



# FALCO 2 11.7 VOC-Detektor

Benutzerhandbuch für das Instrument V1.2

---



Registrieren Sie Ihr  
Instrument  
Online, um Ihre  
erweiterte Garantie zu  
erhalten

**Registrieren Sie Ihr Instrument online, um die Garantie zu verlängern.**

Vielen Dank für den Kauf Ihres Ion Science-Instruments.

Die Standardgarantie Ihres Instruments kann auf zwei Jahre verlängert werden.

Jahre.

Um Ihre erweiterte Garantie zu erhalten, müssen Sie Ihr Instrument innerhalb eines Monats nach dem Kauf online registrieren (es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen).

Klicken [Hier](#) Um Ihre Gerätegarantie zu verlängern, scannen Sie den unten stehenden QR-Code.



## Inhalt

<b>Sicherheit .....</b>	<b>6</b>
Rechtliche Hinweise zum sicheren Betrieb von Geräten .....	6
Symbole.....	6
Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Informationshinweise .....	6
Entsorgung .....	8
<b>Zertifizierungen .....</b>	<b>8</b>
<b>Aussagen .....</b>	<b>8</b>
Verantwortung für die korrekte Verwendung .....	8
Warnungen .....	8
<b>Einführung .....</b>	<b>9</b>
<b>Spezifikation .....</b>	<b>10</b>
<b>Auspacken und Inspektion .....</b>	<b>11</b>
<b>Systembeschreibung.....</b>	<b>12</b>
Ergebnisse und Kommunikation .....	12
<b>RS 485 Modbus-Schnittstelle.....</b>	<b>12</b>
Erklärung der Modbus-Fehlerstatusbitmaske .....	13
Fehlerregister-Bitzuweisungen .....	13
Interpretation des Fehlerregisterwerts.....	14
Nutzungshinweise .....	14
<b>Installationsanforderungen.....</b>	<b>14</b>
Standortanforderungen .....	14
Leistungsbedarf.....	15
Anforderungen an Kabel und Verschraubungen.....	15
<b>Installation .....</b>	<b>15</b>
Vorbereitung der Installation .....	15
Abmessungen für die Installation .....	16
Zum Einbau des Gehäusemoduls .....	16
Test nach der Installation.....	17
Installation in explosionsgefährdeten Bereichen .....	18
<b>Konfigurationen der 4–20 mA Stromschleife .....</b>	<b>18</b>
<b>Kalibrierung des 4 – 20 mA .....</b>	<b>20</b>
4–20 mA-Konfiguration .....	20
4–20 mA Fehlerskalierung.....	21

<b>Messung des Tastverhältnisses .....</b>	<b>23</b>
<b>Ausbau des Steuergeräts .....</b>	<b>23</b>
<b>Zum Ausbau des Steuergeräts .....</b>	<b>23</b>
<b>Betrieb des FALCO 2 11.7 .....</b>	<b>24</b>
Benutzeroberfläche.....	24
Statusleuchte .....	24
<b>Start-Up-Routine .....</b>	<b>25</b>
Logo-Bildschirm.....	25
Infobildschirm 1 .....	25
Infobildschirm 2 .....	25
Sich warm laufen.....	25
<b>Normalbetrieb .....</b>	<b>26</b>
Anzeigeübersicht.....	26
Menünavigation anzeigen.....	26
Sperrbildschirm .....	27
Navigation durch die Menüs und Auswahl von Menüoptionen.....	27
Menü i1 .....	29
Menü i2 .....	29
Menü i3 .....	29
Menü i4 .....	30
Menü i5 .....	30
Menü i6 .....	31
Menü i7 .....	32
Menü i8 .....	32
<b>Kalibrierung .....</b>	<b>32</b>
Null .....	33
Spanne 1.....	33
RF (Antwortfaktor) .....	34
<b>Detektionseinheiten .....</b>	<b>35</b>
<b>Alarm.....</b>	<b>35</b>
Alarm 1.....	35
Alarm 2.....	36
<b>Alarmhelligkeit .....</b>	<b>36</b>
<b>Alarmimpuls .....</b>	<b>36</b>

<b>Relais</b> .....	<b>37</b>
Relais 1 Optionen .....	37
Relais 2 Optionen .....	37
<b>4-20 mA</b> .....	<b>37</b>
4–20 mA Aktivieren/Deaktivieren.....	37
4 - 20 mA Bereich .....	38
<b>Modbus-Adresse</b> .....	<b>38</b>
<b>Helligkeit der Statusleuchte</b> .....	<b>38</b>
<b>Servicemodus</b> .....	<b>38</b>
<b>Passwortsperr</b> e.....	<b>40</b>
<b>Wartung und Instandhaltung</b> .....	<b>40</b>
Allgemeine Instandhaltung .....	40
Firmware und Software.....	40
MiniPID2 Elektrodenstapel-Austausch.....	40
Lampenwechsel.....	43
Filterscheibe .....	44
Ersatz .....	44
Stoßtest .....	44
<b>Fehlerdiagnose</b> .....	<b>45</b>
Alarm- und Störungsanzeigen .....	45
Fehlerzustände .....	45
<b>Manuelles Protokoll</b> .....	<b>46</b>
<b>Qualitätssicherung</b> .....	<b>48</b>
<b>Garantie</b> .....	<b>48</b>
Instrument .....	48
Lampe.....	48
<b>Service</b> .....	<b>48</b>
<b>ION Science Kontaktdaten</b> .....	<b>49</b>

## Sicherheit

### Rechtliche Hinweise zum sicheren Betrieb von Geräten

- Obwohl wir uns um die Richtigkeit der Informationen in diesem Handbuch bemühen, übernimmt ION Science keine Haftung für Fehler oder Auslassungen im Handbuch oder für Folgen, die sich aus der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen ergeben. Es wird ohne jegliche Zusicherung, Bedingung oder Gewährleistung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bereitgestellt.
- Soweit gesetzlich zulässig, haftet ION Science gegenüber keiner Person oder Einrichtung für Verluste oder Schäden, die aus der Verwendung dieses Handbuchs entstehen.
- Wir behalten uns das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung sämtliche Inhalte dieses Handbuchs zu entfernen, zu ändern oder abzuwandeln.

### Symbole



**WARNUNG!**  
DIENT ZUR KENNZEICHNUNG VON GEFAHRENWARNUNG BEI VERLETZUNGS-  
ODER TODESRISIKO.



**Vorsicht**  
Wird verwendet, um auf eine Gefahr hinzuweisen, die zu Beschädigungen an  
Geräten führen kann.



**Information**  
Wichtige Informationen oder nützliche Hinweise zur Verwendung.



**Recycling**  
Bitte recyceln Sie alle Verpackungen.



**WEEE Vorschriften**  
Stellen Sie sicher, dass Elektroaltgeräte ordnungsgemäß entsorgt werden.

### Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Informationshinweise

Für das in diesem Handbuch beschriebene Produkt gelten folgende Vorsichtsmaßnahmen.



Eine mangelhafte Leistung der in diesem Handbuch beschriebenen  
Gasdetektionsgeräte ist möglicherweise nicht offensichtlich; daher müssen die  
Geräte regelmäßig überprüft und gewartet werden.



ION Science empfiehlt, dass das für die Gerätebedienung verantwortliche  
Personal ein System regelmäßiger Kontrollen einführt, um sicherzustellen, dass  
die Geräte innerhalb der Kalibrierungsgrenzen arbeiten, und dass Aufzeichnungen  
geführt werden, in denen die Daten der Kalibrierungsprüfungen protokolliert  
werden.



Die Geräte sollten gemäß den in diesem Handbuch angegebenen  
Sicherheitsstandards und Installationsanweisungen sowie unter Einhaltung der  
örtlichen Sicherheitsstandards verwendet werden.



Der PID-Sensor muss vor Silikondämpfen geschützt werden, da diese die  
Lampenscheiben verschmutzen und die Empfindlichkeit gegenüber bestimmten  
Gasen verringern können. Dies lässt sich in der Regel durch Polieren der  
Lampenscheibe mit Aluminiumoxidpulver beheben.



Verwenden Sie zur Reinigung des FALCO 2 11.7-Instruments keine scheuernden oder chemischen Reinigungsmittel, da dies die antistatischen Eigenschaften der verwendeten Materialien beeinträchtigen kann. Reinigen Sie es ausschließlich mit einem feuchten Tuch.



Der FALCO 2 11.7 darf keiner Atmosphäre ausgesetzt werden, die bekanntermaßen eine nachteilige Wirkung auf thermoplastische Elastomere oder Polycarbonat hat.



Außerhalb der in diesem Handbuch beschriebenen Punkte darf die Wartung des FALCO 2 11.7 nur in einer nicht explosionsgefährdeten Umgebung und ausschließlich von autorisierten Servicezentren der ION Science Ltd. durchgeführt werden. Der Austausch von Komponenten kann die Eigensicherheit beeinträchtigen.



Schutzart: Eine kontinuierliche Einwirkung von Nässe sollte auf weniger als einen Tag begrenzt werden; starkes Sprühnebeln ist zu vermeiden.



Sachgemäße Verwendung: Wird das Gerät in einer vom Hersteller nicht vorgegebenen Weise verwendet, kann die Schutzwirkung des Geräts beeinträchtigt werden.

Die folgenden Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Informationshinweise erscheinen weiter unten in diesem Handbuch, sofern sie zutreffen.



WIRD EIN ALARM AUSGELÖST, SOLLTE DER BENUTZER DIE GEFÄHRLICHE UMGEBUNG VERLASSEN UND ENTSPRECHEND DEN NATIONALEN SICHERHEITSBESTIMMUNGEN HANDELN.



Die Reinigungslösung enthält Aluminiumoxid in sehr feinem Pulver. Dies kann Reizungen der Atemwege und der Augen verursachen.  
(CAS-Nummer 1344-28-1).



Die internen Bauteile dürfen nur mit sauberen Händen und Werkzeugen angefasst werden. Die Lampe ist zerbrechlich. Gehen Sie äußerst vorsichtig damit um. Berühren Sie niemals das Fenster und lassen Sie die Lampe nicht fallen.



Eine beschädigte Lampe darf niemals wieder eingebaut werden.



Das Instrument MUSS nach dem Einbau einer Ersatzlampe oder nach der Reinigung der Lampe neu kalibriert werden.



Das FALCO 2 11.7 wurde für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen entwickelt.



**Wichtiger Hinweis:** Überprüfen Sie die Kalibrierung vor der Inbetriebnahme stets im Normalbetrieb durch einen Funktionstest. Verwenden Sie dasselbe Nullpunkt- und Spannungsfeldgas, das Sie zur Kalibrierung verwendet haben, und stellen Sie sicher, dass die korrekten Messwerte angezeigt werden.

## Entsorgung

- Das Gerät enthält keine giftigen Stoffe. Sollte es jedoch mit giftigen Stoffen verunreinigt sein, ist bei der Entsorgung die gebotene Sorgfalt walten zu lassen und die entsprechenden Vorschriften zu beachten.
- Bei der Entsorgung der Geräte sind stets die örtlichen Vorschriften und Verfahren zu beachten.
- Ion Science Ltd bietet einen Rücknahmeservice an. Bitte kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.



### RECYCLING

Bitte recyceln Sie alle Verpackungen.

### WEEE-VORSCHRIFTEN

Stellen Sie sicher, dass alle Elektroaltgeräte ordnungsgemäß entsorgt werden.

## Zertifizierungen

- IECEx-Zertifikat – IECEx FTZU 16.0011X
- ATEX-Zertifikat – FTZU 15 ATEX 0113X
- Nordamerika-Zertifikat – QPS LR1355

## Aussagen

### Verantwortung für die korrekte Verwendung

Ion Science Ltd übernimmt keine Haftung für fehlerhafte Einstellungen, die zu Personen- oder Sachschäden führen. Die Benutzer sind verpflichtet, angemessen auf die Messwerte und Alarmer des FALCO 2 11.7 zu reagieren.

Verwenden Sie das Gerät gemäß dieser Bedienungsanleitung und unter Einhaltung der örtlichen Sicherheitsstandards.

Eine verminderte Leistung der Gasdetektion ist möglicherweise nicht sofort erkennbar, daher müssen die Geräte regelmäßig überprüft und gewartet werden. Ion Science empfiehlt, regelmäßige Kontrollen durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Geräte innerhalb der Kalibrierungsgrenzen arbeiten, und die Kalibrierungsdaten zu dokumentieren.

### Warnungen

1. Lesen und verstehen Sie dieses Handbuch vollständig, bevor Sie den FALCO 2 11.7 installieren oder in Betrieb nehmen.
2. Aus Sicherheitsgründen darf die FALCO 2 11.7 nur von qualifiziertem Personal bedient werden.
3. Sämtliche Elektroarbeiten dürfen nur von sachkundigen Personen durchgeführt werden.
4. Der Austausch von Bauteilen kann zu unsicheren Zuständen führen und die Garantie erlöschen lassen.
5. Oberflächenmontierte Sicherungen dürfen nur von Ion Science Servicezentren ausgetauscht werden.



## Einführung

Das Gerät FALCO 2 11.7 ist ein stationärer Detektor zur kontinuierlichen, zyklischen Überwachung und Messung flüchtiger organischer Verbindungen (VOCs) in der Atmosphäre. Mit einer 10,6-eV-Lampe ermöglicht das FALCO 2 11.7 die erweiterte VOC-Detektion und damit den Nachweis von Methanol, Formaldehyd, Acetylen sowie der meisten organischen Verbindungen, die Fluor, Chlor und Brom enthalten. VOCs sind giftig für den Menschen und bergen Explosionsgefahr. Sie werden mittels Photoionisationsdetektor (PID) detektiert.

Das mehrfarbige LED-Statusdisplay des FALCO 2 11.7 ist selbst bei direkter Sonneneinstrahlung bis zu 20 Meter weit gut lesbar und stellt so sicher, dass das Personal rechtzeitig vor Gefahren gewarnt wird.

Das FALCO 2 11.7 verfügt über fünf Magnetschalter mit LED-Bestätigung, einen kontrastreichen OLED-Bildschirm und eine grafische Benutzeroberfläche, die eine schnelle und einfache Installation und Wartung gewährleisten.

Die Magnetschalter werden mit einem Magnetstift betätigt, der die Aktionen oben, unten, links, rechts und Eingabe ermöglicht.

Das Hauptdisplay nutzt OLED-Technologie (organische Leuchtdioden), die Statusleiste LEDs. Es verfügt außerdem über einen galvanisch getrennten 4-20-mA-Stromkreis, Modbus (serielles Kommunikationsprotokoll) und zwei konfigurierbare Schaltkontakte.

Zum Schutz in explosionsgefährdeten Bereichen ist die Elektronik der FALCO 2 11.7 Haupteinheit in einem ExD-Gehäuse untergebracht und der PID-Sensorkopf verwendet eigensichere Elektronik.

Das FALCO 2 11.7 besteht aus zwei Modulen:

- Die Haupteinheit (flammfestes Gehäuse)
- Der PID-Sensorkopf (eigensicher)

Der extern angebrachte, eigensichere PID-Sensorkopf ermöglicht Wartung und Kalibrierung in explosionsgefährdeten Bereichen, ohne dass die Stromversorgung unterbrochen werden muss.

## Spezifikation

Spezifikation	Detail
<b>Variante</b>	FALCO 2 11,7 eV (Diffusiert)
<b>Detektorprinzip</b>	Fotoionisationsdetektor
<b>Lampe</b>	11,7 eV
<b>Probenahme</b>	Diffus
<b>Erfassungsbereich</b>	0,1 bis 200 ppm
<b>Auflösung</b>	0,1 ppm
<b>Reaktionszeit T90</b>	60 Sekunden (ein vollständiger Zyklus)
<b>Genauigkeit</b>	± 12 % ±1 Ziffer
<b>Lebensdauer der PID-Lampe</b>	Bis zu 4 Monate ab Lieferdatum [1] [2]
<b>Messintervall</b>	1 Minute festgelegt
<b>Kalibrierungspunkte</b>	2[3]
<b>Benutzeroberfläche</b>	
<b>Allgemein</b>	Grafisches Display mit Hintergrundbeleuchtung, magnetische Tasten
<b>Bildschirm</b>	OLED-Display mit hohem Kontrast, weiß auf schwarz
<b>Bildschirmauflösung</b>	128 x 64 Pixel
<b>Bildschirmgröße</b>	35 mm (B) x 17,5 mm (H)
<b>Status-Schnittstelle</b>	Dreifarbige (ROT, GELB, GRÜN) bis zu 20 Meter weit sichtbar
<b>Sensor</b>	
<b>Typ</b>	MiniPID2
<b>Sensorzertifizierung</b>	ATEX/IECEx: II 1G Ex ia IIC GaBaseefa 07ATEX0060U
<b>Umwelt</b>	
<b>Betriebstemperatur:</b>	-20 °C bis 50 °C (-4 °F bis 122 °F)
<b>Betriebsfeuchtigkeit:</b>	0 bis 99 % relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
<b>Lagertemperatur</b>	-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)
<b>Schutzart</b>	Haupteinheit: IP65 Sensorkopf: IP65
<b>Elektrische</b>	
<b>Nennspannung</b>	8 V bis 40 VDC (Gespeist aus Sicherheits-Niederspannung (SELV))
<b>Maximalstrom</b>	1,0 A bei 8 V 0,2 A bei 40 V
<b>Maximale Leistung</b>	8 W
<b>Typische Leistung</b>	2 W (abhängig von der LED-Intensität)
<b>Zuleitungskabel</b>	0,5 bis 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Maximale Kontaktlast</b>	60 V DC / 2 A 50 V AC / 2 A
<b>Stromschleife:</b>	
<b>Interne Spannung 4-20 mA</b>	19 V ± 1 V / 170 mA 8 V bis 28 V
<b>Externe Spannung</b>	
<b>Sicherung</b>	Sicherung T 1 A (Auslösewert 35 A)
<b>Relais</b>	2 x SPDT (konfigurierbare NO- und NC-Optionen)
<b>Relais-Stromversorgung</b>	60 VDC / 2 A oder 50 VAC (maximale Last: 2 A)
<b>Analogausgang</b>	Stromschleife 4-20 mA und 0-5 mA
<b>Digitale Schnittstelle</b>	RS 485 Modbus

Mechanische Schnittstelle	
<b>Abmessungen (H x B x T)</b>	223 x 170 x 115 mm (8,78 x 6,69 x 4,53 Zoll) Hinweis: Mit Kabelverschraubungen beträgt die Breite 192 mm (7,56 Zoll).
<b>Kabelverschraubungen</b>	M25 x 1,5 Ex D (Kabeldurchmesser 13 bis 18 mm).
<b>Befestigungspunkte</b>	2 x M8
<b>Gewicht</b>	2,5 kg
Allgemeine Spezifikation	
<b>Garantie</b>	1 Jahr (Standard) 2 Jahre (verlängert) Lampe 3 Monate Standardgarantie ab Verkaufsdatum von ION Science.
<b>EMV</b>	EMV-Richtlinie 2014/30/EU
<b>Zertifizierung</b>	ATEX/IECEx: II 2G Ex db ib IIC T4 Gb Nordamerika: Ex db ib IIC T4 Gb Klasse I, Zone 1, AEx db ib IIC T4 Gb

**Alle angegebenen Spezifikationen beziehen sich auf den Kalibrierpunkt und die gleichen Umgebungsbedingungen. Die Spezifikationen basieren auf einer Isobutylene-Kalibrierung bei 20 °C und 1000 mbar.**

<sup>[1]</sup>Die Betriebsdauer der Lampe kann je nach Anwendung und Umgebungsbedingungen variieren.

<sup>[2]</sup>Vier Monate ab Lieferdatum, basierend auf einem Monat Lagerung und drei Monaten Nutzung

<sup>[3]</sup>Für optimale Produktleistung und Genauigkeit empfiehlt ION Science, das FALCO 2 11,7eV-Gerät wöchentlich zu kalibrieren.


## Auspacken und Inspektion

Alle von Ion Science Ltd versendeten Geräte werden in Behältern mit stoßdämpfender Füllung verpackt, um sie vor physischen Beschädigungen zu schützen.

Nehmen Sie den Inhalt vorsichtig heraus und vergleichen Sie ihn mit dem Lieferschein. Melden Sie Abweichungen zwischen Inhalt und Lieferschein bitte umgehend Ion Science Ltd. Ion Science übernimmt keine Haftung für Abweichungen, die nicht innerhalb von zehn Tagen nach Erhalt der Sendung gemeldet werden.

Jedes FALCO 2 11.7 (neue Geräte und solche, die von einem Servicecenter zurückgegeben wurden) muss vor der Installation über ein Kalibrierungszertifikat verfügen.

Beim Auspacken Ihres neuen FALCO 2 11.7 sollten Sie folgende Artikel vorfinden:

• FALCO 2.1 mit MiniPID2, Lampe und RJ45-Kabel*	
• Magnetischer Stift (Teilenummer 873202)	
• Kalibrieradapter (Teilenummer A-873201)	
• MiniPID-Ausbauwerkzeug (Teilenummer 873250)	
• Mini-PID-Elektrodenstapel-Entfernungswerkzeug (Teilenummer 846216)	
• 2 x M20 Kabeleinführungsverschraubungen (Teilenummer 28733)	
• Falco 2 Sicherheitshinweisdokument	
• Falco 2 Garantieverlängerungsdokument	

\*Das RJ45-Kabel muss vor dem Einbau vom Instrument entfernt werden.

## Systembeschreibung

### Ergebnisse und Kommunikation

FALCO 2 11.7 verfügt über sechs Kommunikationsausgänge:

- Das integrierte LCD-Display und die LEDs auf der Frontplatte
- 4-20 mA Stromschleife
- RS 485 Modbus
- Zwei programmierbare Relais

Zwei SPDT-Relais; konfigurierbar für den Betrieb als Öffner (NO) oder Schließer (NC).

Die vom Gerät in Echtzeit erfassten Informationen werden auf dem LCD-Display angezeigt und über die Kanäle 420 mA und RS 485 übertragen.

Sie können zwei Alarmer so programmieren, dass sie bei einer gewählten Gaskonzentration auslösen. Die Alarmer zeigen eine Meldung auf den LEDs an, aktivieren die Relais und senden ein Signal über den 4-20-mA-Kanal.

Die Alarmer und Relais sind individuell gemäß den Vorgaben der Standortrichtlinie programmierbar. Sie können auswählen, welcher Alarm welches Relais aktiviert.

Beide Relais können so programmiert werden, dass sie eine maximale Last von 60 VDC / 2 A oder 50 VAC / 2 A schalten.

### RS 485 Modbus-Schnittstelle

Die FALCO Modbus-Schnittstelle verwendet Modbus RTU.

- 9600 Baud, 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit.
- Werkseitige Standardeinstellung des Instruments: ModbusSlave-ID: 100.
- Unterstützte Befehle:
  - 03 Leseregister
  - 06 Schreiben Sie ein einzelnes Register

Adresse des Registers	Name	R/W	Datentyp	Reichweite	Standardwert	Beschreibung	MENGE
001	Fehler	R/W	Ganze Zahl	0 bis 255	-	Fehlerbits: Pumpe blockiert, Expanderfehler, geringer Durchfluss usw.	1
102	Gaskonzentration	R	32-Bit-Gleitkommazahl	$\pm 1,175494 \times 10^{-38}$ bis $\pm 3,402823 \times 10^{+38}$	-	In ppm oder mg/m <sup>3</sup> gemäß Geräteeinstellung	1
106	Sensorspannung (mV)	R	32-Bit-Gleitkommazahl	$\pm 1,175494 \times 10^{-38}$ bis $\pm 3,402823 \times 10^{+38}$	-	Sensorspannung in mV	1
108	Temperatur (°C)	R	16-Bit-Ganzzahl mit Vorzeichen	-32768 bis +32767	-	Tatsächliche VOC- Sensortemperatur x10, Einheiten °C	1
182	LED-Helligkeit	R	16-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen	0 bis 100	-	LED-Helligkeit (0-100%)	1
1005	Maßeinheit	R	Charakter	'p' oder 'g' (Standardwert 'p')	P	Einheit „p“ – ppm; „g“ – mg/m <sup>3</sup>	1






1010	Antwortfaktor 1	R/W	32-Bit-Gleitkommazahl	$\pm 1,175494 \times 10^{-38}$ bis $\pm 3,402823 \times 10^{+38}$	1	Antwortfaktor	1
1012	Sensorbereich	R	16-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen	10/50/200/1000/3000	-	Messbereich des Instruments in ppm	1
1013	_Alarm_1_level	R/W	ganze Zahl	0–65535	50	VOC-Alarm 1 Sollwert (ohne Dezimalstellen, ppm)	1
1060	Spannweite 1 Kalibrierungspunkt	3 - Auszugsregister lesen	16-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen	0 bis 65535*	1	Kalibriergas niedrige Konzentration in ppm x10	1

\*Ergebnisse, die x10 sind, müssen durch 10 geteilt werden, um sie in das korrekte Dezimalergebnis umzuwandeln.

## Erklärung der Modbus-Fehlerstatusbitmaske

Das Gerät meldet Fehlerstatus über ein einzelnes Modbus-Holding-Register (Registeradresse 1). Dieses Register ist ein 8-Bit-Integer, wobei jedes Bit einen spezifischen Fehlerzustand des Geräts repräsentiert. Ein auf 1 gesetztes Bit bedeutet, dass der entsprechende Fehler aktiv ist.

## Fehlerregister-Bitzuweisungen

Bitposition (0-7)	Bitmaske (Dezimal)	Fehlerstatus auf dem Bildschirm	Fehlerbeschreibung	System
7 (ganz links)	128		Der Analog-Digital-Wandler funktioniert nicht mehr.	Gepumpt und diffundiert
6	64		Die Lampe leuchtet während eines Messzyklus nicht oder der PID-Regler ist nicht installiert.	Gepumpt und diffundiert
5	32		Durchflusssystem blockiert	Nur gepumpt
4	16		Der Analog-Digital-Wandler funktioniert nicht mehr.	Gepumpt und diffundiert
3	8		Niedrige Systemdurchflussrate	Nur gepumpt

2	4		Tritt Fehler 3 auf, hat die Lampe des Falco nicht gezündet.	Gepumpt und diffundiert
1	2		Reserviert	
0 (ganz rechts)	1		Reserviert	

## Interpretation des Fehlerregisterwerts

- Der Modbus-Registerwert stellt eine Kombination aktiver Fehler als bitweise Summe ihrer einzelnen Bitmaskenwerte dar.
- Ein Registerwert von beispielsweise 40 dezimal (binär 00101000) deutet auf folgende aktive Fehler hin:
  - Bit 5 (32): Geringer Durchfluss
  - Bit 3 (8): ADC-Fehler

## Nutzungshinweise

- Beim Auslesen dieses Registers über Modbus müssen bitweise Operationen auf den Wert angewendet werden, um festzustellen, welche Fehler aktiv sind.
- Es können mehrere Fehler gleichzeitig gemeldet werden, da Bits gleichzeitig gesetzt werden können.
- Diese Bitmaske ermöglicht die effiziente Kommunikation mehrerer Fehler in einem einzigen Register.

## Installationsanforderungen

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie alle Installationsvoraussetzungen verstanden und die technischen Spezifikationen gelesen haben, bevor Sie FALCO 2 11.7 installieren.

## Standortanforderungen

Bei der Bestimmung des optimalen Standorts für ein Gaswarngerät spielen viele Variablen eine Rolle.

Montieren Sie die FALCO 2 11.7:

- An einem Ort, an dem das Gas am wahrscheinlichsten nachgewiesen werden kann, wobei die Tendenz des Zielgases, sich proportional zu seinem Gewicht in der umgebenden Atmosphäre zu verteilen, zu berücksichtigen ist.
- In einem Gebiet mit guter Luftzirkulation. Die Einschränkung natürlicher Luftströmungen kann zu einer verzögerten Erkennung führen.
- Auf einem soliden, stabilen Untergrund, der für Wartungsarbeiten zugänglich ist.
- In vertikaler Position, wobei sich der Sensor unten befindet, um zu verhindern, dass Regen und Staub in die Sensorkammer eindringen.
- Nicht in direktem Sonnenlicht oder über einer Wärmequelle betreiben (dadurch kann die zertifizierte interne Betriebstemperatur des FALCO 2 11.7 von 50 °C überschritten werden).
- Nicht in Gebieten, die wahrscheinlich von Überschwemmungen betroffen sind.

- An einem Standort mit guter Erreichbarkeit für Wartungsarbeiten.
- Für weitere Informationen konsultieren Sie bitte die entsprechenden lokalen Normen oder die örtlichen Arbeitsschutzbeauftragten.


**INFORMATION**

- Wenn bekannt ist, dass die nachgewiesenen VOCs leichter als Luft sind, installieren Sie das FALCO 2 11.7 Messgerät so hoch an der Wand, wie es praktisch möglich ist.
- Wenn bekannt ist, dass die gemessenen VOCs schwerer als Luft sind, installieren Sie das FALCO 2 11.7 Messgerät so niedrig wie möglich, jedoch niemals auf dem Boden.

## Leistungsbedarf

Nennspannung: 8 V bis 40 VDC

## Anforderungen an Kabel und Verschraubungen

Wir empfehlen Ihnen, abgeschirmte Kabel zu verwenden, z. B. mehradrige Kabel mit SWA-Panzerung oder Geflechtpanzerung, um sich vor elektromagnetischen Störungen zu schützen.

Die mit dem FALCO 2 11.7 gelieferten Kabelverschraubungen sind vom Typ EBU2MBNC M25 x 1,5 Ex D (Kabeldurchmesser 13 bis 18 mm).

Die Herstellung und Montage der Kabelverschraubungen obliegt dem Installateur. Die Kabelverschraubungen müssen den für den Installationsort geltenden Zertifizierungsstandards entsprechen. Nicht verwendete Kabelverschraubungsanschlüsse sind mit Blindstopfen zu versehen, die den entsprechenden Zertifizierungsstandards entsprechen.

### National Pipe Tapered Thread

Für Anwendungen, die ein National Pipe Tapered Thread (NPT) ¾ Zoll erfordern, empfiehlt ION Science die Verwendung der folgenden Produkte mit Zertifizierungen für den Einsatz in Klasse I/II/III Division 1 und Zone 1,21 (gemäß internationalen Normen wie UL, CSA, ATEX, IECEx):

**RSTRX744974** (<https://www.rst.eu/de/produkte/zubehoer/produkt/erweiterungen-reduzierungen-metall-1/rx744974-1>)

**ACHSETQ1917** (<https://www.axis.com/products/axis-tq1917-adapter-m25x15-34-npt>)

NOTIZ: Der externe Anschluss dient zur Erdung des FALCO 2 11.7-Geräts. Der Anschlussdraht muss einen Querschnitt von mindestens 4 mm² aufweisen.

## Installation


**INFORMATION**

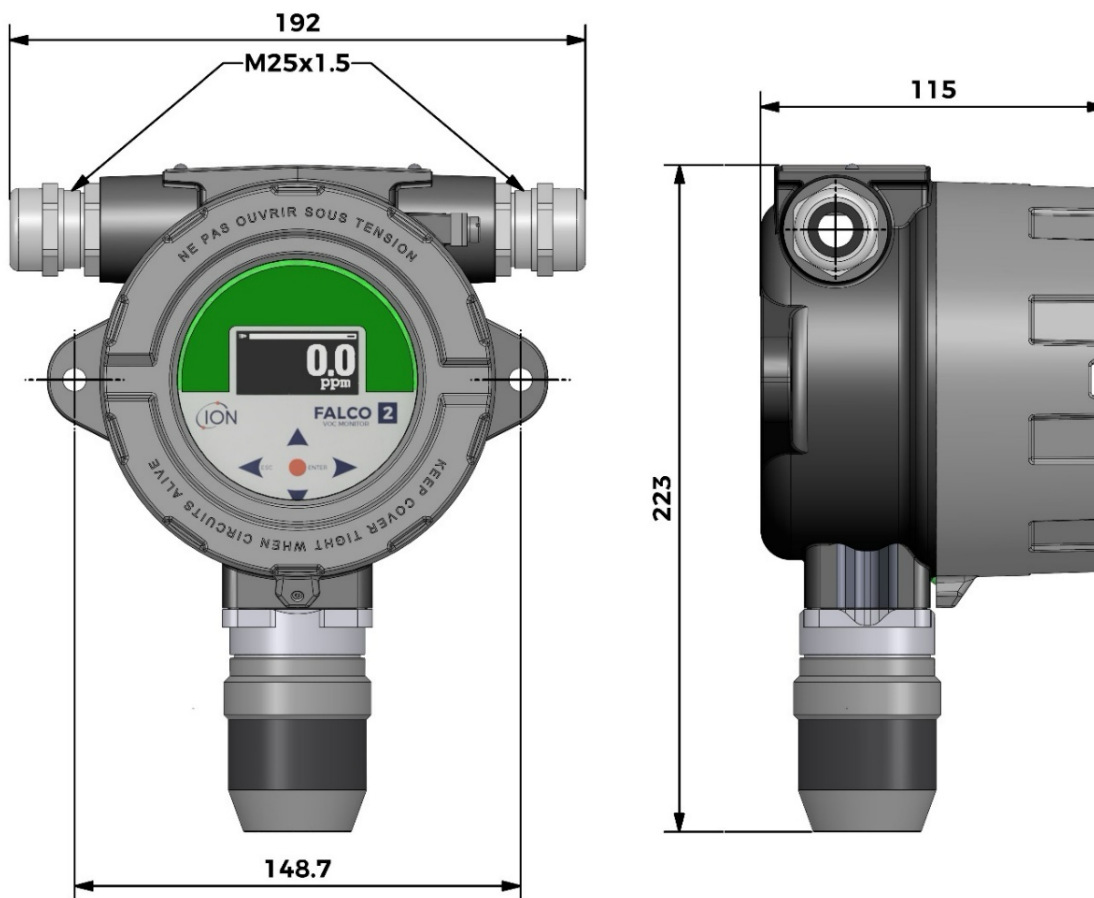
Lesen Sie vor der Installation des FALCO 2 11.7-Geräts die in diesem Benutzerhandbuch enthaltenen technischen Spezifikationen sorgfältig durch.

## Vorbereitung der Installation

Bevor Sie FALCO 2 11.7 installieren, lesen Sie bitte Folgendes:

- Benutzerhandbuch für Instrumente
- Standortanforderungen
- Leistungsbedarf
- Anforderungen an Kabel und Verschraubungen
- Abmessungen für die Installation
- Anforderungen an die RS-485-Schnittstelle

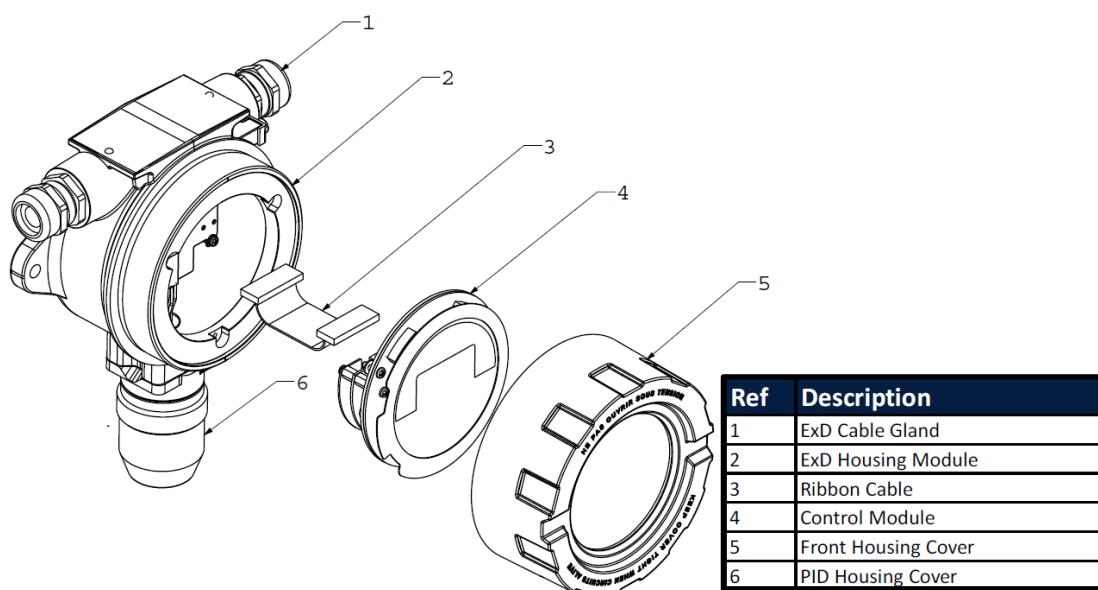
## Abmessungen für die Installation



\*Abmessungen in mm

Figur1- Maßzeichnung der FALCO 2 11.7 mit Vorder- und Seitenansicht, wichtigen Maßen und Montagedetails

## Zum Einbau des Gehäusemoduls



Figur2-Explosionszeichnung der FALCO 2 11.7



## Um die FALCO 2 11.7 als komplette Baugruppe zu installieren

1. Um eine sichere Installation zu gewährleisten, befestigen Sie das FALCO 2 11.7 (einschließlich Haupteinheit und Sensorgehäuse) mit zwei M8-Schrauben an einer festen und stabilen Unterlage. Siehe auch Figur 1 für die Abmessungen des Geräts und die Montagehinweise.
2. Nachdem die FALCO 2 11.7 gesichert ist, schrauben Sie die vordere Gehäuseabdeckung ab und entfernen Sie sie:
  - a. Lösen Sie die drei Schrauben, mit denen das Steuermodul (Teil 4) befestigt ist. Figur 2 aus dem ExD-Gehäusemodul, Punkt 2.
  - b. Trennen Sie das Flachbandkabel Figur 2 Teil 3 aus dem Steuermodul Figur 2. Um Zugang zu den Klemmenblöcken zu erhalten, muss Punkt 4 vom Flachbandkabelanschluss getrennt werden.
3. Die werkseitig gelieferten Geräte verfügen über ein rotes Ethernet-Anschlusskabel, das ausschließlich für Fertigungszwecke dient. Dieses Kabel muss vor dem Anschluss an die Klemmenblöcke und der Inbetriebnahme des Geräts entfernt werden.
  - a. Entfernen und entsorgen Sie die rote Anschlussleitung, bevor Sie irgendwelche Klemmenblockverbindungen herstellen.
4. Führen Sie die Kabel durch die ExD-Kabelverschraubungen. Figur 2 Verbinden Sie die Elemente gemäß Punkt 1 mit den Klemmenblöcken. Beachten Sie den Abschnitt zur aktuellen Schleifenkonfiguration auf den folgenden Seiten.
5. Sichern Sie die Kabel, indem Sie die Kabelverschraubungen festziehen.
6. Schließen Sie das Steuermodul wieder an den Flachbandstecker an, positionieren Sie es richtig und ziehen Sie die drei Befestigungsschrauben fest.
7. Schrauben Sie die Frontabdeckung wieder fest an.
8. Schließen Sie das Netzteil an und schalten Sie es ein.
9. Führen Sie einen Test nach der Installation durch.
10. Kalibrieren Sie das Instrument vor Gebrauch.

## Test nach der Installation

Führen Sie einen Test des Relais und der 4–20 mA-Systeme durch, um die korrekte Installation und Funktion zu überprüfen.

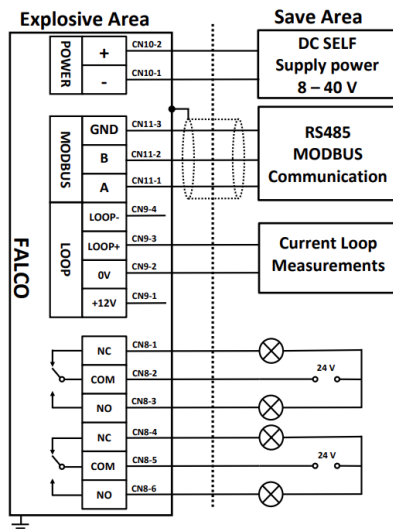
Führen Sie einen „Bump Test“ durch, um zu überprüfen, ob die Sensoren auf das Testgas bei den für die Sollwerte 1 und 2 programmierten Konzentrationen korrekt reagieren.

Ein einfacher Funktionstest kalibriert die Sensoren nicht. Falls das Gerät nicht die von der Flasche angegebene Gaskonzentration anzeigt, führen Sie eine Kalibrierung durch, um korrekte Messwerte zu erhalten.

## Installation in explosionsgefährdeten Bereichen

Das unten dargestellte Verdrahtungsdiagramm für den FALCO 2 11.7 umfasst die Eingangsleistung, MODBUS und den Stromregelkreis. Je nach Installationsort gibt es vier mögliche Konfigurationen für den 4–20-mA-Stromregelkreis, die im folgenden Abschnitt erläutert werden.

**Beispielhafte Anschlussmethode für explosionsgefährdete Bereiche:**



Figur3- zeigt ein typisches Anschlussdiagramm.

## Konfigurationen der 4–20 mA Stromschleife

Der Falco verfügt über einen 4-20-mA-Stromschleifenausgang und unterstützt Signale im Standardbereich von 4 bis 20 mA. Er beinhaltet ein internes Netzteil und eine Stromquelle, um verschiedenen Installationsanforderungen gerecht zu werden. Je nach Standortbedingungen stehen mehrere Konfigurationsoptionen zur Verfügung. Bitte beachten Sie die folgenden Blockdiagramme und die DIP-Schaltäreinstellungen, um die am besten geeignete Konfiguration auszuwählen (befindet sich in der Nähe des Flachbandkabels und ist mit „4-20 mA LOOP“ gekennzeichnet). Alle Konfigurationen sind galvanisch von der 8- bis 40-V-Gleichstromversorgung des Falco-Instruments getrennt. Im Fehlerfall kann das Stromschleifensignal so eingestellt werden, dass es je nach Fehlerskalierungseinstellung des Instruments auf 3,25 mA abfällt oder auf 20,5 mA ansteigt (siehe [...]). Der Draht selbst verursacht zwar einen Widerstand, der zu einem Spannungsabfall im System führt, dieser ist jedoch bei kurzen Strecken im Allgemeinen vernachlässigbar. Bei längeren Strecken kann der kumulative Spannungsabfall jedoch, abhängig vom verwendeten Drahtdurchmesser, erheblich werden.

4–20 mA Fehlerskalierung]).

Konfiguration bei Verwendung des internen Netzteils, das an die Stromquelle angeschlossen ist.

Dieser DIP-Schalter befindet sich in der Nähe des Flachbandkabels und ist mit 4-20 mA LOOP beschriftet.



ON

1 2 3 4

POWER

+

-

MODBUS

GND

B

A

LOOP-

LOOP+

0V

+12V

Galvanic Isolation

100Ω

+

-

0V

+12V

Vcc = (9V - 28V)

Vcc

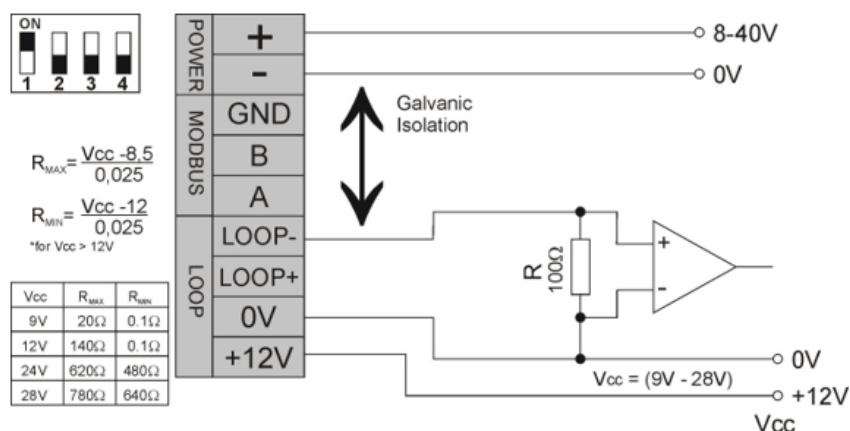
$R_{MAX} = \frac{V_{CC} - 8.5}{0.025}$

$R_{MIN} = \frac{V_{CC} - 12}{0.025}$

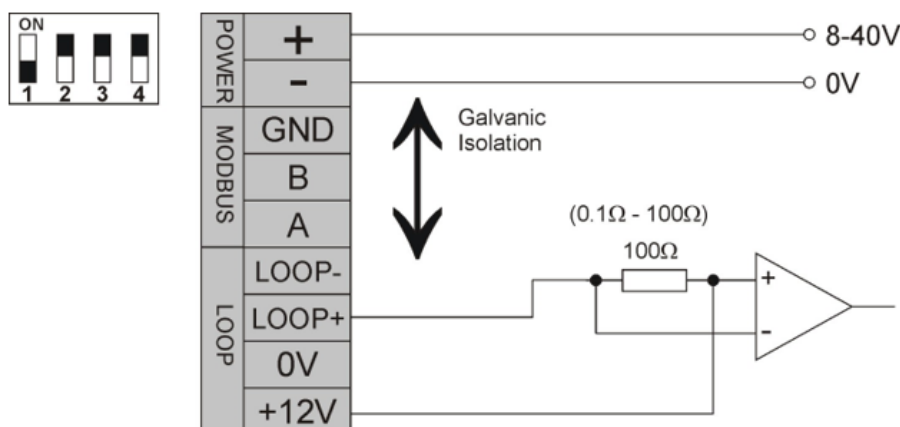
\*for Vcc > 12V

Vcc	R <sub>MAX</sub>	R <sub>MIN</sub>
9V	20Ω	0.1Ω
12V	140Ω	0.1Ω
24V	620Ω	480Ω
28V	780Ω	640Ω

Bei Verwendung dieser Konfiguration ist darauf zu achten, dass die Spannung im Stromkreis an Loop + nach Berücksichtigung der Leitungswiderstände zwischen 8,5 V und 12 V liegt.



Bei Verwendung dieser Konfiguration ist darauf zu achten, dass die Spannung im Stromkreis an Loop+ nach Berücksichtigung der Leitungswiderstände zwischen 8,5 V und 12 V liegt.



Figur7- FALCO 2 11.7 Stromschleifenkonfiguration 4 – aktiver Stromkreis, unter Verwendung eines internen Netzteils, das mit der Stromquelle verbunden ist.

## Kalibrierung des 4 – 20 mA

Um den 4–20-mA-Bereich des Falco 2 zu kalibrieren, müssen Sie das i5-Menü aufrufen (siehe Betrieb des FALCO 2 11.7 (Anleitung zum Zugriff auf das i5-Menü)).

### 4–20 mA-Konfiguration

Nachfolgend ist die grundlegende Einrichtung zur Kalibrierung des 4–20-mA-Bereichs am Falco 2-Gerät dargestellt. Stellen Sie sicher, dass das Gerät beim Herstellen der Verbindungen nicht mit Strom versorgt wird.

#### Lieferumfang:

- Magnetischer Stift (Teilenummer 873202)
- Instrument

#### Zusätzliche Ausrüstung erforderlich:

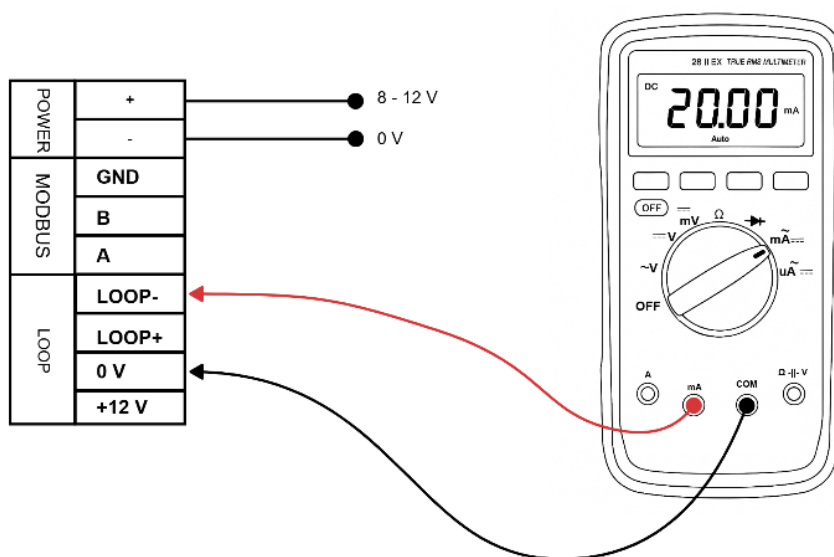
- 0,5 bis 2,5 mm<sup>2</sup>
- Bedrahteter Widerstand  $\pm 1\%$  oder besser
- Multimeter mit mA-Bereich, empfohlene Genauigkeit  $\pm 1\%$  2-stellig oder besser.
- Multimeter-Messleitungen mit Krokodilklemmen oder Messspitzen (je nach Kalibriermethode)

Obwohl der Draht selbst einen Widerstand erzeugt, der einen Spannungsabfall im System verursacht, ist dies normalerweise unproblematisch, da der Spannungsabfall in einem einzelnen Drahtabschnitt gering ist. Über längere Strecken kann er sich jedoch, abhängig vom Drahtdurchmesser, zu einem erheblichen Betrag summieren. Daher empfiehlt es sich bei langen Kabelstrecken, wenn möglich, das Multimeter am Ende der Kabelstrecke zu platzieren, um diesen Widerstand zu berücksichtigen, oder einen äquivalenten Widerstand am Fuß des Messgeräts zu verwenden, um eine genaue Kalibrierung zu gewährleisten.

Es gibt zwei Hauptkalibrierungsmethoden: die Basiskalibrierung und die Spannungskalibrierung.

### Grundmethode

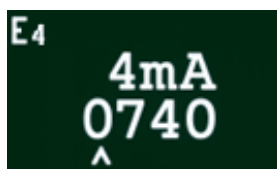
Stellen Sie beim Anschließen sicher, dass das Gerät nicht mit Strom versorgt wird. Verwenden Sie geeignete Multimeter-Messleitungen, die Sie an die COM- und mA-Eingänge des Multimeters und an die Anschlüsse CN4-9 (mit der Bezeichnung „Loop-“) und CN9-2 (mit der Bezeichnung „0 V“) des Geräts anschließen, wie abgebildet. Figur 8 Stellen Sie das Multimeter auf den mA-Bereich und auf Gleichstrommessung ein.



Figur8- 4 - 20 mA Kalibrieraufbau mit Multimeter

Schalten Sie das Gerät ein und warten Sie, bis es geladen ist. Um die Aufwärmphase zu überspringen, drücken Sie mit dem Magnetstift die Eingabetaste. ● Um die Aufwärmprozedur zu überspringen, drücken Sie nun die rechte Taste. ▶ Drücken Sie die Taste, um zum nächsten Menü zu gelangen. Halten Sie im i5-Menü den Magnetstift bei gedrückter Eingabetaste gedrückt. ● Um das Menü zu aktivieren, wird auf dem Display ein Cursor-Symbol angezeigt. ▢ neben der ersten Option im i5-Menü.

Verwenden Sie die ▼ Scrollen Sie nach unten zur 4-mA-Kalibrierung E4 Menü | Eingabetaste drücken ● Um in den Kalibrierungsmodus zu gelangen, gehen Sie wie folgt vor: Das Multimeter sollte nun 4,00 mA anzeigen. Falls das Multimeter nicht 4,00 mA anzeigt, verwenden Sie die rechte Taste. ▶ Um zu dem Wert zu gelangen, der angepasst werden muss, und die ▲ Und ▼ Den Wert nach oben oder unten anpassen, bis das Multimeter 4,00 mA anzeigt.



### Berücksichtigung des Kabelwiderstands bei der Kalibrierung von 4–20 mA

Der Draht selbst verursacht zwar einen Widerstand, der zu einem Spannungsabfall im System führt, dieser ist jedoch bei kurzen Strecken im Allgemeinen vernachlässigbar. Bei längeren Strecken kann der kumulative Spannungsabfall jedoch, abhängig vom verwendeten Drahtdurchmesser, erheblich werden.

### 4–20 mA Fehlerskalierung

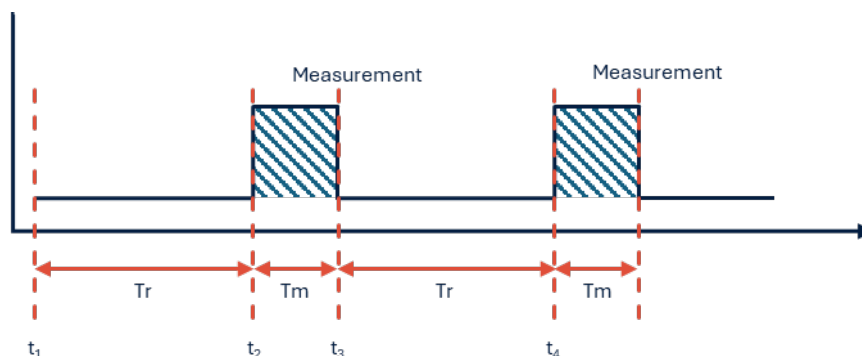
Bei der mA-Fehlerstromskalierung kann der Benutzer im i5-Menü die Alarmschwellenwerte auf unter 4 mA oder über 20 mA einstellen. Wie in der folgenden Tabelle dargestellt (siehe Menü i5

(für die Einrichtung):

Fehler	mA-Messwert bei Einstellung auf <4 mA	mA-Messwert bei Einstellung auf >20 mA
Fehler 1	3,25 mA	20,5 mA
Fehler 2		
Fehler 3		
Fehler 4		
Fehler 5		
Fehler 6		

## Messung des Tastverhältnisses

Das FALCO 2 11.7 wurde mit dem Ziel entwickelt, die Lebensdauer der 11,7-eV-Lampe zu verlängern. Das Gerät misst jede Minute 20 Sekunden lang, wie durch das Lampensymbol angezeigt. In der oberen linken Ecke. Die Messzeit: Wie lange entnimmt das Gerät eine Gasprobe über den Probenahmeanschluss? Während dieser Zeit wird der Messwert am Ende jedes Zyklus aktualisiert und auf dem Display angezeigt.



Tm Messzeit (fest auf 20 Sekunden eingestellt)  
Tr Wiederherstellungszeit (fest auf 40 Sekunden eingestellt)

T1	Beginn der Erholungsphase
T2	Beginn des Messzyklus.
T3	Ende des Messzyklus. Das endgültige Messergebnis wird auf dem Display angezeigt.
T4	Ende der Erholungsphase.

## Ausbau des Steuergeräts

Der Ausbau des Steuermoduls ist nur erforderlich, wenn es in seiner Erfassungsposition nicht mehr benötigt wird oder eine Fehlfunktion vorliegt. Die FALCO 2 11.7-Baureihe verfügt über einen extern angebrachten, eigensicheren Sensor, der eine schnelle und einfache Wartung ohne Heiarbeitserlaubnis ermöglicht. Dank der Doppelzertifizierung kann die FALCO 2 11.7 auch in explosionsgefährdeten Bereichen gewartet und kalibriert werden, ohne dass die Stromversorgung unterbrochen werden muss.

## Zum Ausbau des Steuergeräts

**VORSICHT:** Vor dem ffnen des Gehäuses muss sichergestellt sein, dass dieser Bereich frei von brennbaren Stoffen ist.

Ausbau des FALCO 2 11.7 als komplette Baugruppe:

1. Schalten Sie die Stromzufuhr zum FALCO 2 11.7 ab und isolieren Sie diese.
2. Die Frontabdeckung abschrauben und abnehmen.
3. Lösen Sie die drei Befestigungsschrauben am Steuergerät.
4. Trennen Sie das Steuermodul vom Flachbandkabel und entfernen Sie es.
5. Die Kabel in den Kabelverschraubungen ffnen.
6. Die Kabel von den Klemmenblöcken trennen und über die Kabelverschraubungen aus dem Gehusemodul herausziehen.
7. Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Verbindungen entweder entfernt oder in einem sicheren, isolierten Zustand belassen werden.

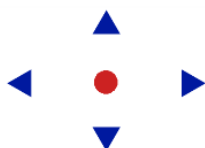
## Betrieb des FALCO 2 11.7

### Benutzeroberfläche





Die Frontpartie des FALCO 2 11.7 weist folgende Merkmale auf:

- OLED-Display
- Tastatur – 5 magnetische Tasten
- Statusleuchte

#### Tastenfeld





Zur einfachen Menünavigation besteht das Tastenfeld aus fünf magnetischen Tasten: Oben, Unten, Links, Rechts und Enter.

Auf und Ab		Bewegt den Cursor (und zeigt damit die aktuell ausgewählte Bildschirmoption an) und passt numerische Werte und Einstellungen nach oben und unten an.
Links und Rechts		Bewegt den Cursor nach links und rechts und wechselt zwischen Menübildschirmen.
		Mit der linken Maustaste kann man außerdem die Einstellungsbildschirme verlassen (z. B. ein Menü oder Untermenü verlassen).
Eingeben		Dient zum Aufrufen von Funktionen (z. B. Einstellungsbildschirmen) und zum Bestätigen bestimmter Einstellungen.



#### INFORMATION



Der Eingang  Schlüssel und die Linke  Die Escape-Taste muss kurz gedrückt gehalten werden, um sie zu betätigen.

Die übrigen Tasten sowie die linke Taste, sofern sie nicht zur Escape-Taste verwendet wird, müssen nur kurz antippt werden.

### Statusleuchte

Gelb	Wird nur beim Startvorgang angezeigt, wenn die Stromversorgung zum ersten Mal eingeschaltet wird.
Grün	Zeigt an, dass FALCO 2 11.7 ordnungsgemäß funktioniert. Wird auch während des Startvorgangs angezeigt.
Bernstein	Blinkendes Gelb signalisiert Alarm 1  wurde ausgelöst, d. h. der gemessene VOC-Wert liegt über dem Alarmschwellenwert. Wird auch während des Startvorgangs angezeigt.
Rot	Blinkendes Rot bedeutet Alarm 2  wurde ausgelöst, d. h. der gemessene VOC-Wert liegt über dem Alarmschwellenwert. Wird auch während des Startvorgangs angezeigt.



#### INFORMATION

Die prozentuale Helligkeit der LEDs im Normalbetrieb und bei Alarmauslösung ist konfigurierbar.

Es gibt separate Einstellungen für beide Zustände.



## Start-Up-Routine

Wenn die Stromversorgung angeschlossen ist, leuchtet die Statusleuchte gelb.

Das FALCO 2 11.7 zeigt dann die folgenden Bildschirme in dieser Reihenfolge an:

### Logo-Bildschirm



Nach dem Einschalten zeigt das FALCO 2 11.7 für 3 Sekunden das Logo „Ion Science“ an und die Statusleuchte leuchtet grün.

### Infobildschirm 1

Anschließend erscheint für 3 Sekunden der Infobildschirm 1 und die Statusleuchte leuchtet gelb.



Es wird Folgendes angezeigt:

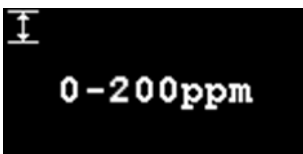
PC – Modbus-Adresse

RF – Antwortfaktor

FW – Instrumenten-Firmwareversion

FW – Sensor-Firmware-Version

### Infobildschirm 2



Anschließend erscheint für 3 Sekunden der Infobildschirm 2 mit Anzeige des Messbereichs. Die Statusleuchte leuchtet rot.

### Sich warm laufen



Anschließend erscheint der Aufwärm Bildschirm mit einem 30-Minuten-Countdown. Die Statusleuchte leuchtet grün.



#### INFORMATION

Nach dem Einschalten sollte das Gerät 30 Minuten lang akklimatisiert werden, bevor es im „Normalbetriebsmodus“ arbeitet.

Die Aufwärmzeit kann durch Drücken der Eingabetaste übersprungen werden. ● Schlüssel.



#### WARNUNG

Die Aufwärmphase bei 11,7 eV nutzt keinen Tastgrad zur Stabilisierung des Sensors. Mehrmaliges Ein- und Ausschalten des Geräts und das Durchführen der Aufwärmphase verkürzen die Lebensdauer.

Hinweis: Wird die Aufwärmzeit übersprungen, wird auch diese Stabilisierungszeit übersprungen.

## Normalbetrieb

Anschließend wird der Bildschirm dauerhaft angezeigt und zeigt den PID-Wert sowie die Einheit an. Die Farbe der Statusleuchte hängt vom jeweiligen Status ab.

Ein Fortschrittsbalken zeigt an, wie weit der FALCO 2 11.7 im aktuellen Zyklus fortgeschritten ist. Die Lampe ist eingeschaltet; dies wird durch das Lampensymbol in der oberen linken Ecke angezeigt.



### INFORMATION

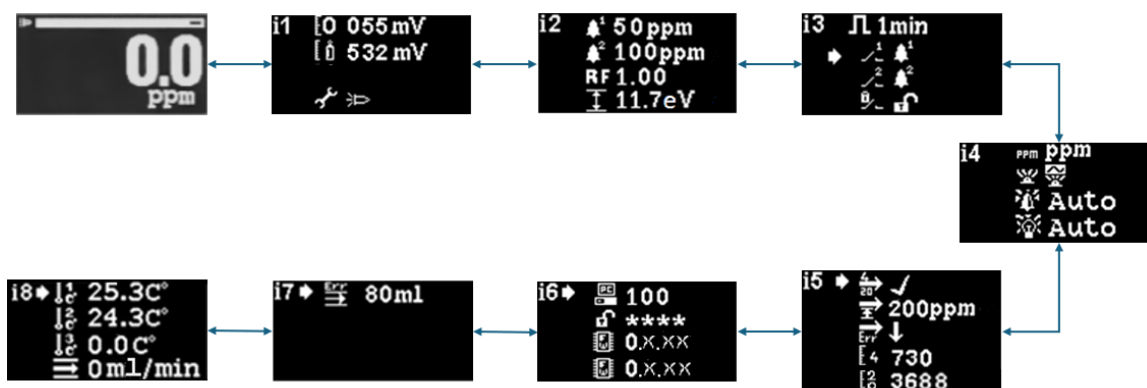
Wenn die Aufwärmphase übersprungen wurde, erscheint für die verbleibende Zeit ein Sanduhrsymbol auf dem Bildschirm. Die Displayhelligkeit pulsiert zudem langsam, um anzuzeigen, dass die Aufwärmphase übersprungen wurde.

## Anzeigeübersicht



## Menünavigation anzeigen





Um auf die Einstellungsmenüs zuzugreifen, drücken Sie die rechte Taste. ► Drücken Sie die Taste vom normalen Startbildschirm. Wenn ein Passcode festgelegt wurde, wird der Sperrbildschirm angezeigt. Andernfalls wird das i1-Menü angezeigt. Um zum Startbildschirm zurückzukehren, verwenden Sie die linke Taste. ◀ Schlüssel.





## Sperrbildschirm

Der Sperrbildschirm erscheint, wenn ein Passwort festgelegt wurde (siehe Menü i6). Er verhindert unbefugte Änderungen, und die Menüs können erst nach Eingabe des korrekten Passworts aufgerufen werden.



Drücken Sie die Eingabetaste.  Taste. Ein Cursor.  wird dann unter dem ersten Sternchen angezeigt. Drücken Sie die Pfeiltaste nach oben.  oder Abwärts  Der Stern wird durch eine Zahl ersetzt. Drücken Sie die Auf- und Ab-Taste so lange, bis die erste Ziffer des Passcodes angezeigt wird.

Drücken Sie die rechte Maustaste  Drücken Sie die Taste, um zum nächsten Sternchen zu gelangen. Wiederholen Sie den obigen Vorgang, um die nächste Ziffer einzugeben. Wiederholen Sie dies, bis alle vier Ziffern des Passworts eingegeben sind.

Drücken Sie die Eingabetaste.  Schlüssel. Bei Eingabe des richtigen Passworts wird das i1-Menü angezeigt.

Andernfalls wechselt die LED-Statusanzeige auf Rot. Der Sperrbildschirm bleibt sichtbar, und der Benutzer kann erneut versuchen, das Passwort einzugeben.







### INFORMATION



Die Eingabe von 4321 auf dem Sperrbildschirm ermöglicht stets den Zugriff auf die Menüs. Dies ist beispielsweise dann nützlich, wenn das eigentliche Passwort vergessen wurde.




## Navigation durch die Menüs und Auswahl von Menüoptionen

Es gibt acht Menüs: i1, i2, i3, i4, i5, i6, i7 und i8.

Die Navigation durch die acht Bildschirme erfolgt mit der linken und rechten Maustaste.   Tasten auf dem magnetischen Tastenfeld. Wenn beispielsweise das i2-Menü angezeigt wird, drücken Sie die linke Taste.  Mit dem Magnetwerkzeug den Schlüssel verwenden, um das i1-Menü anzuzeigen, und die rechte Taste  Taste zum Anzeigen des i3-Menüs.

Jeder Menübildschirm bietet zwei oder mehr Optionen.

Drücken Sie die Eingabetaste, um die Menüs zu aktivieren.  Schlüssel. Daraufhin wird ein angezeigt  Cursor neben der ersten Option im aktuellen Menü.

Um eine Menüoption auszuwählen, verwenden Sie die Pfeiltaste nach oben.  und abwärts  Mit den Pfeiltasten können Sie den Cursor zur gewünschten Option bewegen. Um die gewünschte Option auszuwählen, drücken Sie die Eingabetaste.  Schlüssel.

Nachfolgend finden Sie Einzelheiten zu allen Menüs, Untermenüs und Optionen.

**INFORMATION**

Wird in den Menüs 120 Sekunden lang keine Aktion ausgeführt, wechselt das Display automatisch zurück in den normalen Betriebsmodus. Falls ein Passwort festgelegt wurde, muss dieses erneut eingegeben werden, um auf die Menüs zuzugreifen.

## Menü i1



Dieses Menü zeigt die folgenden Optionen zusammen mit ihren aktuellen Einstellungen an:







**Null:** Dient zur Einstellung des Nullpunkts der Gaskalibrierung. Der aktuell eingestellte Wert (in mV) wird angezeigt.



**Spanne 1:** Dient zum Einstellen des Gaskalibrierungspegels von Span 1. Der aktuell eingestellte Pegel (in mV) wird angezeigt.



**Service-/Testmodus:** Dient zum Umschalten des MiniPID2-Sensors in den Servicemodus und zurück. Im Servicemodus wird die Stromzufuhr zum MiniPID2 unterbrochen. Die aktuelle Einstellung wird durch ein Symbol angezeigt.  Das zeigt an, dass der MiniPID2 ausgeschaltet ist.  Das Symbol zeigt an, dass der MiniPID2 eingeschaltet ist. Hier können Sie den FALCO 2 11.7 auch in den Testmodus versetzen. Dadurch simuliert der FALCO 2 11.7 sein Ausgabeverhalten. Um den FALCO 2 11.7 so zu konfigurieren, dass er einen festen Ausgabepegel anzeigt, wählen Sie  Um den FALCO 2 11.7 so einzustellen, dass er eine Sägezahnwelle ausgibt, wählen Sie  Die

## Menü i2



**Alarmstufe 1:** Dient zum Einstellen des ppm-Werts, bei dem Alarm 1 ausgelöst wird. Der aktuelle Wert wird angezeigt.



**Alarmstufe 2:** Dient zum Einstellen des ppm-Werts, bei dem Alarm 2 ausgelöst wird. Der aktuelle Wert wird angezeigt.

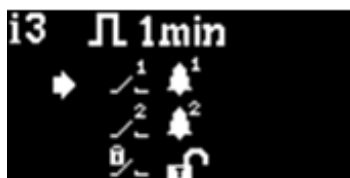


**Messbereich:** Dient zur Anzeige des Erfassungsbereichs des Instruments.



**Antwortfaktor:** Dient zur Einstellung des für das zu detektierende Gas geeigneten Ansprechfaktors. Der aktuelle Faktor wird angezeigt.

## Menü i3



**Messzyklus:** Fester Ein-Minuten-Tastzyklus.



**Ausgang Relais 1:** Das Gerät verfügt über zwei Relaisausgänge, die beide durch eine vom Benutzer festgelegte Bedingung ausgelöst werden können. Die Auslösebedingung für Relais 1 wird über die Option „Relais 1“ ausgewählt. Ein Symbol, das die aktuell ausgewählte

Auslösebedingung darstellt, wird angezeigt (weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Relais“).



**Ausgang Relais 2** Siehe oben.



**Relaisverriegelung:** Konfiguriert das Relais so, dass es verriegelt.

## Menü i4



**Detektionseinheiten** Dient zum Umschalten der Messeinheiten von der Standardeinstellung ppm auf  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Die aktuellen Einheiten werden angezeigt.



**PID-Statuslichtmodus** Dient zum Umschalten der Statusanzeige zwischen Dauerlicht und langsamem Pulsieren im Alarmfall. Ein Symbol zeigt die aktuelle Einstellung an.



**Alarmhelligkeit:** Dient zum Einstellen der Helligkeit der Statusleuchte im Alarmfall.



**Helligkeit der Statusleuchte:** Dient zum Einstellen der Helligkeit der Statusleuchte im Normalbetrieb.

## Menü i5



**4-20 mA Aktivieren/Deaktivieren:** Dient dazu, den 4-20 mA-Ausgang auf aktiv oder inaktiv zu stellen, was durch ein Häkchen oder ein Kreuz angezeigt wird.



**20mA-Bereich:** Dient zur Einstellung des 20-mA-Bereichs des Instruments.



**4-20 mA Fehlerstrompegel:** Dient zur Einstellung, ob das Fehlersignal  $<4 \text{ mA}$  beträgt. **Mod** >

20 mA **↑**

(sehen Der Draht selbst verursacht zwar einen Widerstand, der zu einem Spannungsabfall im System führt, dieser ist jedoch bei kurzen Strecken im Allgemeinen vernachlässigbar. Bei längeren Strecken kann der kumulative Spannungsabfall jedoch, abhängig vom verwendeten Drahtdurchmesser, erheblich werden.

4–20 mA Fehlerskalierung (für Fehler-mA-Signalpegel).

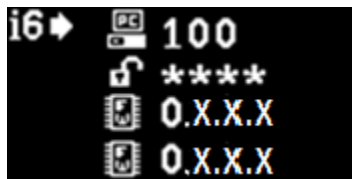


**4 mA Kalibrierung:** Wird verwendet, um die Kalibrierung für vier mA einzustellen.





**20 mA Kalibrierung:** Um auf den 20-mA-Kalibrierungssollwert zuzugreifen, scrollen Sie mit der Abwärtstaste nach unten. **▼** Hinweis: Diese Einstellung dient zur Kalibrierung des 20-mA-Ausgangs.

## Menü i6



**Modbus-Adresse** –Dient zur Auswahl einer Modbus-Slave-Adresse.



**Passwortsperr** – Dient zum Ein- und Ausschalten der Passwortsperr sowie zum Ändern der Passwortnummer. Das Symbol für diese Option zeigt an, ob die Sperr aktiviert ist.  oder aus  Die



**Firmware-Version** –Zeigt die aktuelle Firmware-Version des Instruments an.

## Menü i7

Das Menü i7 dient ausschließlich zur Einstellung des Durchflussfehler-Sollwerts bei Pumpensystemen. Es ist nicht anwendbar auf FALCO 2 11.7-Diffusorinstrumente.



## Menü i8

Das i8-Menü zeigt die Temperatur des internen Durchflusssensorsystems an. Die Durchflusstemperatur $\text{I}_1$  und Fluss $\text{I}_2$  werden nur für Pumpensysteme verwendet und haben standardmäßig den Wert 0, da dies für FALCO 2 11.7 Diffusionsinstrumente nicht anwendbar ist.



## Kalibrierung

Die Kalibrierungsoptionen sind über Menü i1 zugänglich.



### INFORMATION

FALCO 2 11.7 erfordert eine 2-Punkt-Kalibrierung (Nullpunkt und Spanne 1).

Für optimale Ergebnisse empfiehlt es sich, eine Gaskonzentration in der Nähe des Alarmpunkts zu verwenden. Bitte stellen Sie vor Beginn des Kalibrierungsvorgangs sicher, dass Sie die folgende Ausrüstung bereithalten.

#### Lieferumfang:

- Magnetischer Stift (Teilenummer 873202)
- Kalibrieradapter (Teilenummer A-873201)



#### Zusätzliche Ausrüstung erforderlich:

- Null Luft (UHP-Luft)
- Spanngas (z. B. Isobutylen)
- Geeigneter Schlauch zum Anschluss von Gasen an den FALCO 2 11.7 Kalibrieradapter (Teilenummer A-873201)
- Fester Durchflussregler (Teilenummer 5/RP-04)



## Null



Für optimale Ergebnisse empfiehlt ION Science die Verwendung einer Zero-Air-Flasche mit einem festen Durchflussregler (Teilenummer 5/RP-04), der mit einem geeigneten Schlauch an den Kalibrieradapter (Teilenummer A-873201) angeschlossen ist.



- 1) Aktivieren Sie den Nullkalibrierungsmodus, indem Sie den Cursor auf das Nullkalibrierungssymbol bewegen.  und anschließend die Eingabetaste drücken.  Wichtig. Der Nullkalibrierungsbildschirm wird im Folgenden beschrieben:



Der obere Wert ist der aktuelle ppm-Messwert des FALCO 2 11.7 (basierend auf der vorherigen Kalibrierung).



Die untere Zahl gibt an, dass es sich um den Null-Kalibrierungsbildschirm handelt.

- 2) Der Messwert sinkt mit zunehmender Spülung des Sensorgehäuses gegen Null. Nach 2 Minuten die Eingabetaste drücken.  Taste zum Einstellen des Nullpunkts.
- 3) Die Statusleuchte blinkt kurz, um die erfolgreiche Einstellung zu bestätigen. Der obere Messwert ändert sich dann auf 0,0 ppm.
- 4) Entfernen Sie die Zero Air
- 5) Drücken Sie die  Taste zum Verlassen des Nullmodus.

**NOTIZ:** Der Cursor kann nicht vom Symbol neben „set“ bewegt werden.  Die einzige Funktion, die der Benutzer ausführen kann, ist das Drücken der Eingabetaste.  Taste zum Einstellen des Nullpunkts auf den aktuellen ppm-Wert.

## Spanne 1



Span 1 dient zur Kalibrierung von Span 1 des FALCO 2 11.7:




- 1) Befestigen Sie die Spanngasflasche am FALCO 2 11.7.
- 2) Wechseln Sie in den Span-1-Modus, indem Sie den Cursor auf das Span-1-Symbol bewegen.  und anschließend die Eingabetaste drücken.  Legende. Der Bildschirm „Span 1“ wird im Folgenden beschrieben:




Der obere Wert ist der aktuelle ppm-Messwert des FALCO 2 11.7 (basierend auf der vorherigen Kalibrierung).

Der niedrigere Wert ist die Konzentration in Spanne 1 (100,7 ppm in diesem Beispiel).

Wenn die Konzentration in Span 1 nicht mit der Kalibriergaskonzentration übereinstimmt, muss sie geändert werden. Um die Konzentration in Span 1 zu ändern, bewegen Sie den Cursor.  den niedrigeren Wert einstellen und die Eingabetaste drücken.  Schlüssel eingeben. Anschließend wird ein neuer Bildschirm mit diesem Wert angezeigt.

Ändern Sie diesen Wert wie folgt auf den auf der Kalibriergasflasche angegebenen Füllstand. Ein Cursor  wird unter der ersten Ziffer des Wertes angezeigt. Drücken Sie die Pfeiltaste nach oben.  oder Abwärts  Der Schlüssel zum Ändern.

Drücken Sie die rechte Maustaste  Drücken Sie die Taste, um zur nächsten Ziffer zu gelangen. Wiederholen Sie den obigen Vorgang, um die Ziffer nach Bedarf zu ändern.

Drücken Sie die Eingabetaste. ● Drücken Sie die Taste, um zum vorherigen Bildschirm (siehe oben) zurückzukehren. Bewegen Sie anschließend den Cursor zum Symbol „Set“ ☒ Leiten Sie das Gas an den PID-Sensor an. Drücken Sie nach 2 Minuten die Eingabetaste. ● Hinweis: Die Statusleuchte blinkt kurz auf, um zu bestätigen, dass die Einstellung geändert wurde.

- 3) Entfernen Sie die Gasdruckfeder.
- 4) Drücken Sie die ◀ Taste zum Verlassen des Spannenmodus 1.


**WARNUNG**

Der Kalibrierungsmodus betätigt weiterhin Relais und stellt den 4-20-mA-Strom auf die im Kalibrierungsmodus festgelegten Bedingungen ein, die möglicherweise nicht den aktuellen Umgebungsbedingungen entsprechen. Dies kann zu Fehlalarmen führen, wenn Vorsichtsmaßnahmen nicht berücksichtigt werden.

## RF (Antwortfaktor)

**Die Anpassung des Antwortfaktors kann über das Menü i2 aufgerufen werden.**

PID-Regler werden üblicherweise mit Isobutylen kalibriert. Allerdings reagieren nicht alle VOCs gleich. Der Unterschied im Ansprechverhalten lässt sich durch Multiplikation des Messwerts mit dem Ansprechfaktor des jeweiligen VOCs berücksichtigen. Nach Anwendung des Ansprechfaktors entspricht die auf dem FALCO 2 11.7 angezeigte Konzentration der tatsächlichen VOC-Konzentration.

Wenn beispielsweise der RF-Wert 00,50 beträgt und basierend auf einer Isobutylen-Kalibrierung 100 ppm detektiert werden:

$100 \text{ ppm} \times 0,50 = 50 \text{ ppm}$  ist der angezeigte Wert.

Der Standardwert für den Antwortfaktor ist 1.

Um einen Antwortfaktor einzustellen, bewegen Sie den Cursor auf das Symbol für den Antwortfaktor RF und drücken Sie die Eingabetaste. ● Schlüssel.

Ein Cursor ▲ wird unter der ersten Ziffer des Wertes angezeigt. Drücken Sie die Pfeiltaste nach oben. ▲ oder Abwärts ▼ Der Schlüssel zum Ändern.



Den Antwortfaktor stellen Sie ein, indem Sie den Cursor bewegen und die Werte ändern.

Wird ein Faktor > 15,01 eingegeben, dann: Enter ● Wird die Taste gedrückt, wird der Faktor auf den Standardwert (15,01 ppm) zurückgesetzt und der Bildschirm bleibt bis zum Drücken der Eingabetaste geöffnet. ● Die Taste wird gedrückt.



Hinweis: Über die Modbus-Schnittstelle können sowohl die gemessene Gaskonzentration als auch zusätzliche Konfigurationsparameter, wie z. B. der Ansprechfaktor (verfügbar unter der Modbus-Adresse 1010), übertragen werden.


Hinweis: Der 4–20 mA Analogausgang gibt lediglich die vom Gerät eingestellte gemessene Gaskonzentration (ppm/ mg/m3) wieder und enthält weder den Ansprechfaktor noch sonstige Konfigurationsdaten.

Der Faktor kann in Schritten von 0,01 von 0,10 bis 15,00 angepasst werden.

## Detektionseinheiten

Die Optionen der Detektionseinheit sind über das Menü i2 zugänglich.

Bewegen Sie den Cursor  Stellen Sie die erforderlichen Einheiten ein. Drücken Sie die Eingabetaste.  Drücken Sie die Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i4-Menü zurückzukehren. Die Statusanzeige blinkt anschließend kurz, um die erfolgreiche Speicherung der Einstellung zu bestätigen.

Drücken Sie die Esc-Taste.  Taste zum Zurückkehren zum i4-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.



Dient dazu, die Detektionseinheiten von der Standardeinstellung ppm auf Milligramm pro Kubikmeter ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) umzustellen.

Die Standardeinheit ist „ppm“, optional können die Messwerte in Milligramm pro Kubikmeter ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) angezeigt werden. Für die Anzeige in  $\text{mg}/\text{m}^3$  werden ein Luftdruck- und ein Temperaturwert benötigt. Das Gerät verwendet die unten aufgeführten festen Werte. \*

Luftdruck: 1000 mBar

Temperatur: 20 °C

\*Die Messwerte in  $\text{mg}/\text{m}^3$  basieren auf Isobutylen als Kalibriergas (Molekulargewicht 56,106 g/mol).

## Alarm




Die Alarmstufen werden im Menü i2 eingestellt.


Das FALCO 2 11.7 verfügt über zwei Alarmstufen, 1 und 2. Bei Erreichen der Alarmstufe 1 färbt sich die Statusleiste gelb, bei Erreichen der Alarmstufe 2 rot.


### Alarm 1




Dient zum Einstellen des ppm-Werts, bei dem Alarm 1 (gelb) ausgelöst wird. Nach dem Aufrufen wird der aktuelle Wert auf dem Bildschirm angezeigt.

Stellen Sie das Level wie folgt ein. Ein Cursor  wird unter der ersten Ziffer der Alarmstufe angezeigt. Drücken Sie die Aufwärtstaste.  oder Abwärts  Der Schlüssel zum Ändern.

Drücken Sie die rechte Maustaste  Drücken Sie die Taste, um zur nächsten Ziffer zu gelangen. Wiederholen Sie den obigen Vorgang, um alle erforderlichen Änderungen vorzunehmen. Wiederholen Sie dies, bis der gewünschte Wert eingegeben wurde.

Drücken Sie die Eingabetaste.  Drücken Sie die Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i2-Menü zurückzukehren. Die Statusanzeige blinkt anschließend kurz, um die erfolgreiche Einstellung zu bestätigen.

Beachten Sie, dass das Gerät nicht zulässt, dass der Alarmpegel 1 über dem Alarmpegel 2 eingestellt wird.

Drücken Sie die Esc-Taste.  Taste zum Zurückkehren zum i2-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.

## Alarm 2



Dient zum Einstellen des ppm-Werts, bei dem Alarm 2 (rot) ausgelöst wird. Nach dem Aufruf wird der aktuelle Wert auf dem Bildschirm angezeigt.

Stellen Sie die Alarmstufe 2 auf die gleiche Weise ein wie oben für Alarmstufe 1 beschrieben.

Beachten Sie, dass das Gerät nicht zulässt, dass der Alarmpegel 2 unterhalb des Alarmpegels 1 eingestellt wird.

Alarm 1 wird durch Alarm 2 ersetzt, d.h. wenn der Pegel von Wenn die nachgewiesene Konzentration einer organischen Verbindung den Schwellenwert von Alarm 2 überschreitet, wird dieser Alarm anstelle von Alarm 1 ausgelöst (obwohl die Konzentration auch dann über dem Schwellenwert von Alarm 1 liegt).

## Alarmhelligkeit

Die Alarmhelligkeit kann über das Menü i4 eingestellt werden.



Dient zur Einstellung der Helligkeit der Statusanzeige im Alarmfall: 0–100 % für Grün und 50–100 % für Gelb und Rot. Der Helligkeitsmodus „AUTO“ wird durch Einstellen der Helligkeit auf 0 % aktiviert.

Ändern Sie den Helligkeitswert nach Bedarf.

Die Helligkeit des Alarms kann auch auf AUTO eingestellt werden. Im Automatikmodus misst das Gerät das Umgebungslicht auf seiner Vorderseite und passt die Helligkeit der LEDs entsprechend an. Die LEDs leuchten heller bei hoher Beleuchtungsstärke (heller Sonnenschein) und dunkler bei geringer Beleuchtungsstärke.

Auf dem Bildschirm wechselt die Statusanzeige zu Rot und passt ihre Helligkeit entsprechend der Änderung des Helligkeitsprozentsatzes an.

Wird eine Helligkeit von über 100 % eingegeben, erscheint beim Drücken der Eingabetaste eine neue Taste. ● Wenn die Taste gedrückt wird, wird der Faktor auf den Standardwert (100 %) zurückgesetzt, der Bildschirm wird nicht beendet.

## Alarmimpuls

Der Messzyklus wird über das Menü i3 aufgerufen.



Dient zum Umschalten der LED-Anzeige zwischen Dauerlicht und langsamem Pulsieren.

Um die Einstellung zu ändern, drücken Sie die Aufwärtstaste. ▲ oder Abwärts ▼ Legende. Das Symbol ändert sich entsprechend:



Gleichmäßige Beleuchtung.



Langsames Pulsieren.

Drücken Sie die Eingabetaste. ● Drücken Sie die entsprechende Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i3-Menü zurückzukehren.

Drücken Sie die Esc-Taste. ◀ Taste zum Zurückkehren zum i3-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.

## Relais

Die Relaisoptionen sind über das Menü i3 zugänglich.

### Relais 1 Optionen



Dient zur Festlegung, welche der vier Bedingungen den Ausgang von Relais 1 auslöst. Jede Bedingung wird durch ein Symbol dargestellt, wie unten beschrieben.

Folgende Bedingungen können ausgewählt werden:



Aktiviert sich, wenn Alarm 1 überschritten wird.



Aktiviert sich, wenn Alarm 2 überschritten wird.



Aktivieren, wenn ein Fehlerzustand ausgelöst wurde.



Aktivieren für 1 Sekunde, nachdem die Ausgabe aktualisiert wurde.

Um die Einstellung zu ändern, drücken Sie die Aufwärtstaste.▲oder Abwärts▼Mit der Pfeiltaste können Sie durch die vier Einstellungen navigieren. Das Symbol ändert sich entsprechend.

Drücken Sie die Eingabetaste.●Drücken Sie die entsprechende Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i3-Menü zurückzukehren.

Drücken Sie die Esc-Taste.◀Taste zum Zurückkehren zum i3-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.

### Relais 2 Optionen



Dient dazu, festzulegen, welche der vier Bedingungen den Ausgang von Relais 2 auslöst.

Weitere Einzelheiten finden Sie in der Beschreibung der Relais 1-Optionseinstellung.

## 4-20 mA

Die 4-20 mA-Optionen sind über das Menü i5 zugänglich.

### 4–20 mA Aktivieren/Deaktivieren



Dient zum Ein- und Ausschalten des 4 mA bis 20 mA Ausgangs.

Um die Einstellung zu ändern, drücken Sie die Aufwärtstaste.▲oder Abwärts▼Taste zum Umschalten zwischen Ein (Häkchensymbol) und Aus (Kreuzsymbol).

Drücken Sie die Eingabetaste.●Drücken Sie die Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i5-Menü zurückzukehren.

Drücken Sie die Esc-Taste.◀Taste zum Zurückkehren zum i5-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.

## 4 - 20 mA Bereich



Der untere Grenzwert des Ausgangsspannungsbereichs von 4 mA bis 20 mA, abgebildet auf 4 mA, beträgt 0 ppm. Diese Option legt den oberen Grenzwert auf 20 mA fest.

Ändern Sie den Wert nach Bedarf.

## Modbus-Adresse

Die Modbus-Adresseinstellungen werden über das i5-Menü aufgerufen.



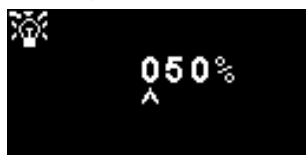
Dient zur Auswahl einer Modbus-Slave-Adresse.

Ändern Sie die Adressnummer nach Bedarf von 1 bis 247. Die Standardadresse des Geräts ist 100.

Jedem Modbus-Slave-Gerät in Ihrem Netzwerk muss eine eindeutige Slave-Adresse zugewiesen werden.

## Helligkeit der Statusleuchte

Die Helligkeit der Statusleuchte kann über das Menü i4 eingestellt werden.



Dient zur Einstellung der Helligkeit der Statusanzeige im Alarmfall: 0–100 % für Grün und 50–100 % für Gelb und Rot. Der Helligkeitsmodus „AUTO“ wird durch Einstellen der Helligkeit auf 0 % aktiviert.

Ändern Sie den Helligkeitswert nach Bedarf.

Die Helligkeit der Statusanzeige kann auch auf AUTO eingestellt werden. Im Automatikmodus misst das Gerät das Umgebungslicht auf seiner Vorderseite und passt die Helligkeit der LEDs entsprechend an. Die LEDs leuchten heller bei hoher Beleuchtungsstärke (heller Sonnenschein) und dunkler bei geringer Beleuchtungsstärke.

Während die Statusanzeige auf dem Bildschirm angezeigt wird, wechselt die Farbe der Statusleuchte zu Grün (sofern sie es nicht bereits tut) und ihre Helligkeit ändert sich entsprechend der Änderung des Helligkeitsprozentsatzes.

Wird eine Helligkeit von über 100 % eingegeben, erscheint beim Drücken der Eingabetaste eine neue Taste. ● Wenn die Taste gedrückt wird, wird der Faktor auf den Standardwert (100 %) zurückgesetzt und der Bildschirm wird nicht beendet.

## Servicemodus

Der Servicemodus ermöglicht die vollständige Abschaltung der Stromversorgung des MiniPID2.

HINWEIS: Die Stromversorgung des MiniPID2-Sensors stellt für den Benutzer weder eine Gefahr durch Stromschlag noch eine Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen dar. Es empfiehlt sich jedoch, die Stromzufuhr zur Elektronik bei Wartungsarbeiten zu unterbrechen, um mögliche Schäden durch Kurzschlüsse zu vermeiden.

Bei der End-to-End-Prüfung meldet das Gerät einen Alarm über die LED-Statusanzeige des Geräts, Relais und über die 4-20mA-Schleife, während der aktuelle Zustand auf dem Display angezeigt wird (siehe auch den Abschnitt Relais für die manuelle Überbrückung von Relais).



### WARNUNG

Im Servicemodus werden die Relais weiterhin betätigt und der 4-20-mA-Strom auf die im Servicemodus festgelegten Bedingungen eingestellt, die möglicherweise nicht den aktuellen Umgebungsbedingungen entsprechen. Dies kann zu Fehlalarmen führen, wenn Vorsichtsmaßnahmen nicht berücksichtigt werden.

### Der Servicemodus wird über das Menü i1 aufgerufen.

Um die Einstellung zu ändern, drücken Sie die Aufwärtstaste.▲oder Abwärts▼Mit der Taste zum Schraubenschlüssel-Symbol scrollen.

Drücken Sie die Eingabetaste.●Taste zum Aufrufen des Untermenüs.



Das Lampensymbol auf dem Bildschirm zeigt an, ob der Sensor-Servicemodus ein- oder ausgeschaltet ist.



Wenn sich der Sensor im Normalmodus befindet,☐wird angezeigt.

Wenn sich der Sensor im Wartungsmodus befindet,☐wird angezeigt und die Stromzufuhr zum MiniPID2 wird unterbrochen.

Wenn sich das Gerät im Testmodus mit fester 100% Ausgangsleistung befindet,☐wird angezeigt.

Befindet sich das Gerät im oszillierenden 0- bis 100%-Ausgangstestmodus,☐wird angezeigt.

Um die Einstellung zu ändern, drücken Sie die Aufwärtstaste.▲oder Abwärts▼Taste drücken. Das Symbol ändert sich entsprechend. Drücken Sie die Aufwärtstaste.▲oder Abwärts▼Die Taste erneut drücken, um die Einstellung umzukehren.

Drücken Sie die Eingabetaste.●Drücken Sie die Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i1-Menü zurückzukehren.

Drücken Sie die Esc-Taste.◀Taste zum Zurückkehren zum i1-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.



### INFORMATION

Die Alarmpegel können verwendet werden, um Relais 1 oder Relais 2 auszulösen (siehe Abschnitt Relais).




## Passwortsperre


Mit dieser Funktion können Sie die Passwortsperre aktivieren, indem Sie ein Passwort festlegen, das nicht 0000 lautet.




Das Standardpasswort des Geräts lautet 0000 und wird auf dem Display angezeigt. Wenn das Passwort auf 0000 eingestellt ist, bedeutet dies, dass die Sperre deaktiviert ist. **Error! Reference source not found.** Im Abschnitt finden Sie weitere Details.


Die aktuelle Passwortnummer wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Ein Cursor  wird unter der ersten Ziffer des Wertes angezeigt. Drücken Sie die Pfeiltaste nach oben.  oder Abwärts  Der Schlüssel zum Ändern.

Drücken Sie die rechte Maustaste  Drücken Sie die Taste, um zur nächsten Ziffer zu gelangen. Wiederholen Sie den obigen Vorgang, um die Ziffer nach Bedarf zu ändern. Wiederholen Sie dies, bis das gewünschte Passwort eingegeben wurde.

Drücken Sie die Eingabetaste.  Drücken Sie die Taste, um die Einstellungsänderung zu speichern und zum i6-Menü zurückzukehren. Die Statusanzeige blinkt anschließend kurz, um die erfolgreiche Speicherung der Einstellung zu bestätigen.

Beachten Sie, dass das Vorhängeschlosssymbol nun wie beschrieben als verschlossen angezeigt wird. **Error! Reference source not found.** Abschnitt, falls das Passwort nicht auf 0000 gesetzt ist Die

Drücken Sie die Esc-Taste.  Taste zum Zurückkehren zum i6-Menü, ohne die Änderung der Einstellung zu speichern.

## Wartung und Instandhaltung

FALCO 2 11.7 wurde so konzipiert, dass die Wartung schnell und einfach vonstatten geht.

### Allgemeine Instandhaltung

Stellen Sie sicher, dass das Gerät sauber und trocken ist und keine Filter verstopft sind. Schließen Sie alle Abdeckungen, wenn das Gerät nicht verwendet wird. Überprüfen Sie vor Gebrauch die Kabel, Adapter und Anschlüsse des Geräts auf Beschädigungen und Durchgang.

Um die Zuverlässigkeit Ihres Messgeräts zu gewährleisten, empfiehlt ION Science regelmäßige Funktionstests. Das FALCO 2 11,7eV-Gerät sollte wöchentlich kalibriert werden. Dies umfasst die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Komponenten.

### Reinigung

Wischen Sie das Instrument mit einem sauberen, mit Wasser oder Isopropylalkohol (IPA) angefeuchteten Tuch ab.

### Firmware und Software

Aktualisierungen: Informationen zum Aktualisieren von Firmware und Software finden Sie unter [ionscience.com](http://ionscience.com) oder kontaktieren Sie [technical.support@ionscience.com](mailto:technical.support@ionscience.com) für weitere Unterstützung.


### MiniPID2 Elektrodenstapel-Austausch

NOTIZ:

1. Mit Ausnahme des MiniPID2-Elektronikmoduls und der Lampe enthält dieses Gerät keine vom Benutzer austauschbaren Teile.
2. Vor der Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am FALCO 2 11.7 muss das Gerät in den Wartungsmodus versetzt werden.



Werkzeuge für die Montage und Demontage des MiniPID2-Stacks:

Artikelnummer	Bild	Beschreibung	Teilenummer
1		MiniPID-Entfernungswerkzeug	873250
2		MiniPID-Elektrodenstapel-Entfernungswerkzeug	846216
3		FALCO 2 Elektrodenstapel Weiß	A-846627
4		Lampe 11,7 eV (FALCO 2)	LA4FW700
5		MiniPID2 6-Pin FALCO 2 11,7eV	MP6SX7FWXU2

1. Schrauben Sie die Sensorabdeckung ab, um auf den im Sensorgehäuse befindlichen MiniPID2 zuzugreifen (siehe Abbildung). InstallationIm Abschnitt finden Sie weitere Details.
2. Entfernen Sie den MiniPID2 mit dem MiniPID-Entfernungswerkzeug (Teilenummer 873250). Gehen Sie beim Herausziehen vorsichtig vor und verdrehen Sie den MiniPID2 nicht, solange er sich im Sensorgehäuse befindet. Es ist nur leichter Kraftaufwand erforderlich.


**VORSICHT**

Drehen Sie den MiniPID2 nicht, während er sich im Sensorgehäuse befindet.

3. Verwenden Sie das Werkzeug zum Entfernen des Elektrodenstapels, um diesen zu entfernen. Halten Sie das MiniPID2 kopfüber; anschließend können der Elektrodenstapel (Teilenummer A-846627) und die PID-Lampe (Teilenummer LA4FW700) entnommen werden.


**VORSICHT**

Stellen Sie sicher, dass die Elektrodenstapel (PNA-846627) und PID-Lampe (PNLA4FW700) fallenauf eine weiche Unterlage, z. B. ein Stück Taschentuch. Dadurch wird verhindert, dass die

Teile beim Herausfallen beschädigt werden und dass die Finger mit dem Fenster der PID-Lampe in Berührung kommen.

### INFORMATION



Verschmutzungen des PID-Lampenfensters können die Detektionsfähigkeit des MiniPID2 (PN MP6SX7FWXU2) erheblich beeinträchtigen, selbst wenn die Verschmutzung nicht sichtbar ist. Die Wartung des PID-Sensors sollte je nach PID-Lampe (PN LA4FW700) und Umgebungsbedingungen regelmäßig erfolgen.

Die Luftfeuchtigkeit und Verunreinigungen können die Zeit zwischen den Wartungsintervallen beeinflussen.

Der Elektrodenstapel (PN A-846627) sollte auf sichtbare Anzeichen von Verschmutzung überprüft werden. Wenn Verschmutzungen sichtbar sind, muss der Elektrodenstapel (PN A-846627) ausgetauscht werden.

Weitere Informationen zur Wartung Ihres MiniPID2-Sensors finden Sie in unserem Video. [Tutorial-Video](#) Die

### MiniPID2-Wiederzusammenbau

1. Legen Sie den Elektrodenstapel (PN A-846627) mit der Vorderseite nach unten auf eine saubere, ebene Fläche und schrauben Sie dann die Lampe (PN LA4FW700) in den O-Ring, bis sie fest an der Vorderseite der Elektrode anliegt.
2. Setzen Sie das MiniPID2 (PN MP6SX7FWXU2)-Gehäuse vorsichtig über die Lampenstapel-Unterbaugruppe, um deren Sitz innerhalb des Elektrodenstapels nicht zu beeinträchtigen, und drücken Sie dann das Gehäuse fest auf den nach unten zeigenden Elektrodenstapel (PN A-846627), sodass beide Flügel mit dem MiniPID2 (PN MP6SX7FWXU2)-Gehäuse in Eingriff kommen.
3. Überprüfen Sie den Sensor, um sicherzustellen, dass beide Flügel des Elektrodenstapels mit dem Gehäuse des MiniPID2 (PN MP6SX7FWXU2) eingerastet sind.
4. Bauen Sie den Sensor wieder in das Messinstrument ein.
5. Das FALCO 2 11.7 muss nun kalibriert werden.



### VORSICHT

Wird der MiniPID2 (PN MP6SX7FWXU2) nicht korrekt ausgerichtet, kann dies zu irreparablen Schäden führen.



### INFORMATION

Kalibrieren Sie das FALCO 2 11.7 immer nach Abschluss jeglicher Wartungsarbeiten.

## Lampenwechsel



### VORSICHT

Eine beschädigte Lampe darf niemals wieder eingebaut werden.

Das Instrument muss nach dem Einbau einer Ersatzlampe oder nach der Reinigung der Lampe neu kalibriert werden.

Nach dem Entfernen des Elektrodenstapels, wie zuvor beschrieben.

1. Die Lampe vorsichtig entfernen:
  - a. Wenn die Lampe im Elektrodenstapel gehalten wird, ziehen Sie sie vorsichtig aus dem O-Ring um die Vertiefung an der Unterseite des Elektrodenstapels heraus.

- b. Wenn die Lampe im Sensorgehäuse sitzt, kann die Lampe gegriffen und herausgehoben werden, oder das Sensorgehäuse kann umgedreht und die Lampe herausgekippt werden.
2. Entsorgen Sie die ausgebauten (alten) Lampen.
3. Befolgen Sie die Anweisungen zur Wiedermontage des MiniPID2, um die Elektrodenstapelmontage abzuschließen und sie wieder an ihren Platz zu bringen, sodass sie für die Kalibrierung bereit sind.

### Reinigung der 11,7-eV-Lampe



Zur Reinigung der FALCO 2 11.7 EV Lampe verwenden Sie bitte wasserfreies Ethanol oder Methanol. Für weitere Unterstützung wenden Sie sich bitte an [technical.support@ionscience.com](mailto:technical.support@ionscience.com).

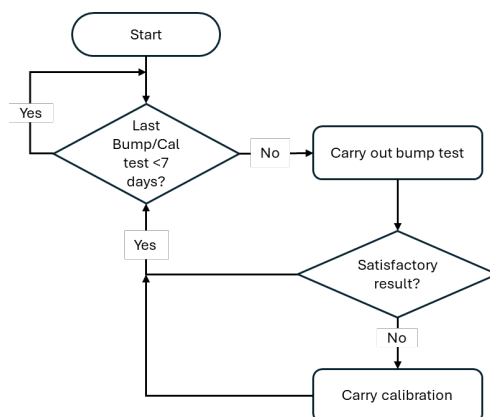
### Filterscheibenwechsel

Die Filterscheibe (Teilenummer 873210) sollte nach jeweils 100 Betriebsstunden gewechselt werden, in besonders staubigen oder feuchten Umgebungen auch früher. Um eine Verunreinigung der Filterscheiben zu vermeiden, darf diese nur in einer sauberen Umgebung und mit sauberen Händen und Werkzeugen ausgetauscht werden.

### Stoßtest

Die Messgenauigkeit lässt sich jederzeit problemlos überprüfen. ION Science empfiehlt, wöchentlich einen Funktionstest (Bump Test) am FALCO 2 11.7 durchzuführen, um sicherzustellen, dass das Gerät korrekt reagiert und die Alarmanzeigen bei Erreichen der festgelegten Alarmgrenzwerte ordnungsgemäß auslösen. Funktionstests sollten auch immer dann durchgeführt werden, wenn diese Alarmgrenzwerte geändert werden.

Eine Kalibrierung wird empfohlen, wenn die Instrumentenantwort nahe an der Spezifikation liegt oder außerhalb dieser liegt, um Abweichungen zu erkennen und zu korrigieren und so sicherzustellen, dass die Instrumente zuverlässige Ergebnisse liefern.



#### **WARNUNG**

Relais und der 4-20-mA-Strom funktionieren weiterhin wie gewohnt, dies entspricht jedoch möglicherweise nicht den aktuellen Umgebungsbedingungen. Wenn Vorsichtsmaßnahmen nicht berücksichtigt werden, kann dies zu Fehlalarmen führen.

**Bevor Sie mit dem Funktionstest beginnen, stellen Sie bitte sicher, dass Sie die folgende Ausrüstung zur Verwendung bereit haben.**

- Magnetischer Stift (Teilenummer 873202)
- Spangas
- Geeigneter Schlauch zum Anschluss von Gasen an den FALCO 2 11.7 Kalibrieradapter (Teilenummer A-873201)

- Fester Durchflussregler (Teilenummer 5/RP-04)

**Verwendung des Span-Gases zur Überprüfung, ob das Gerät einen zufriedenstellenden Messwert liefert (siehe Spezifikationstabelle für Genauigkeit):**

- 1) Befestigen Sie die Spanngasflasche am FALCO 2 11.7.
- 2) Überprüfen Sie die Display-Updates des FALCO 2 11.7.
- 3) Wenn das angezeigte Ergebnis außerhalb der Spezifikation liegt/ein zufriedenstellender Messwert vorliegt, führen Sie das Kalibrierungsverfahren gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Kalibrierung“ dieses Handbuchs durch.

## Fehlerdiagnose

### Alarm- und Störungsanzeigen



Wird aktiviert, wenn Alarm 1 überschritten wird.








Wird aktiviert, wenn Alarm 2 überschritten wird.






Wird aktiviert, wenn ein Fehlerzustand auftritt.

### Fehlerzustände

Das FALCO 2 11.7 verfügt über eine Diagnosefunktion zur Erkennung und Meldung von Gerätefehlern. Die Tabelle enthält eine detailliertere Beschreibung der einzelnen Fehler sowie mögliche Ursachen und Lösungsansätze. Sollte der Fehler weiterhin bestehen oder erneut auftreten, wenden Sie sich bitte an Ihr Servicecenter.

Angezeigter Fehlerbildschirm	Fehlerbeschreibung	Korrekturmaßnahme
	Wenn der Benutzer die anfängliche 30-minütige Aufwärmphase beendet hat, wird dieser Bildschirm 7 Sekunden lang angezeigt, bis die Lampe gezündet hat.	Warten Sie, bis die Lampe gezündet hat und das Gerät einen Messwert anzeigt. Falls die Lampe nicht zündet, tauschen Sie sie aus.
	Die aktuelle Gaskonzentration liegt außerhalb des Messbereichs des Geräts. Das Gerät kann keine Messwerte über 19999 (3000 ppm), 1999,9 (1000 ppm), 199,99 (50 ppm) oder 19,999 (10 ppm) anzeigen.	Warten Sie, bis die Gaskonzentration wieder auf ein niedrigeres Niveau sinkt und der Messwert des Instruments wieder angezeigt wird.
	Die Lampe ist während eines Messzyklus nicht eingeschaltet, oder der PID-Regler ist nicht installiert.	Tauschen Sie die Lampe aus oder setzen Sie den PID-Regler ein.
	Der Analog-Digital-Wandler funktioniert nicht mehr.	Wenden Sie sich an das Servicecenter.
	Tritt Fehler 3 auf, ist die Lampe FALCO 2 11.7 nicht angeschlagen.	Stellen Sie sicher, dass die Sensorabdeckung korrekt angeschraubt ist. Tauschen Sie die Lampe aus, falls der Fehler weiterhin besteht.

<b>Err4</b> 	N / A	
<b>Err5</b> 	Der Analog-Digital-Wandler funktioniert nicht mehr.	Prüfen Sie, ob das Flachbandkabel korrekt zwischen der Haupt- und der Display-Leiterplatte (PCBA) angeschlossen ist.
<b>Err6</b>  ppm	N / A	

## Manuelles Protokoll

Manuelle Version	Änderung	Ausgabedatum	Instrument (Haupteinheit) Firmware	Instrumenten-Firmware (Sensormodul)	PC-Software
1.0	Erste Ausgabe	05.03.2025	0,0,37	0.1.14	N / A
1.1	Die nordamerikanische QPS-Zertifizierung wurde hinzugefügt  Kalibrierungsaufbau 4-20 mA Kalibrierungs- und Fehler-mA-Signal enthalten  Allgemeine Überarbeitung und verbesserte Formulierung in den Abschnitten	22.07.2025	0,0,38	0.1.14	N / A
1.2	Die nordamerikanische Zertifizierung wurde korrigiert, um die fehlende „Gb“-Klassifizierung in der Explosionsschutzkennzeichnung aufzunehmen.  Die Modbus-Tabelle wurde um zusätzliche Adressen für eine verbesserte Fernüberwachung, einschließlich Alarmstufeneinstellung und -auslesung, aktualisiert.  Formatierungs- und Textverbesserung	31.10.2025	0,0,38	0.1.14	n / A

**Haftungsausschluss:** Informationen in diesem Handbuch Diese Angaben können sich jederzeit und ohne Vorankündigung ändern und stellen keine Verpflichtung seitens Ion Science dar. Es werden keine



Zusicherungen, Versprechen oder Garantien hinsichtlich der Richtigkeit, Vollständigkeit oder Angemessenheit der hierin enthaltenen Informationen gegeben.

## Qualitätssicherung

Die FALCO 2 11.7-Geräte werden von ION Science Limited im Rahmen eines ISO 9001-konformen Qualitätsmanagementsystems hergestellt, das sicherstellt, dass die an unsere Kunden gelieferten Geräte reproduzierbar und aus rückverfolgbaren Komponenten konstruiert und montiert wurden.

## Garantie

### Instrument

Standardmäßig gilt eine einjährige Garantie. Um Ihre zweijährige Garantie zu erhalten, müssen Sie sich innerhalb eines Monats nach dem Kauf registrieren (es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen). Sie erhalten anschließend eine Bestätigungs-E-Mail, dass Ihre Garantiezeit aktiviert und bearbeitet wurde.

### Lampe

3 Monate Standardgarantie ab Verkaufsdatum von ION Science.

Alle Details sowie eine Kopie unserer Garantiebestimmungen finden Sie unter: [www.ionscience.com](http://www.ionscience.com)

## Service

Ion Science empfiehlt einen dreimonatigen Service. Dieser beinhaltet den Austausch der Lampe und des Sensormoduls des MiniPID2-Sensors\*.

\*Je nach Anwendung kann dieser Austausch häufiger erforderlich sein. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an Ion Science oder Ihren lokalen Vertreter.

Wenden Sie sich an Ion Science oder Ihren lokalen Vertriebspartner, um Informationen zu den Serviceoptionen in Ihrer Region zu erhalten.



## ION Science Kontaktdaten

### ION Science Ltd – UK/Hauptsitz

Tel.: +44 (0)1763 208 503

Web:[www.ionscience.com](http://www.ionscience.com) | E-Mail:[info@ionscience.com](mailto:info@ionscience.com)

### ION Science Inc – USA-Büro

Tel.: +1 877 864 7710

Web:<https://ionscience.com/usa/> | E-Mail:[info@ionscienceusa.com](mailto:info@ionscienceusa.com)

### ISM ION Science Messtechnik – Deutschland Büro

Tel.: +49 (0) 2104 1448-0

Web:<https://www.ism-d.de/en/> | E-Mail:[sales@ism-d.de](mailto:sales@ism-d.de)

### ION Science France – Frankreich-Büro

Tel.: +33 613 505 535

Web:[www.ionscience.com/fr](http://www.ionscience.com/fr) | E-Mail:[info@ionscience.it](mailto:info@ionscience.it)

### ION Science Italy – Italienisches Büro

Tel.: +39 051 0561850

Web:[www.ionscience.com/it](http://www.ionscience.com/it) | E-Mail:[info@ionscience.com](mailto:info@ionscience.com)

### ION Science India – Indien-Büro

Tel.: +914048536129

Web:[www.ionscience.com/in](http://www.ionscience.com/in) | E-Mail:[kschhari@ionscience.com](mailto:kschhari@ionscience.com)

### ION Science China – China-Büro

Tel.: +86 21 52545988

Web:[www.ionscience.com/cn](http://www.ionscience.com/cn) | E-Mail:[info@ionscience.cