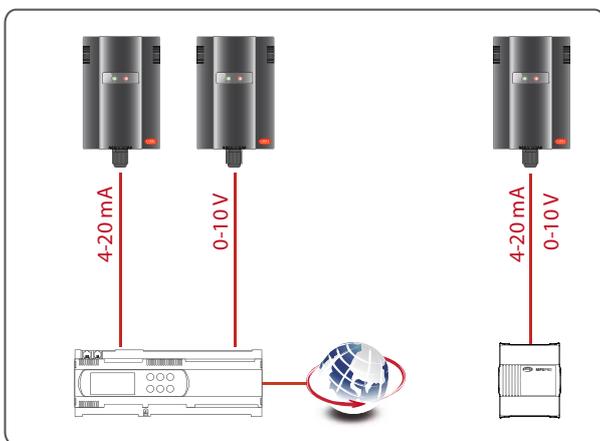


Fig. 2.b

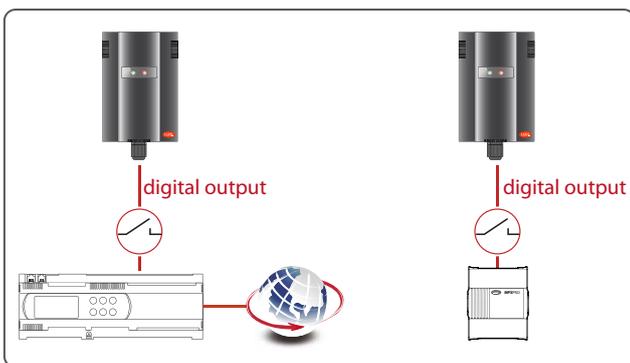


Fig. 2.c

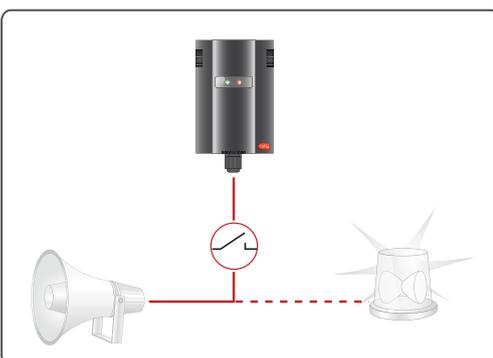


Fig. 2.d

**NB:** Die Kompatibilität mit der Anwendung auf dem Steuergerät überprüfen.

## 2.12 Verdrahtungen und Konfiguration

Halbleiter-Version R-22, R-32, R-134a, R-290, R-404A, R-407A, R-407C, R-407F, R-410A, R-448A, R-449A, R-450A, R-452A, R-507A, R-513A, R-600, R-600a, R-717 (Ammonia), R-744 (CO<sub>2</sub>), R-1150 (Ethylene), R-1234yf, R-1234ze(E)

Infrarot-Version CO<sub>2</sub>

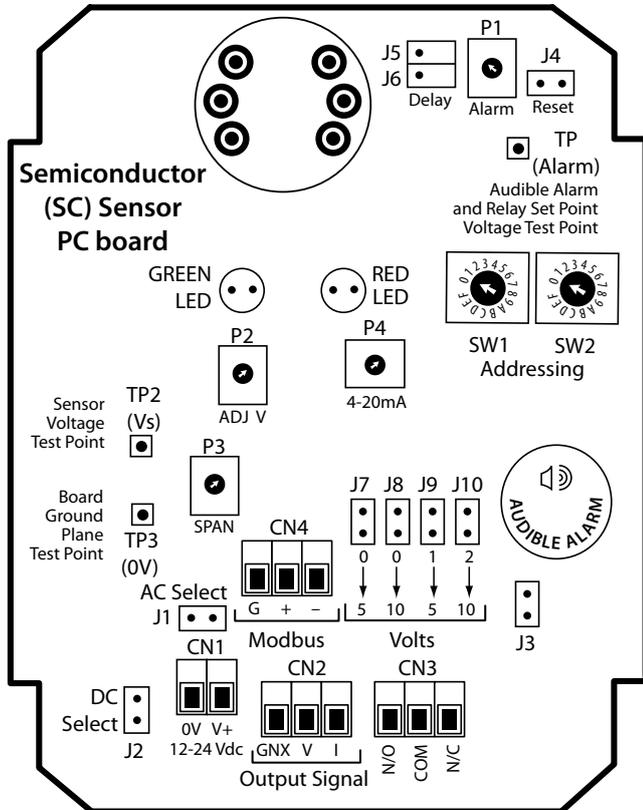


Fig. 2.e

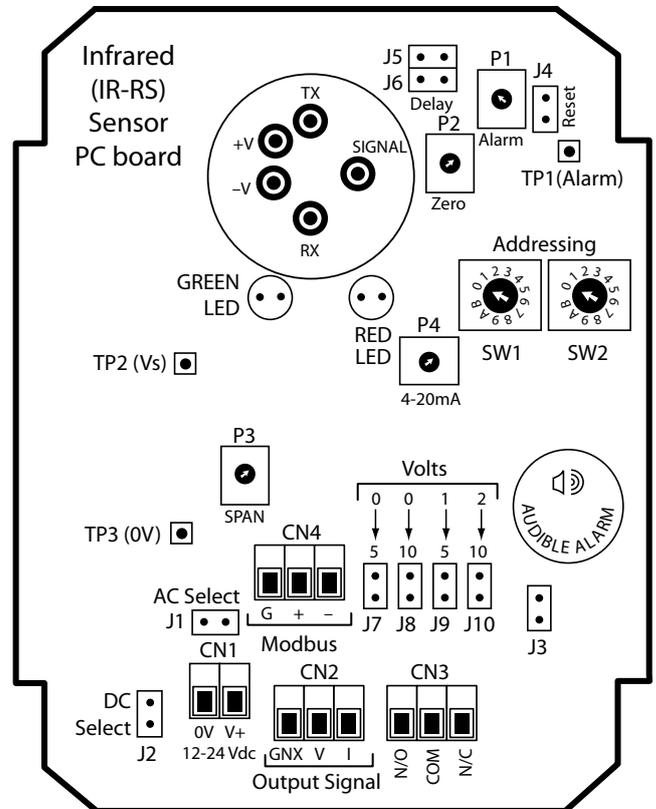


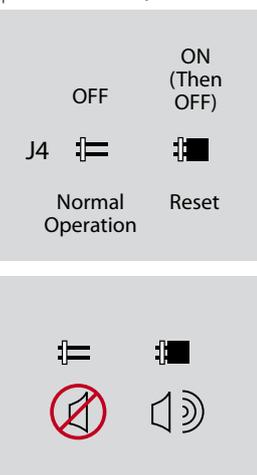
Fig. 2.f

Modbus-Adressierung SW1 und SW2

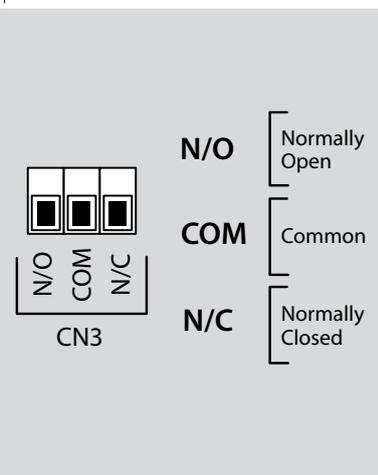
| ADDR (DEC) | SW1 (LSB) | SW2 (MSB) |                    |
|------------|-----------|-----------|--------------------|
| D00        | 0         | 0         | Reserved Address   |
| D01        | 1         | 0         |                    |
| D02        | 0         | 1         | Valid Addresses    |
| :          | :         | :         |                    |
| D17        | 1         | 1         |                    |
| :          | :         | :         |                    |
| 247        | 7         | 7         |                    |
| 248        | 8         | F         | Reserved Addresses |
| :          | :         | :         |                    |
| 255        | F         | F         |                    |

Reset-Jumper J4

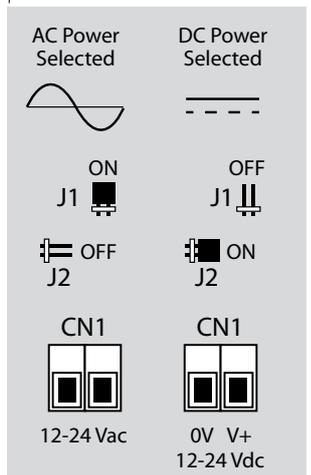
Summer-Jumper J3



Relaisstecker CN3



Spannungsversorgungssteckbrücke J1 und J2



**Jumperfunktionen**

**Spannungsversorgungssteckbrücke J1 und J2**

J1 On J2 Off: Gerät eingestellt für AC-Versorgung (Default)  
 J1 Off J2 On: Gerät eingestellt für DC-Versorgung

**Summer-Jumper J3**

J3 On: Summer aktiviert: akustischer Alarm bei Erreichen des Sollwertes (Default)  
 J3 Off: Summer deaktiviert: kein akustischer Alarm  
 Ist das Gerät seriell mit einem Steuergerät verbunden, kann der Summer über einen Parameter deaktiviert werden. Die Entfernung von J3 deaktiviert den Summer immer.

**J4 Reset-Jumper**

J4 On: Stoppt den Sensor-Betrieb  
 J4 Off: Normalbetrieb (Default)

**Verzögerungsjumper J5 und J6 für Summer und Relais**

Diese Jumper bestimmen die Verzögerungszeit zwischen der Erfassung der Überschreitung der Konzentrationsschwelle und der Aktivierung des Alarmrelais und des Summers.  
 J5 Off J6 Off: Keine Verzögerung für Summer und Alarmrelais eingestellt (Def).  
 J5 On J6 Off: 1 Min. Wartezeit bis zur Aktivierung des Summers und des Alarmrelais;  
 J5 Off J6 On: 5 Min. Wartezeit bis zur Aktivierung des Summers und des Alarmrelais;  
 J5 On J6 On: 10 Minuten Wartezeit bis zur Aktivierung des Summers und des Alarmrelais.

Ist der Sensor seriell mit einem Steuergerät verbunden, können die Verzögerungszeiten bis zu 60 Minuten über einen Parameter eingestellt werden. Ist einer der Jumper J5 oder J6 oder sind beide Jumper vorhanden, wird der seriell eingestellte Parameterwert annulliert, sobald die Spannungsversorgung unterbrochen wird (Power off). Bei der Wiederherstellung der Spannungsversorgung (Power on) gilt als Verzögerungszeit der in den Jumpern eingestellte Wert. Beim Neustart wird die Verzögerungszeit von der Hardware bestimmt, also von den Jumpern J5 und J6. Sind die Jumper J5 und J6 nicht vorhanden, wird die von der Software eingestellte Wartezeit gespeichert und auch bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung (Power OFF/Power ON) beibehalten.

**Zugang zum Gehäuse**

Zur Öffnung des Gehäuses des Sensors mit Schutzart IP41: Die Kabelklemme um 1/2 Runde entgegen den Uhrzeigersinn drehen, um die interne Mutter zu lockern, die Klammer auf dem Gehäusekopf niederdrücken und öffnen. Zum Schließen: Das Verfahren umgekehrt ausführen (für IP66 die 4 Sechskantschrauben auf dem Deckel verwenden).

**Ausgangsjumper J7-J10 oder Stecker des Ausgangssignals CN2**

Legt die Wahl des Bereichs des analogen Ausgangs fest. Es kann jeweils nur 1 Spannungsausgang gewählt werden; das bedeutet, dass jeweils nur 1 Jumper auf ON-Position sein kann. Der Mindestspannungswert entspricht dem Mindestgasniveau; der Höchstspannungswert entspricht dem Höchstwert des Detektors (1.000 ppm für Halbleiter-Version, 10.000 ppm für CO<sub>2</sub>-Version).

J7 On: 0-5-V-Ausgang aktiviert (Default)  
 J8 On: 0-10-V-Ausgang aktiviert  
 J9 On: 1-5-V-Ausgang aktiviert  
 J10 On: 2-10-V-Ausgang aktiviert

**Regelung des Alarmsollwertes**

Dieses Verfahren gilt für alle Versionen. In Fig. 2.g und 2.h sind die Position des Alarmpotentiometers P1, die Test-Points 0V (TP3) und der Alarm (TP1) zu sehen. Das Verfahren erfordert die Verwendung eines Multimeters für die Vdc-Spannungsmessung mit Anschluss des negativen Pols an TP3 und des positiven Pols an TP1.  
 Zuerst muss der Sollwert festgelegt werden, der für die Aktivierung des Alarmrelais und des Summers erforderlich ist.

**Die Default-Parameter sind:**

- 100 ppm für die Kältemittel: R-22, R-32, R-134a, R-404A, R-407A, R-407C, R-407F, R-410A, R-448A, R-449A, R-450A, R-452A, R-507A, R-513A, R-600, R-600a, R-717 (Ammonia), R-1234yf, R-1234ze(E) Halbleiter-Version;
- 200 ppm für die Kältemittel: R-1150 (NH3) / R-717 (Etilene);
- 1500 ppm für Kohlendioxid (R-744 (CO<sub>2</sub>) Infrarot).
- 800ppm für Kältemittel R-290 Halbleiter.

Berechnung der gewünschten Alarm-Test-Point-Spannung. Die Höchstspannung beträgt 5V, die einem Endwert der Detektoren gemäß Produktspezifikationen entspricht. Die Alarmspannung wird berechnet, indem der Sollwert durch den Endwertebereich geteilt wird, multipliziert mit der Spannung (5V).

**Beispiel:** Für den Skalenendwertebereich von 0-1000 ppm mit Alarmrelais auf 200 ppm lautet die Formel:

Alarm-Test-Point-Spannung = Sollwert (ppm) / Skalenendwert x max. Ausgangsspannung = 200 ppm / 1000 ppm x 5 V = 1.0 Volt.

Der Alarmdrehregler P1 wird für die Regelung des Sollwertes verwendet (Relaisaktivierung). Die Ausgangsspannung zwischen dem Test-Point TP3 (negativ) und TP1 (positiv) mit dem Multimeter überwachen. Den Alarmdrehregler P1 regeln, bis die Multimeter-Anzeige die berechnete Spannung des Alarm-Test-Points signalisiert. Der Sollwert kann in Verwendung der seriellen RS485-Verbindung über einen Parameter eingestellt werden.

**Regelungspotentiometer P1-P4**

|    |  |  |
|----|--|--|
| P1 |  | Adjusts Alarm Setpoint for Audible Alarm and Relay             |
| P2 |  | Adjusts Zero Level Voltage for Output Signal                   |
| P3 |  | Adjusts Output Signal Span                                     |
| P4 |  | Adjusts 4-20 mA Current Output (never be adjusted by the user) |

**Verzögerungsjumper J5 und J6 für Summer und Relais**

|    |  |                      |  |
|----|--|----------------------|--|
| J5 |  | 0 Minutes (No Delay) |  |
| J6 |  |                      |  |
| J5 |  | 1 Minutes Delay      |  |
| J6 |  |                      |  |
| J5 |  | 5 Minutes Delay      |  |
| J6 |  |                      |  |
| J5 |  | 10 Minutes Delay     |  |
| J6 |  |                      |  |

**Modbus-Stecker CN4**

**Ausgangsjumper J7-J10 oder Ausgangssignalstecker CN2**

|               |  |            |                                       |
|---------------|--|------------|---------------------------------------|
|               |  | <b>G</b>   | Ground (Isolated from 0V)             |
|               |  | <b>+</b>   | Non-inverting Modbus Signal TxD+/RxD+ |
|               |  | <b>-</b>   | Non-inverting Modbus Signal TxD-/RxD- |
| <b>Modbus</b> |  |            |                                       |
|               |  | <b>GNX</b> | 0 Volt, Ground                        |
|               |  | <b>V</b>   | 0-5 V Output                          |
|               |  |            | 0-10 V Output                         |
|               |  |            | 1-5 V Output                          |
|               |  |            | 2-10 V Output                         |
|               |  | <b>I</b>   | Current Output, 4-20 mA               |

Beispiel von Schaltplänen

pRack / pCO3 (Anschluss über analogen 4-20-mA-Eingang)

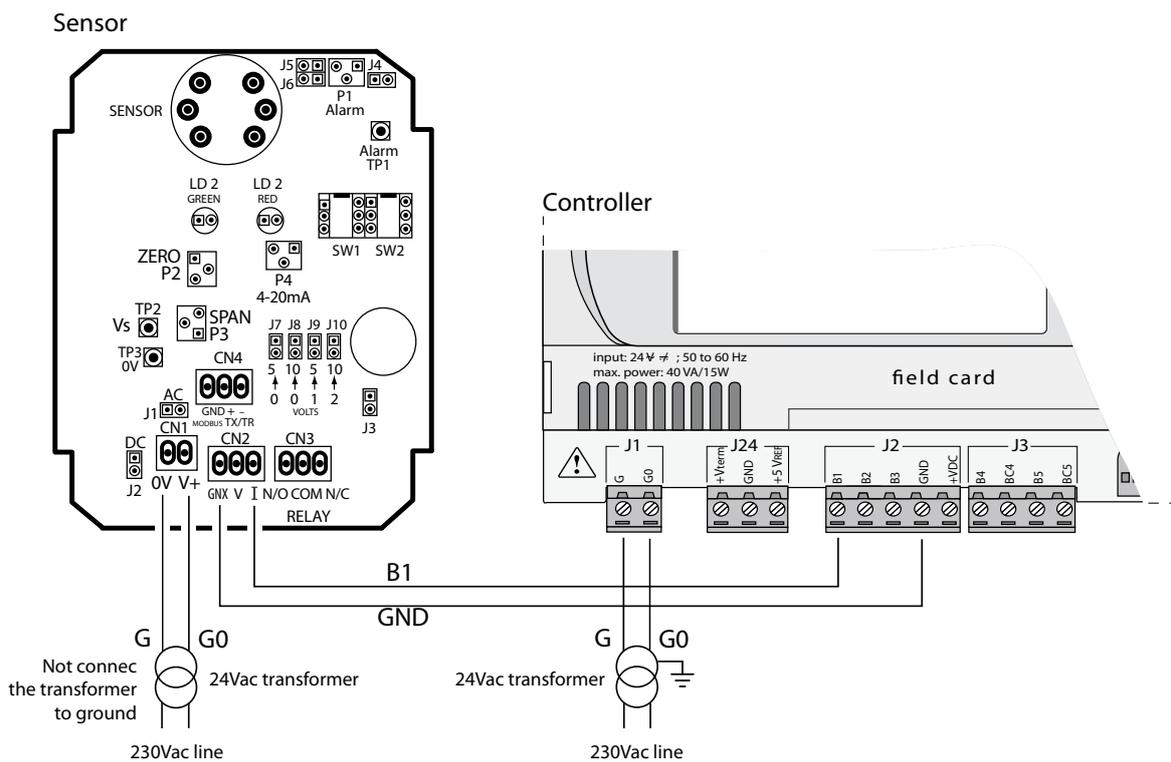


Fig. 2.g

ir33 universal (Anschluss über analogen 4-20-mA-Eingang)

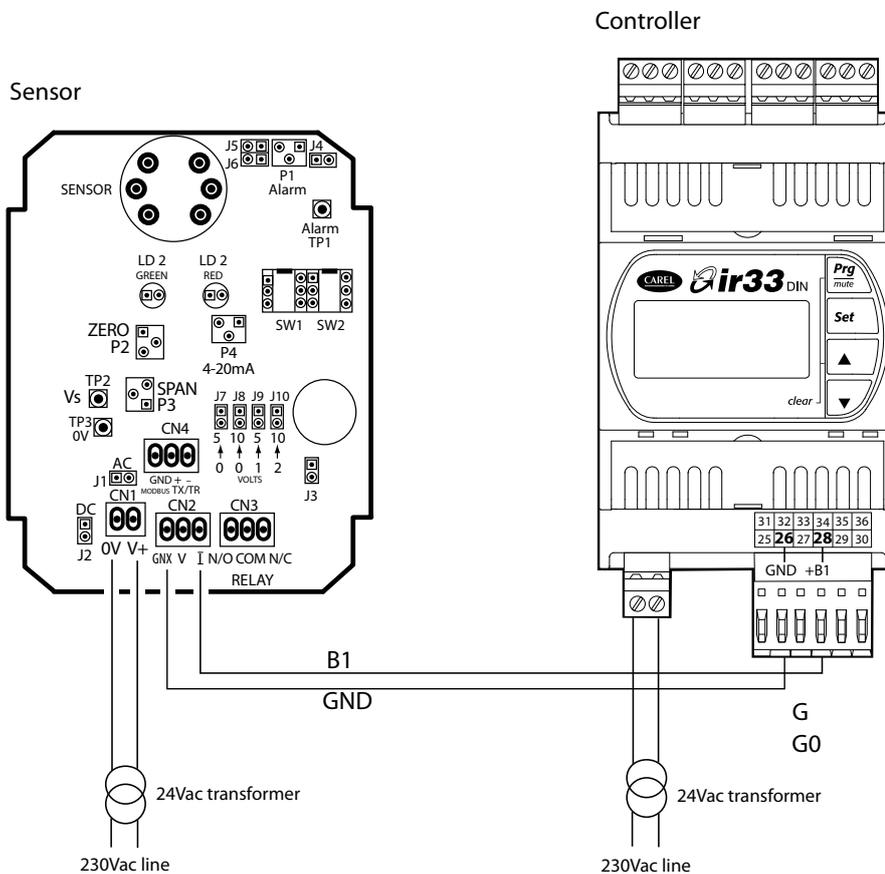


Fig. 2.h

pCO5 / PVPRO / PWPRO (RS485-Modbus-Schnittstelle)

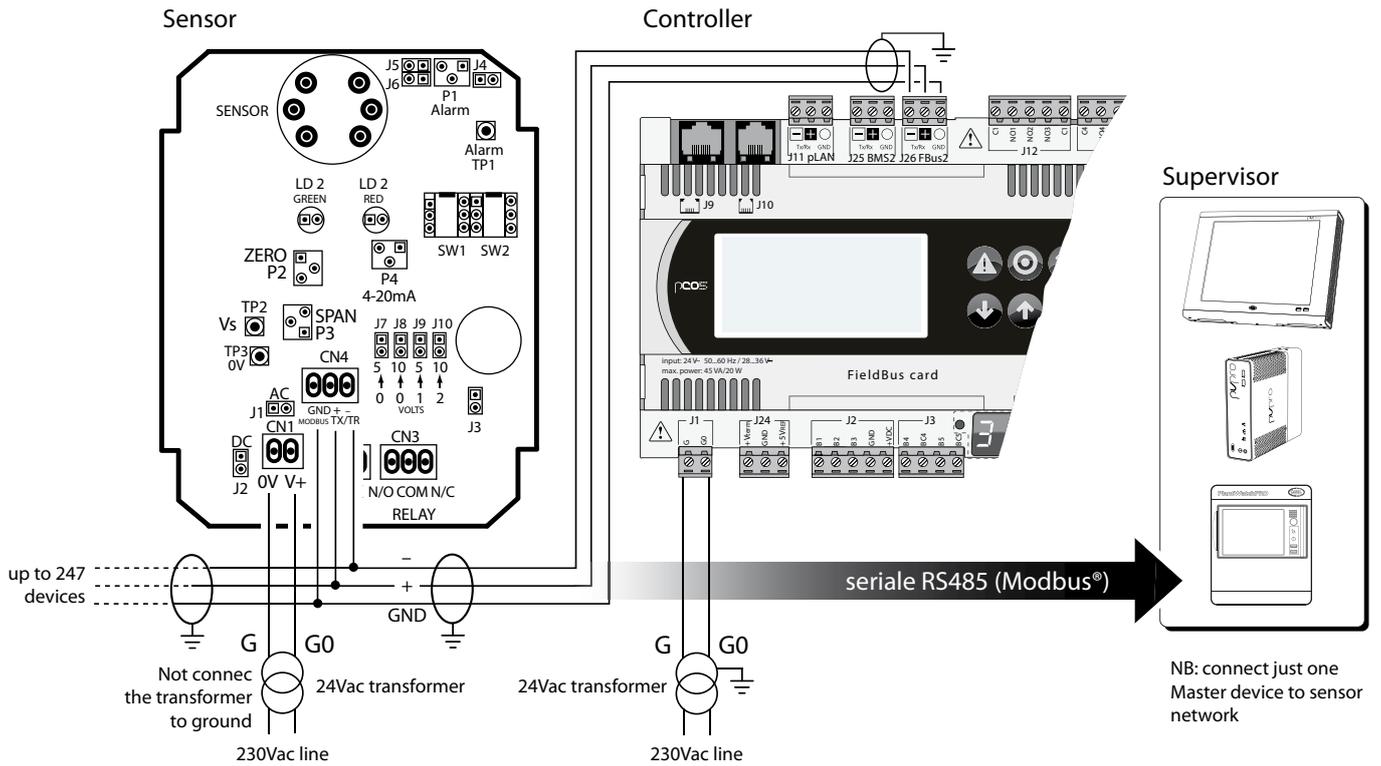


Fig. 2.i

Eigenständiger Betrieb

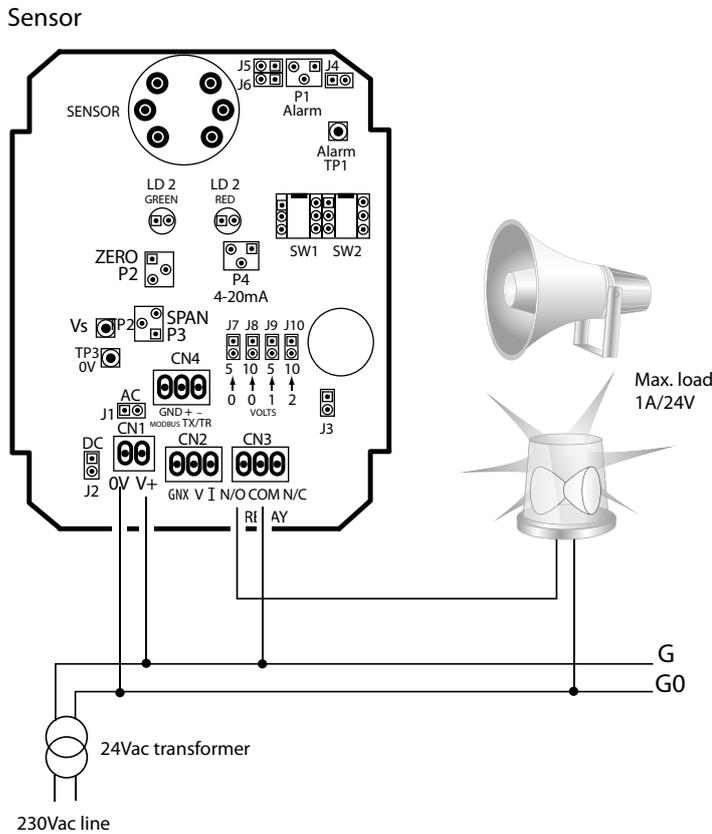


Fig. 2.j

## 3. PRÜF- UND KALIBRIERVERFAHREN

### 3.1 Allgemeine Hinweise

Die Häufigkeit und Art der Tests oder Kalibrierungen können von den örtlichen Vorschriften geregelt sein.

Die EN378-Norm und die F-GAS-Verordnung verlangen eine jährliche Prüfung des Kältemitteldetektors in Übereinstimmung mit den herstellerseitigen Empfehlungen.

Carel empfiehlt jährliche Tests, dreijährliche Vor-Ort-Kalibrierungen mit dem speziellen Gas sowie die Auswechslung des Sensorelementes für die Halbleiter- und Infrarot-Version alle 5 Jahre. Dies garantiert einen zuverlässigeren Sensorbetrieb. Ist der Sensor für lange Zeit erheblichen Kältemittelleckagen ausgesetzt, muss seine Funktionstüchtigkeit durch Überprüfung der Kalibrierung sichergestellt werden (Nulleinstellung) und muss ein Bump-Test durchgeführt werden. Für die Verfahren siehe das nachstehende Kapitel.

**! Wichtig:** Das Gerät muss von einem qualifizierten Fachtechniker geprüft und/oder kalibriert werden:

- in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Handbuch
- unter Beachtung der örtlichen Leitlinien und Vorschriften.

Die Fachtechniker sollten die Verordnungen und Vorschriften des Industriesektors/Installationsortes für den Test und die Kalibrierung des Gerätes kennen. Dieses Handbuch gilt nur als Leitfaden und ordnet sich in den gesetzlichen Rahmen ein; der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für die Kalibrierung, Abnahme oder den Betrieb dieses Gerätes. Die Häufigkeit und die Art der Abnahme und Kalibrierung müssen von den örtlichen Verordnungen und Vorschriften festgelegt werden. Die Norm EN378 und die Verordnung über fluoridierte Treibhausgase (F-Gase-Verordnung) verlangen eine jährliche Prüfung in Übereinstimmung mit den herstellerseitigen Empfehlungen.

Bei den Prüfungen sind zwei Konzepte zu unterscheiden:

- Bump-Test (oder Funktionstest);
- Kalibrierung.

### 3.2 Bump-Test

Besteht darin, den Sensor einem Gas auszusetzen, um seine Funktionstüchtigkeit (Reaktion auf das Gas und korrekte Funktionsweise der Sensorausgänge) zu prüfen.

Es gibt zwei Arten von Bump-Tests:

**quantifizierter Test:** mit einer bekannten Gaskonzentration, oder  
**nicht-quantifizierter Test:** mit einer unbekanntem Gaskonzentration.

**! Vor der Ausführung des Bump-Tests oder der Kalibrierung:**

1. müssen die im Raum vorhandenen Personen, Anlagenbediener und Supervisors von der bevorstehenden Wartung benachrichtigt werden;
2. muss kontrolliert werden, ob der Detektor an externe Systeme angeschlossen ist, wie an Brandschutzanlagen, akustische Warnsignale, externe Leuchtsignale, Lüftungsanlagen, etc. Die Verbindung mit diesen Systemen muss unterbrochen werden. Die Kunden sind davon zu unterrichten;
3. muss die Alarmverzögerung auf den Jumpers JP5, JP6 entfernt werden (siehe vorherige Anleitungen).
4. muss sichergestellt werden, dass der Detektor für eine lange Zeit versorgt war (z. B. die ganze Nacht). Ist der Sensor installiert und seit 24 Stunden in Betrieb, muss er für eine kurze Zeit ausgeschaltet werden, um die Verzögerungszeit auf 0 Min. einzustellen. Die Stabilisierungszeit beträgt in diesem Fall rund 5 Min. Anschließend kann der Test oder die Kalibrierung durchgeführt werden. Waren die Detektoren für lange Zeit gelagert oder ausgeschaltet, erfolgt die Stabilisierung viel langsamer. In jedem Fall wird der Detektorwert im Laufe von 1 - 2 Stunden unter die eingestellten Alarmwerte sinken und dann testbereit sein. Der Stabilisierungsprozess kann durch die Überwachung des Sensorausganges auf CON 2 zwischen den Pins OV & V beobachtet werden.

#### Bump-Test (jährlich)

Der Bump-Test wird lokal in einer gasfreien Atmosphäre ausgeführt. Vor der Ausführung des Bump-Tests muss die Nulleinstellung (wie im Absatz „Kalibrierung“ beschrieben) kontrolliert und geregelt werden.

**Halbleiter-Version:** Es sind Gasflaschen mit bekannten Konzentrationen für die quantifizierten Tests verfügbar. Es geht darum, den Sensor dem Gas auszusetzen und zu überprüfen, ob der Alarm ausgelöst wird (Relais, LED und Summer aktiviert). Ist es nicht möglich, ein spezielles Gas aufzutreiben, kann ein nicht-quantifizierter Test durchgeführt werden. Ein Feuerzeug verwenden, um die Funktionstüchtigkeit des Sensors zu überprüfen. Durch die Öffnung des Feuerzeugventils ohne Gaszündung wird der Sensor zwangsgeschaltet und wird ein Alarm ausgelöst. Überprüfen, dass der Sensor den Alarm auslöst (Relais, LED, Summer aktiviert).

**Infrarot-Version für CO<sub>2</sub>:** Es sind Gasflaschen mit bekannten Konzentrationen für die quantifizierten Tests verfügbar. Bei Nicht-Verfügbarkeit kann auf den Sensor geatmet werden. Der menschliche Atem enthält eine ausreichende CO<sub>2</sub>-Menge, um den Alarm auszulösen. Dieser nicht-quantifizierte Test dient dazu, die Funktionstüchtigkeit des Sensors zu überprüfen.

#### Bump-Test mit Gasflaschen

Den Deckel des Kältemitteldetektors abnehmen (in einer nicht explosionsfähigen Atmosphäre). Das Multimeter an den Sensor anschließen und den 0-10-V-Ausgang (Jumper J8 on) auf CON 2 zwischen den Pins OV & V beobachten.

Den Sensor dem Gas der Flasche aussetzen. Eventuell Blu-Tack oder ähnliches Material hinzufügen, damit die Kappe am Sensorelement oder PCB anhaftet. Das gesamte Gerät kann in einer Plastiktüte oder in einem hermetisch dichten Gehäuse positioniert werden. Für die Verlagerung des Gases von der Flasche zum Sensor kann ein Plastikschlauch verwendet werden. Eine Konzentrationsmessung über 80 % ist akzeptabel.

#### Kalibrier-BAUSATZ

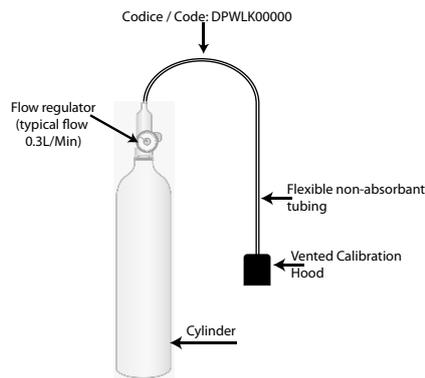


Fig. 3.a

**NB:** Die Gasflasche und der Durchflussregler werden nicht mitgeliefert.

### 3.3 Kalibrierung

Bei der Kalibrierung wird der Sensor einem Kalibriergas ausgesetzt. Dabei werden die beiden Referenzspannungswerte „Null“ und „+5V“ anhand der beiden Potentiometer eingestellt. Das Ausgangssignal wird mit einem Multimeter überprüft, das an den analogen Ausgang angeschlossen ist. So werden die Mindest- und Höchstgaskonzentration geregelt.

Dieses Verfahren regelt die Messgenauigkeit des Kältemitteldetektors oder der Kalibrierung. Es ist auch nach der Auswechslung des Sensorelementes in Verwendung des speziellen Kalibrierungsgases auszuführen.

Carel bietet einen Kalibrier-Bausatz, bestehend aus einem Plastikschlauch mit Kappe für das Sensorelement und Kunststoffmaterial für die hermetische Anhaftung am Sensor, anzuschließen an das Reduzierstück der Kalibriergasflasche.

Benötigte Objekte:

1. Spezielle Gasflasche mit Kalibrier-Bausatz
2. Multimeter - mit Krokodilklemme
3. Geschätzte Dauer: ca. 30 Minuten pro Sensor

Sensoren in Halbleiter-Version (SC) und Infrarot (IR). Der Kalibriersollwert und das Alarmrelais werden auf einer 0-5-V-Skala ausgeführt.

**Einstellung des Alarmrelais**

Dieses Verfahren gilt für beide Versionen. In Fig. 2.g und 2.h sind die Positionen des Potentiometers P1, des Test-Points 0V (TP3) und des Alarms (TP1) angegeben. Zuerst muss das Alarmrelais auf den gewünschten Sollwert eingestellt werden:

- Das Potentiometer P1 wird für die Einstellung des Sollwertes verwendet, bei dem das Relais aktiviert werden soll. Die Ausgangsspannung mit einem Multimeter zwischen dem 0V-Test-Point TP3 (negativ) und dem Alarm TP1 (positiv) beobachten. Siehe das nachstehende Beispiel.

**Beispiel: Für einen Bereich von 0-1000 ppm, Relais @ 100 ppm**

$$\text{Relais} = 100 \text{ ppm} \times \frac{5}{1000} \text{ und Alarmrelais} = 0.5 \text{ Volt}$$

Signal des Sensors mit 0-5-V-Ausgang entsprechend dem Bereich 0-1000 ppm.

**Sensorelement** - Regelung des Messbereichs:

**1. Halbleiter-Sensor (SC)**

Es sind zwei Einstellungen erforderlich: Nulleinstellung und Skalenendwert. Die Sensoren werden zwischen 0V und VS auf einer 0-5-V-Skala geregelt. Bei einem Arbeitsbereich von 0-1000 ppm und bei verwendetem Gas mit 1000 ppm gilt: 5V=1000 ppm.

Das Potentiometer P2 wird für die Nulleinstellung des Bereichs (Skalenendwert) verwendet. Den Ausgang zwischen 0V (negativ) und VS (positiv) durch die Einstellung des Potentiometers auf 0 V oder leicht positiv überprüfen (0.01 V ist akzeptabel).

Das Potentiometer P3 wird verwendet, um den Sensorbereich (Skalenendwert) zu kalibrieren. Den Ausgang zwischen 0V (negativ) und VS (positiv) überprüfen. Den Sensor dem Gas aussetzen; warten, bis sich die Spannung stabilisiert, und das Potentiometer P3 auf 5 V regeln.

**2. Infrarot-Sensor (CO<sub>2</sub>)**

Das Potentiometer P2 wird für die Nulleinstellung des Bereichs (Skalenendwert) verwendet. Den Ausgang zwischen 0V (negativ) und VS (positiv) überprüfen; den Sensor Stickstoff oder Luft bei Null ppm CO<sub>2</sub> aussetzen; sobald der Spannungswert stabilisiert ist, das Potentiometer auf 0 V oder leicht positiv einstellen (0.01 V ist akzeptabel).

Das Potentiometer P3 wird verwendet, um den Sensorbereich (Skalenendwert) zu kalibrieren. Den Ausgang zwischen 0V (negativ) und VS (positiv) überprüfen. Den Sensor dem Gas aussetzen; warten, bis sich die Spannung stabilisiert, und das Potentiometer P3 auf 5 V regeln.

**NB: Die Ausgänge der Sensoren verhalten sich linear; mit einer Gasflasche mit bekannter Konzentration kann die Kalibrierung demnach in jedem Bereich ausgeführt werden.**

**Beispiel: Zur Kalibrierung eines Sensors mit 0-1000 ppm Messbereich muss in Verwendung einer Gasflasche mit Target 800 ppm die folgende Berechnung ausgeführt werden:**

Das 0-5-V-Signal entspricht 0-1000; in Verwendung der Flasche bei 800 ppm gilt:

$$\text{Spannung} = 800 \text{ ppm} \times \frac{5}{1000} = 4 \text{ V} \text{ somit muss das Spannungssignal im Ausgang 1000 auf 4 V geregelt werden.}$$



Fig. 3.b



Fig. 3.c

**3.4 Zusätzliche Empfehlungen**

**Fehlalarme:** Wurden Fehlalarme aufgrund von Umgebungsgasen, Lackdämpfen, extremen Feuchte- oder Temperaturbedingungen o. ä. ausgelöst, hat sich der Nullspannungswert sicherlich auf einen positiven Wert verschoben. Erneut auf Null V einstellen, um zu kompensieren. Es kann auch eine Alarmverzögerungszeit eingestellt werden, um Fehlalarme zu vermeiden.

**Stabilisierungszeit:** Nachstehend ist die typische Stabilisierungszeit für die Sensoren angeführt. Nach der Spannungsversorgung der Sensoren wird die analoge Ausgangsspannung, konfiguriert in 0-10 V, beobachtet. Die annähernde Annäherungszeit auf 0 V ist unten angeführt.

|            |                  |
|------------|------------------|
| Sensortyp  | stabilisiert ~0V |
| Halbleiter | 1-3 Minuten      |
| Infrarot   | 2 Minuten        |

Halbleiter-Ausgang oberhalb der maximalen Skala + heißt > 5 V. Beide bewegen sich zum Nullwert hin, während sie sich stabilisieren. Der Infrarot-Ausgang wird nach der Stabilisierung für 60 - 120 Sekunden rund Null Volt betragen und wird den CO<sub>2</sub>-Gehalt im Raum messen.

Wurden die Sensoren für lange Zeit gelagert oder waren sie für lange Zeit ausgeschaltet, erfolgt die Stabilisierung sehr viel langsamer. Nach 1-2 Stunden jedoch sinken die Sensorenwerte unterhalb die Alarmschwelle und sind testbereit. Der Stabilisierungsprozess kann durch die Überwachung des 0-10-V-Ausganges beobachtet werden; sobald sich der Ausgang um den Nullwert herum stabilisiert, ist der Sensor bereit. Unter Ausnahmeständen kann es bis zu 24 Stunden dauern, um auf 0 V zu gelangen; den 0-10-V-Ausgang überwachen und sein Verhalten beobachten.

## 4. ZUBEHÖR

### 4.1 Sensoren



6133015AXX Kältemitteldetektor für H-FCKW, FKW und ETHYLEN für die Halbleiter-Version

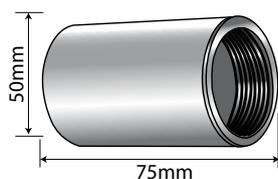


6133017AXX Kältemitteldetektor für H-FCKW, FKW und ETHYLEN für die Halbleiter-Version, 5-m-Kabel

6133018AXX Kältemitteldetektor für CO<sub>2</sub> für Infrarot-Version, 5-m-Kabel



6133019AXX Kältemitteldetektor für NH<sub>3</sub> - R290 für Halbleiter-Version



DPWLKIT100 Spritzwasserschutz für die Version IP66  
In der Version IP66 kann der Sensor durch die Aufschraubung einer Kappe geschützt werden.



6133016AXX Kältemitteldetektor für CO<sub>2</sub> für Infrarot-Version



DPWLKIT010 Kalibrier-Adapter (Schlauch und 4 Kappen)

### 4.2 Datenblatt der Kalibrierkappe



**Kalibrierkappe - IP66**  
Innendurchmesser der Kappe: 42,8 mm  
Innendurchmesser des Schlauchs: 5 mm  
Verwendung: alle Remote-Köpfe IP66 und IP66



**Kalibrierkappe, H-FCKW Halbleiter**  
Innendurchmesser der Kappe: 23,4 mm  
Innendurchmesser des Schlauchs: 5 mm  
Einsatz: Gerät IP41 mit Sensor TGS832F



**Kalibrierkappen, Halbleiter**  
Innendurchmesser der Kappe: 16,6 mm  
Innendurchmesser des Schlauchs: 5 mm  
Einsatz: Gerät IP41 mit Sensor TGS813



**Kalibrierkappe, IR-RS**  
Innendurchmesser der Kappe: 42,8 mm  
Innendurchmesser des Schlauchs: 5 mm  
Anmerkung: Die Kappe ist für die Montage auf den Sensor IR-RS mit vier gleichen Einrastkerben versehen (siehe Abbildung unten).  
Einsatz: Gerät IP41 mit Sensor IR-RS



**CAREL-Code:** DPWLA27000 - DPWLB27000  
DPWLC27000 - DPWLD27000 DPWLE27000  
DPWL417000 - DPWL427000 - DPWL227000  
DPWL327000 - DPWLZ27000 - DPWLY27000  
DPWL127000 - DPWLH27000 - DPWLU27000  
DPWLV27000 - DPWLW27000 - DPWLX27000



**CAREL-Code:** DPWLA07000 - DPWLB07000  
DPWLC07000 - DPWLD07000 - DPWLE07000  
DPWLQ07000 - DPWLR07000 - DPWL207000  
DPWL307000 - DPWLZ07000 - DPWLY07000  
DPWL107000 - DPWLH07000 - DPWLU07000  
DPWLV07000 - DPWLW07000 - DPWLX07000  
DPWLP27000



**CAREL-Code:** DPWLG07000



DPWLKIT200 Elektronische, rote optisch-akustische Alarmvorrichtung 12/24  
Vac/dc IP65

Die optisch-akustische Alarmvorrichtung von CAREL ist für die Meldung von Lokal- oder Remote-Alarmen im Falle von durchgehendem Überwachungsbedarf nützlich. Die mit Niederspannung versorgte Vorrichtung verbraucht wenig Energie und kann mit 16 verschiedenen Signalen konfiguriert werden (8 Töne mit konstantem Licht und 8 Töne mit Blinklicht). Das Signal kann während der Installation mit 2 Schaltern konfiguriert werden (SWA und SWB). Mindestens 1 Mal im Jahr muss die Vorrichtung funktionsgetestet werden.

Für weitere Informationen siehe das technische Blatt +050001415.

## 5. MODBUS-RTU-PROTOKOLL

### 5.1 Modbus-RTU-Protokoll

Der Stecker CN4 (im Siebdruckverfahren aufgedruckt: +, – und GNX) ist die serielle RS485-Schnittstelle für die Kommunikation mit den CAREL-Detektoren mit RTU-Modbus-Protokoll. „+“ ist das positive Datensignal, „–“ ist das negative Signal, GND ist die Masse GNX.

### 5.2 Adresse

Es bestehen 256 Wahlmöglichkeiten; die Netzwerk-Adressen sind von 0 bis 255 (inklusive) nummeriert. Die Adressen werden durch Drehung der Hexadezimal-Drehschalter SW1 und SW2 eingestellt. Die Werte von 1 bis 247 sind gültige/verwendbare Adressen und verleihen jedem Kältemitteldetektor Eindeutigkeit. Die Adressen von 248 bis 255 und die Adresse 0 sind für die Implementierung spezieller Merkmale vorbehalten. Der Drehschalter SW1 wählt die Adressen von 0 bis 15; SW2 multipliziert die Adresse mit einem Faktor von 16.

| Adresse | SW1 | SW2 | Wahl        |
|---------|-----|-----|-------------|
| 0       | 0   | 0   | Vorbehalten |
| 1       | 1   | 0   | Adresse 1   |
| 2       | 2   | 0   | Adresse 2   |
| :       | :   | :   | :           |
| 9       | 9   | 0   | Adresse 9   |
| 10      | A   | 0   | Adresse 10  |
| 11      | B   | 0   | Adresse 11  |
| 12      | C   | 0   | Adresse 12  |
| 13      | D   | 0   | Adresse 13  |
| 14      | E   | 0   | Adresse 14  |
| 15      | F   | 0   | Adresse 15  |
| 16      | 0   | 1   | Adresse 16  |
| 17      | 1   | 1   | Adresse 17  |
| :       | :   | :   | :           |
| 246     | 6   | F   | Adresse 246 |
| 247     | 7   | F   | Adresse 247 |
| 248     | 8   | F   | Vorbehalten |
| 249     | 9   | F   | Vorbehalten |
| 250     | A   | F   | Vorbehalten |
| :       | :   | :   | :           |
| 254     | E   | F   | 9600 Baud   |
| 255     | F   | F   | 19200 Baud  |

Tab. 5.a

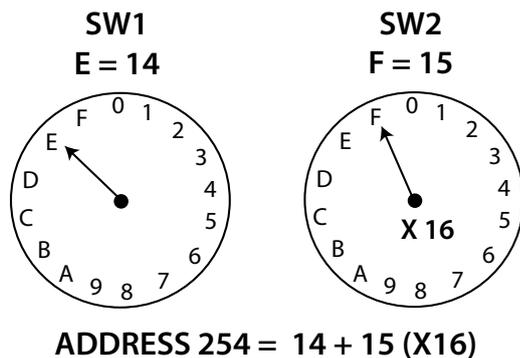


Fig. 5.a

Beispiel: Die Adresse 254 ist der Einstellung der Datenübertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) auf 9600 Bits pro s vorbehalten. Für die Einstellung der gewünschten Baudrate die Adresse wählen (SW1 und SW2 in Position EF oder FF) und den Kältemitteldetektor durch Kurzschließung des Jumpers J4 oder durch Unterbrechung der Spannungsversorgung (Power off/Power on) resettieren. Die Modbus-Adresse einstellen (1-247).

Zur Überprüfung der Einstellung der gewählten Baudrate muss auf das Blinken der farbigen LEDs beim Einschalten (Power on) geachtet werden:

- Grün: Baudrate eingestellt auf 9600;
- Rot: Baudrate eingestellt auf 19200.

| Adresse | SW1 | SW2 |  |
|---------|-----|-----|--|
| 254     | E   | F   | Wahl von 9.600 Baud (Bits pro Sekunde).  |
| 255     | F   | F   | Wahl von 19.200 Baud (Bits pro Sekunde). |

Tab. 5.b

### Spezifikationen

| Baudrate           | 9600 | 19200 | Bits pro Sekunde (wählbar mit Adresse des Drehschalters)  |
|--------------------|------|-------|---|
| Start              | 1    | 1     | Bits  |
| Daten              | 8    | 8     | Bits  |
| Parität            | 0    | 0     | Bits  |
| Stopp              | 2    | 2     | Bits  |
| Erneuerter Versuch | 500  | 500   | Millisekunden (Mindestzeit zwischen den Versuchen)  |
| Ende der Meldung   | 3.5  | 3.5   | Zeichen (ein stummes Intervall von 3.5 Zeichen gibt das Ende der Meldung an; eine neue Meldung kann nach diesem Intervall beginnen) |

Tab. 5.c

### Funktionscodes

Die Funktionscodes spezifizieren die an den Registerdaten des Kältemitteldetektors auszuführende Operation.

| Funktionscode | Operation            | Register                                  |                       |
|---------------|----------------------|---|-----------------------|
| 01            | Lesen des Ausgangs   | Digital-Statusflag                        | 400 Lesen / Schreiben |
| 02            | Lesen des Einganges  | Digital-Statusflag                        | 300 nur Lesen         |
| 03            | Lesen des Ausgangs   | Register Initialisierung Analoger Ausgang | 200 Lesen / Schreiben |
| 04            | Lesen des Einganges  | Register Analoger Eingang                 | 100 nur Lesen         |
| 05            | Schreiben im Ausgang | Digital-Statusflag                        | 400 Schreiben         |
| 06            | Schreiben im Ausgang | Register Initialisierung Analoger Ausgang | 200 Schreiben         |

Tab. 5.d

### 5.3 Registerübersicht

Die Registerübersicht spezifiziert die Details der Speicherstandorte (Register und Flags) in den Detektoren.

#### Register Analoger Eingang

(Die Eingangsregister können nur gelesen werden)

| Register | Beschreibung                               | Bereich    | ME  |
|----------|--|------------|-----|
| 100      | Kältemittelkonzentration (% Skalenendwert) | 0 : 100    | %   |
| 101      | Kältemittelkonzentration in ppm            | 0 : 65,535 | ppm |
| 103      | Skalenendwert des Sensors in ppm           | 0 : 65,535 | ppm |
| 104      | Alarmsollwert (% Skalenendwert)            | 0 : 100    | %   |
| 105      | Sensor-Timer                               | 0 : 65,535 | h   |
| 106      | Detektor-Adresse                           | 1 : 247    |     |
| 107      | Software-Version                           | 10         |     |
| 108      | Detektor-Code                              | 270        |     |

#### Ab Revision 2.025

| Bestimmungsnummer |     |
|-------------------|-----|
| 109               | 300 |

Tab. 5.e

### Konzentrationen, Register 100, 101

Die Echtzeit-Kältemittelkonzentration liegt in verschiedenen Formaten vor. Das Register 100 speichert die Konzentrationen in Prozent; ein Wert von 33 stellt also 33 % der messbaren Höchstkonzentration dar. Das Register 101 speichert die erfasste Konzentration in Teilen pro Million (ppm).

**Skalenendwert des Sensors (in ppm), Register 103**

Der Skalenendwert des Sensors ist die maximale, vom Sensor erfassbare Kältemittelkonzentration. Dieser Wert wird im Register 103 gespeichert. So hat das Register 103 beispielsweise den Wert 1000, um 1000 Teile pro Million (ppm) darzustellen.

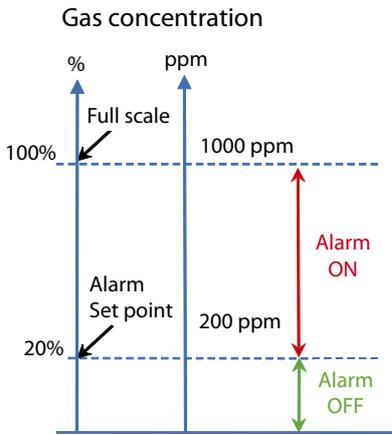


Fig. 5.b

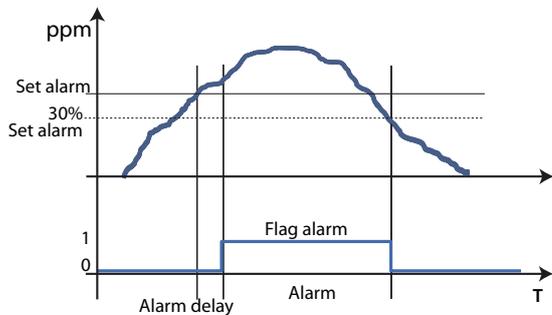


Fig. 5.c

**Alarmsollwert (% Skalenendwert), Register 104**

Der Alarmsollwert ist die Schwelle, bei der die Kältemittelkonzentration die Höhe für die Aktivierung des Alarm-Flags erreicht hat. Durch die Setzung von 1 im Register 300 werden die rote Alarm-LED, das Alarmrelais und der Summer aktiviert. Ist in den Registern 201 eine Verzögerung eingestellt, wird das Relais nicht sofort aktiviert; die rote LED wird jedoch eingeschaltet und das Alarm-Flag wird aktiviert. Die Dauer der Verzögerung wird ab dem Moment berechnet, in dem die Kältemittelkonzentration den Alarmsollwert überschreitet. Der Alarmsollwert kann geändert werden. Hierzu wird das Potentiometer P1 entsprechend geregelt und wird die Spannung an den Test-Points TP1 und TP3 (0 Volt) geprüft. Alternativ dazu kann im Register 200 ein Wert über den Modbus-Parameter geschrieben werden; die Einstellung des Hardware-Potentiometers wird solange nicht berücksichtigt, bis der Wert des Software-Parameters auf Null resettiert wird. Wenngleich das Register 104 nur gelesen werden kann, kann sein Wert jedoch durch das Schreiben im Register 200 geändert werden.

Der Alarmsollwert wird als Prozentsatz des Skalenendwertes berechnet. So entspricht zum Beispiel 1.0 Volt zwischen TP1 und TP3 einem Alarmsollwert von 20 %, weil die Höchstspannung 5.0 Volt beträgt. Das Alarmsollwert-Register 104 zeigt 20 an, um 20 % darzustellen, was einer Alarmschwelle von 200 ppm entspricht.

**Anmerkung - ab Revision 2.025**

- Der Relaisbetrieb hängt vom Wert des aktivierten gesicherten Relais-Flags ab (Register 402).

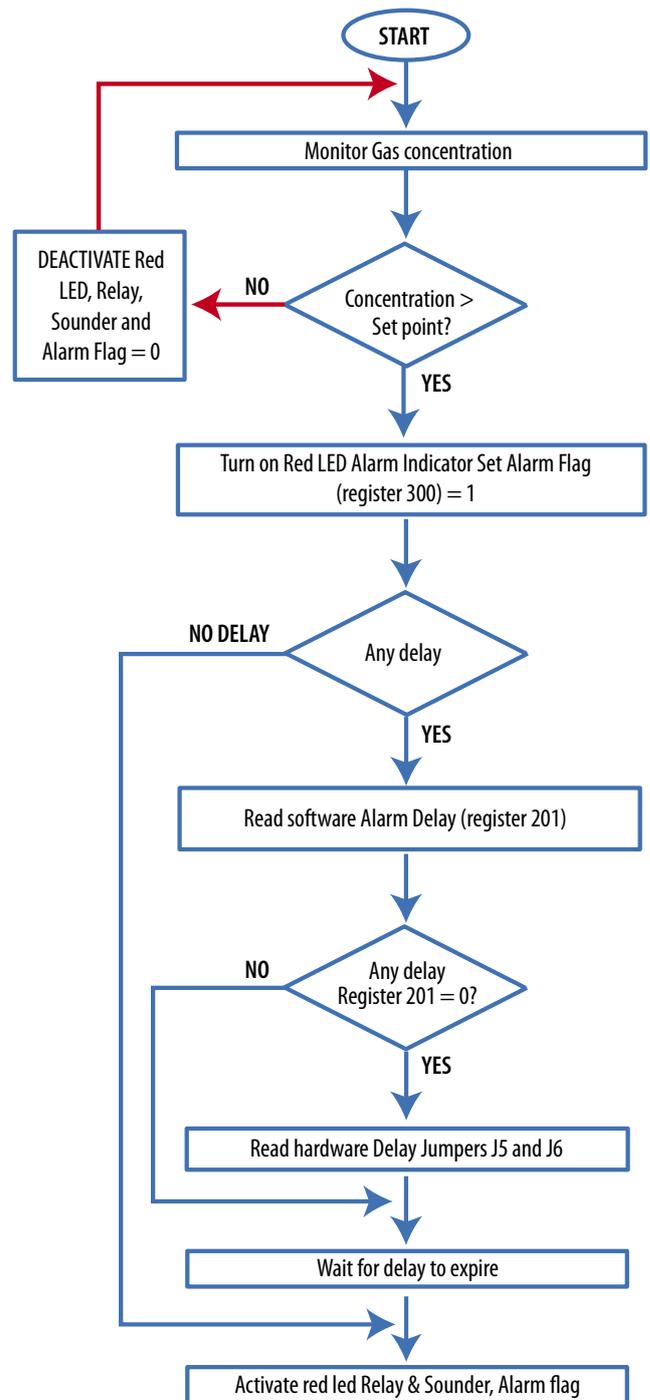


Fig. 5.d

**Sensor-Timer, Register 105**

Das Register des Sensor-Timers zählt die Betriebsstunden des Sensors. Die Registerzahl wird jede Stunde erhöht. Nach einem Jahr sind 8760 Stunden überschritten; das Test-Flag wird auf 1 eingesetzt, um zu signalisieren, dass der Detektor dem jährlichen Test unterzogen werden muss. Das Test-Flag-Register hat die Adresse 401; es kann resettiert werden, sobald der Sensor den jährlichen Test bestanden hat.

**Detektor-Adresse 106**

Die Detektor-Adresse ist die Adresse, die auf den Hexadezimal-Drehschaltern eingestellt ist.

**Software-Version 107**

Die Software-Version ist die im Prozessor installierte Firmware-Version.

**Detektor-Code 108**

Der Detektor-Code ist die proprietäre Gerätenummer für die Klassifizierung des Detektors.

**Bestimmungsnummer 109**

Die Bestimmungsnummer ist eine dem Detektor zugewiesene exklusive Nummer für die Kennzeichnung des Konzentrationsfaktors und des Kältemitteltyps.

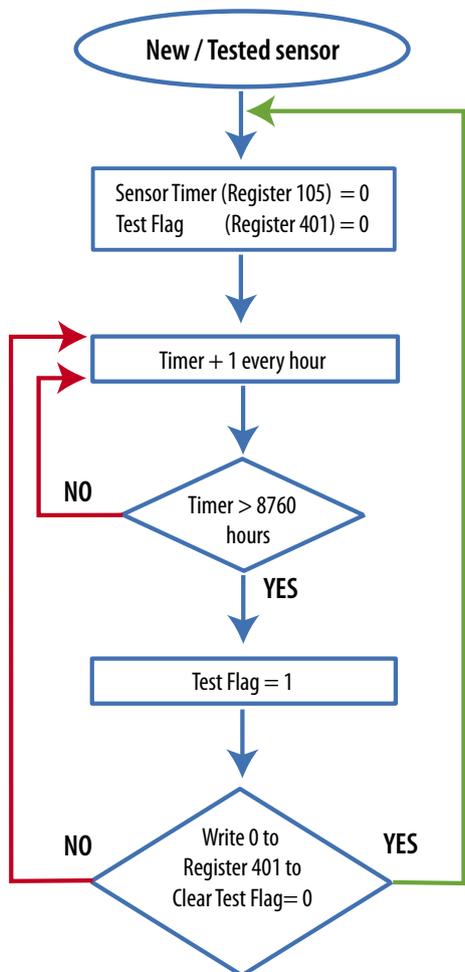


Fig. 5.e

| Register Initialisierung<br>Analoger Ausgang<br>(Die Register der Initialisierung können gelesen & geschrieben werden) |                         | Lesen des Funktionscodes 03<br>Schreiben des Funktionscodes 06 |  |
|--|-------------------------|--|--|
| Register   | Beschreibung            | Bereich  | Details  |
| 200  | Alarmsollwert (ppm)     | 0 : 65,535   | Alarmsollwert / Schwelle in Teilen pro Million (ppm)   |
| 201  | Alarmverzögerungszeit   | 0 : 59   | Die Alarmverzögerungszeit ist die Zeit in Minuten, für welche der Alarm verzögert wird, nachdem die Kältemittelkonzentration die Alarmschwelle überschritten hat und das Alarm-Flag im Register 300 auf 1 gesetzt wurde. |
| 202  | Summervverzögerungszeit | 0 : 59   | Die Summervverzögerungszeit ist die Zeit in Minuten, für die der Summer während der Alarmphase deaktiviert bleibt, nachdem die Kältegaskonzentration den Alarmsollwert überschritten hat.                                |

**Ab Revision 2.025**

|     |                  |            |  |
|-----|------------------|------------|--|
| 203 | Voralarmschwelle | 0 : 65,535 | Voralarmschwelle in Teilen pro Million (ppm) |
|-----|------------------|------------|--|

Tab. 5.f

**Alarmsollwert (in ppm), Register 200**

Das Register 200 des Alarmsollwertes speichert die Einstellung der Alarmsollwert-Parameter in Teilen pro Million (ppm). Wird im Register der Wert 0 gesetzt, kann das Hardware-Potentiometer P1 den Alarmsollwert auf den entsprechenden Potentiometer-Positionswert regeln. Wird im Register 200 ein Wert über 0 und unterhalb des Skalenendwert des Sensors in ppm geschrieben, wird die Einstellung des Hardware-Potentiometers ignoriert und wird der Hardware-Alarmsollwert übernommen.

**Anmerkung - ab Revision 2.025**

Der Relaisbetrieb hängt vom Wert des aktivierten gesicherten Relais-Flags ab (Register 402).

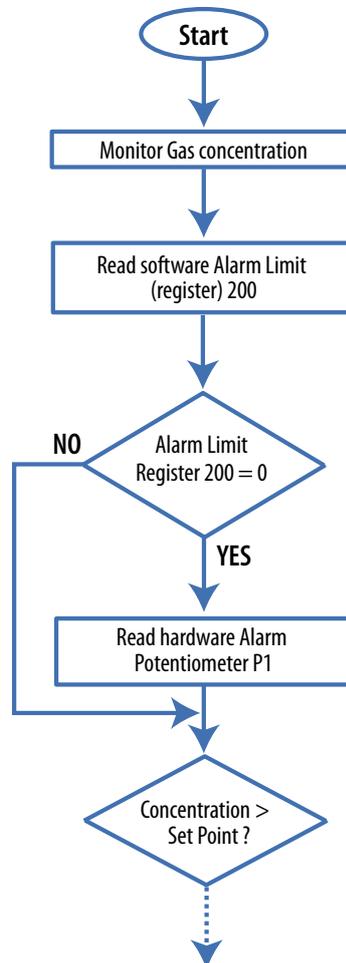


Fig. 5.f

### Alarmverzögerungszeit, Register 201

Das Register 201 der Alarmverzögerungszeit speichert die Alarmverzögerung über den Parameter bis zu 59 Minuten; die Jumper J5 und J6 stellen die Hardware-Alarmverzögerungszeit ein. Die Alarmverzögerungszeit dauert vom Moment an, in dem die Kältemittelkonzentration den Alarmsollwert überschreitet und das Alarm-Flag im Register 300 auf den Wert 1 gesetzt wird, bis zum Moment der Aktivierung der roten Alarm-LED, des Alarmrelais, des Summers. Ist ein Jumper J5 oder J6 oder sind beide Jumper J5 und J6 vorhanden, wird der Parameterwert nach einem Ausschalten und erneuten Einschalten (Power off/Power on) des Sensors annulliert. Nach dem Neustart wird die Verzögerungszeit von der Hardware bestimmt, also von den Jumpern J5 und J6. Sine keine Jumper J5 und J6 vorhanden, entspricht die Verzögerungszeit der im Register der Alarmverzögerung 201 geschriebenen Zeit; diese Zeit wird gespeichert und auch nach dem Ausschalten und Einschalten (Power off/Power on) verwendet.

#### Anmerkung - ab Revision 2.025

Der Relaisbetrieb hängt vom Wert des aktivierten gesicherten Relais-Flags ab (Register 402).

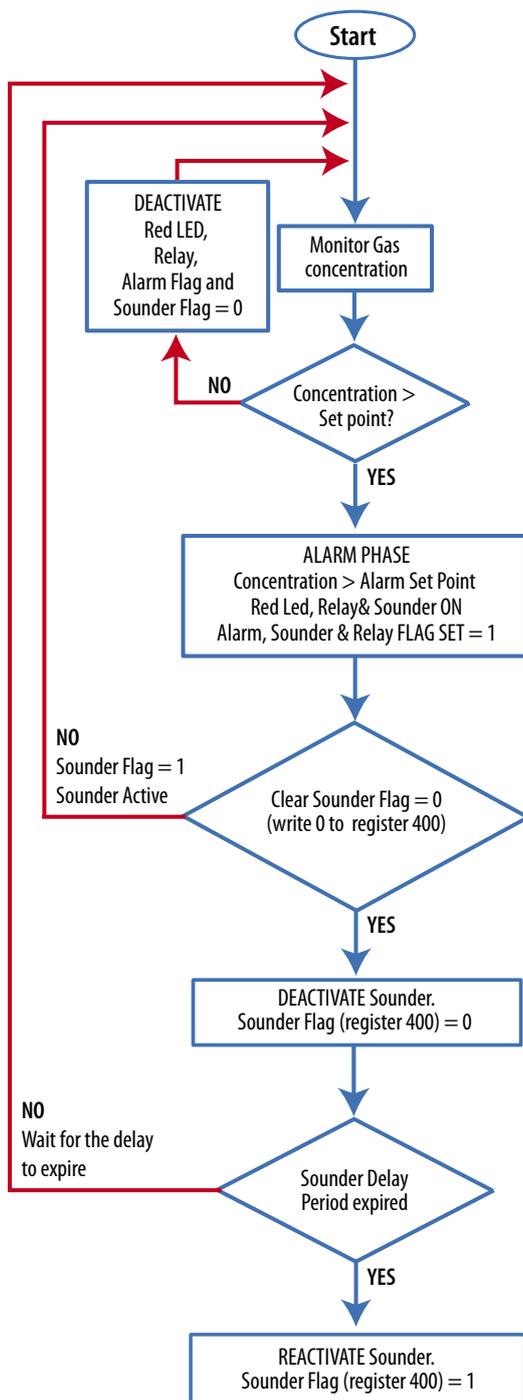


Fig. 5.g

**! Achtung:** Bei Änderungen der Variablen HR200 und HR201 muss darauf geachtet werden, dass ihr Wert innerhalb des Arbeitsbereichs bleibt.

Sollten die beiden Variablen auf Werte geändert worden sein, die außerhalb des Bereichs liegen, werden sie auf 0 gesetzt; das Gerät liest die Hardware-Einstellung, falls vorhanden (Trimpotentiometer P1 und Jumper J5 und J6).

Beim Ausschalten/Einschalten kehren die Variablen automatisch zum zuletzt gültigen Wert zurück, falls dieser per Modbus eingestellt wurde. In Kombination mit den SCADA-Geräten von Carel (PWPRO und PVPRO) tritt dieser Umstand nicht auf.

### Summervverzögerung, Register 202

Die Summervverzögerungszeit ist die Zeit in Minuten, für die der Summer während der Alarmphase deaktiviert bleibt, nachdem die Kältegaskonzentration den Alarmsollwert überschritten hat. Der Alarmzustand aktiviert die rote Alarm-LED, das Alarmrelais und den Summer; die Flags werden auf den Wert 1 gesetzt. Das Alarm-Flag im Register 300, das Relais-Flag im Register 301 und das Summer-Flag im Register 400 werden auf den Wert 1 gesetzt, um einen aktiven Alarm zu signalisieren. Durch die Nullsetzung des Summer-Flags (durch das Schreiben des Wertes 0 im Register 400) wird der Summer für die im Register 202 eingestellte Zeit deaktiviert. Die Summervverzögerungszeit ist in Minuten ausgedrückt. Der Höchstwert beträgt 59. Wird also beispielsweise im Register 202 der Wert 25 eingestellt, wird der Summer für 25 Minuten während der Alarmbedingung deaktiviert. Nach der Deaktivierungszeit (im Beispiel gegebenen Beispiel sind es 25 Minuten) wird der Summer wieder aktiviert, falls der Detektor immer noch Kältemittelkonzentrationen oberhalb des Sollwertes erfasst. Ist die Kältemittelkonzentration unter den Alarmsollwert gesunken, wird der Summer nicht mehr aktiviert.

#### Anmerkung - ab Revision 2.025

Der Relaisbetrieb hängt vom Wert des aktivierten gesicherten Relais-Flags ab (Register 402).

### Voralarmschwelle (in ppm), Register 203

Das Register 203 der Voralarmschwelle speichert die Software-Einstellungen für den Voralarmsollwert in Teilen pro Million (ppm). Ist die Voralarmschwelle aktiviert (Register 403 eingestellt), und überschreitet die Kältemittelkonzentration diese Schwelle, wird das Flag „überschrittene Voralarmschwelle“ (Register 307) auf 1 gesetzt.

Sind die vorgenannten Bedingungen erfüllt und ist das Flag „Voralarm aktiviert Relais“ (Register 404) eingestellt, wird auch das Relais aktiviert. NB: Der Relaisbetrieb hängt vom Wert des aktivierten gesicherten Relais-Flags ab (Register 402). Für weitere Details siehe unten.

Die Voralarmschwelle muss unterhalb oder gleich der normalen Alarmschwelle sein.

Wird die Voralarmschwelle oberhalb der normalen Alarmschwelle festgesetzt, bleibt dieses Flag auf der vorhergehenden Einstellung.

Wurde die Voralarmschwelle programmiert und wird anschließend die normale Alarmschwelle unterhalb die Voralarmschwelle gesetzt, wird die Voralarmschwelle auf den Wert der normalen Alarmschwelle eingestellt; dieser Wert wird gespeichert. Wird die normale Alarmschwelle wieder erhöht, wird die Voralarmschwelle nicht geändert und bleibt also niedriger. Dies ist erforderlich, weil das Alarmpotentiometer geregelt werden könnte, nachdem die Voralarmschwelle bereits programmiert oder die normale Alarmschwelle per Modbus erneut programmiert wurde.

Wird das Register 403 „Voralarmschwelle aktiviert“ annulliert (resettiert), werden auch das Flag „Voralarmschwelle“ und der gespeicherte Wert rückgesetzt.

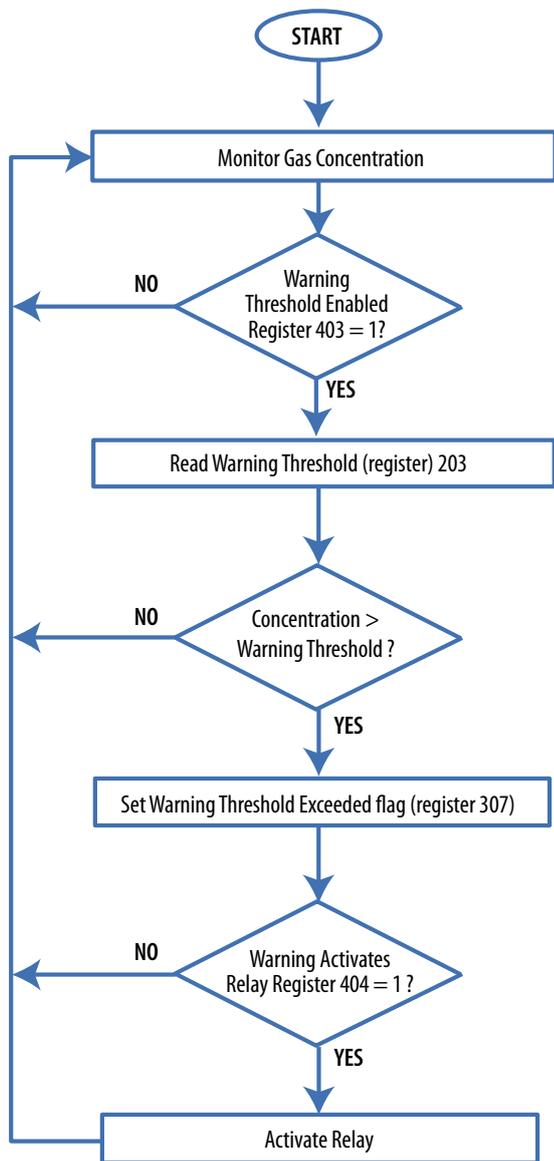


Fig. 5.h

| Eingangsstatus-Flags<br>(Die Eingangsstatus-Flags können nur gelesen werden) |              |         | Funktionscode 02  |
|--|--------------|---------|---|
| Register   | Beschreibung | Bereich | Details   |
| 300  | Alarm-Flag   | 0 : 1   | 1: Kältemittelkonzentration oberhalb oder gleich Alarmsollwert<br>0: Kältemittelkonzentration unterhalb Alarmsollwert   |
| 301  | Relais       | 0 : 1   | 1: Relais aktiv<br>0: Relais nicht aktiv  |
| 302  | Sensorfehler | 0 : 1   | 1: Kein Sensor oder Sensorfehler im offenen Kreislauf<br>0: Sensor vorhanden / keine Fehler für offenen Kreislauf   |
| 303  | Rote LED     | 0 : 1   | 1: Rote LED eingeschaltet. Alarm oder Fehler, falls grüne LED ausgeschaltet ist<br>0: Rote LED ausgeschaltet. Keine Alarm- oder Fehlerbedingung   |
| 304  | Grüne LED    | 0 : 1   | 1: Grüne LED eingeschaltet. Spannungsversorgung, Detektor eingeschaltet<br>0: Grüne LED ausgeschaltet. Keine Spannungsversorgung oder Fehlerbedingung, falls rote LED eingeschaltet ist |

| Ab Revision 2.025 |                                |       |  |
|-------------------|--------------------------------|-------|--|
| 305               | Vorbehalten                    |       | Vorbehalten für künftige Verwendung  |
| 306               | Vorbehalten                    |       | Vorbehalten für künftige Verwendung  |
| 307               | Voralarmschwelle überschritten | 0 : 1 | Funktioniert nur, wenn Register 403 auf 1 gesetzt ist<br>1= Kältemittelkonzentration oberhalb oder gleich Voralarmschwelle<br>0= Kältemittelkonzentration unterhalb Voralarmschwelle |

Tab. 5.g

| Ausgangsstatus-Flags<br>(Die Ausgangsstatus-Flags können gelesen & geschrieben werden) |              |         |  |
|--|--------------|---------|--|
| Register   | Beschreibung | Bereich | Details  |
| 400  | Summer-Flag  | 0 : 1   | 1: Summer eingeschaltet<br>0: Summer ausgeschaltet   |
| 401  | Test-Flag    | 0 : 1   | 1: Sensor eingeschaltet / operativ seit über 1 Jahr. Meldung, dass der jährliche Test ausgeführt werden muss<br>0: Jährlicher Test des Sensors noch nicht erforderlich |

| Ab Revision 2.025 |                              |       |   |
|-------------------|------------------------------|-------|---|
| 402               | Gesichertes Relais aktiviert | 0 : 1 | 1: Gesicherter Relaisbetrieb (siehe Tabelle für die Relaislogik)<br>0: Standard-Relaisbetrieb (Default)   |
| 403               | Voralarm aktiviert           | 0 : 1 | 1: Voralarmschwelle aktiviert<br>0: Voralarmschwelle deaktiviert (Default)  |
| 404               | Voralarm aktiviert Relais    | 0 : 1 | 1: Die Kältemittelkonzentrationen oberhalb der Voralarmschwelle (Register 203) aktivieren das Relais<br>0: Die Kältemittelkonzentrationen oberhalb der Alarmschwelle (Register 200) aktivieren das Relais (Default) |

Tab. 5.h

**Gesichertes Relais aktiviert (Register 402) und Voralarm aktiviert Relais (Register 404)**

Der Relaisbetrieb hängt von folgenden Faktoren ab:

- Gesichertes Relais aktiviert, Register 402
- Voralarm aktiviert Relais, Register 404
- Kältemittelkonzentration, Register 100 oder Register 103
- Voralarmschwelle, Register 203
- Alarmsollwert, Register 104 oder Register 200

Ist der gesicherte Relaisbetrieb deaktiviert: Register 402 = 0 (Default)

- Beim Einschalten
  - Relais deaktivieren: KEIN Ausgang ist offen
- Beim Auftreten eines Sensorfehlers
  - Relais aktivieren: KEIN Ausgang ist geschlossen
- Bei Voralarm aktiviert Relais, Register 404 = 1 und bei Kältemittelkonzentration oberhalb der Voralarmschwelle, Register 203
  - Relais aktivieren: KEIN Ausgang ist geschlossen
- Bei Voralarm aktiviert Relais, Register 404 = 0 und bei Kältemittelkonzentration oberhalb der Voralarmschwelle, Register 203
  - Relais deaktivieren: KEIN Ausgang ist offen
- Überschreitet die Kältemittelkonzentration die normale Alarmschwelle, Register 200
  - Relais aktivieren: KEIN Ausgang ist geschlossen

Ist der gesicherte Relaisbetrieb aktiviert: Register 402 = 1 (störungssicher)

- Beim Einschalten
  - Relais aktivieren: KEIN Ausgang ist geschlossen
- Beim Auftreten eines Sensorfehlers
  - Relais deaktivieren: KEIN Ausgang ist offen
- Bei Voralarm aktiviert Relais, Register 404 = 1 und bei Kältemittelkonzentration oberhalb der Voralarmschwelle, Register 203
  - Relais deaktivieren: KEIN Ausgang ist offen
- Bei Voralarm aktiviert Relais, Register 404 = 0 und bei Kältemittelkonzentration oberhalb der Voralarmschwelle, Register 203
  - Relais aktivieren: KEIN Ausgang ist geschlossen
- Überschreitet die Kältemittelkonzentration die normale Alarmschwelle, Register 200
  - Relais deaktivieren: KEIN Ausgang ist offen

## 5.4 Variablenliste

Register Analoger Eingang (nur Lesen)  
Funktionscode 04

| Register | Beschreibung                               | Bereich    | ME  |
|----------|--|------------|-----|
| 100      | Kältemittelkonzentration (% Skalenendwert) | 0 : 100    | %   |
| 101      | Kältemittelkonzentration in ppm            | 0 : 65,535 | ppm |
| 103      | Skalenendwert des Sensors in ppm           | 0 : 65,535 | ppm |
| 104      | Alarmsollwert (% Skalenendwert)            | 0 : 100    | %   |
| 105      | Sensor-Timer                               | 0 : 65,535 | h   |
| 106      | Detektor-Adresse                           | 1 : 247    |     |
| 107      | Software-Version                           | 10         |     |
| 108      | Detektor-Code                              | 270        |     |
| 109      | Bestimmungsnummer                          | 300        |     |

Tab. 5.i

Register Initialisierung Analoger Ausgang (Lesen & Schreiben)  
Lesen des Funktionscodes 03  
Schreiben des Funktionscodes 066

| Register | Beschreibung            | Bereich    | Details  |
|----------|-------------------------|------------|--|
| 200      | Alarmsollwert (ppm)     | 0 : 65,535 | Alarmsollwert / Schwelle in Teilen pro Million   |
| 201      | Alarmverzögerungszeit   | 0 : 59     | Die Alarmverzögerungszeit ist die Zeit in Minuten, für welche der Alarm verzögert wird, nachdem die Kältemittelkonzentration die Alarmschwelle überschritten hat und das Alarm-Flag im Register 300 auf 1 gesetzt wurde. |
| 202      | Summervverzögerungszeit | 0 : 59     | Die Summervverzögerungszeit ist die Zeit in Minuten, für die der Summer während der Alarmphase deaktiviert bleibt, nachdem die Kältegaskonzentration den Alarmsollwert überschritten hat                                 |
| 203      | Voralarmschwelle (ppm)  | 0 : 65,535 | Voralarmschwelle in Teilen pro Million (ppm)   |

Tab. 5.j

Eingangstatus-Flags (nur Lesen)  
Funktionscode 02

| Register | Beschreibung                   | Bereich | Details   |
|----------|--------------------------------|---------|---|
| 300      | Alarm-Flag                     | 0 : 1   | 1: Kältemittelkonzentration oberhalb oder gleich Alarmsollwert<br>0: Kältemittelkonzentration unterhalb Alarmsollwert   |
| 301      | Relais                         | 0 : 1   | 1: Relais aktiv<br>0: Relais nicht aktiv  |
| 302      | Sensorfehler                   | 0 : 1   | 1: Kein Sensor oder Sensorfehler im offenen Kreislauf<br>0: Sensor vorhanden / kein Fehler für offenen Kreislauf  |
| 303      | Rote LED                       | 0 : 1   | 1: Rote LED eingeschaltet. Alarm oder Fehler, falls grüne LED ausgeschaltet ist<br>0: Rote LED ausgeschaltet. Keine Alarm- oder Fehlerbedingung   |
| 304      | Grüne LED                      | 0 : 1   | 1: Grüne LED eingeschaltet. Spannungsversorgung, Detektor eingeschaltet<br>0: Grüne LED ausgeschaltet. Keine Spannungsversorgung oder Fehlerbedingung, falls rote LED eingeschaltet ist |
| 305      | Vorbehalten                    |         | Vorbehalten für künftige Verwendung   |
| 306      | Vorbehalten                    |         | Vorbehalten für künftige Verwendung   |
| 307      | Voralarmschwelle überschritten | 0 : 1   | Funktioniert nur, wenn Register 403 auf 1 gesetzt ist   |

Tab. 5.k

Ausgangsstatus-Flags (Lesen & Schreiben)

Lesen des Funktionscodes 01

Schreiben des Funktionscodes 05

| Register | Beschreibung                 | Bereich | Details  |
|----------|------------------------------|---------|--|
| 400      | Summer-Flag                  | 0 : 1   | 1: Summer eingeschaltet<br>0: Summer ausgeschaltet   |
| 401      | Test-Flag                    | 0 : 1   | 1: Sensor eingeschaltet / operativ seit über 1 Jahr. Meldung, dass der jährliche Test ausgeführt werden muss<br>0: Jährlicher Test des Sensors noch nicht erforderlich |
| 402      | Gesichertes Relais aktiviert | 0 : 1   | 1: Gesicherter Relaisbetrieb (siehe Tabelle für die Relaislogik)<br>0: Standard-Relaisbetrieb (Default)  |
| 403      | Voralarm aktiviert           | 0 : 1   | 1: Voralarmschwelle aktiviert<br>0: Voralarmschwelle deaktiviert (Default)   |
| 404      | Voralarm aktiviert Relais    | 0 : 1   | 1: Die Kältemittelkonzentrationen oberhalb der Voralarmschwelle (Register 203) aktivieren das Relais   |

Tab. 5.l





# CAREL

**CAREL INDUSTRIES HQs**

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)

Tel. (+39) 0499 716611 - Fax (+39) 0499 716600

carel@carel.com - www.carel.com

Agency: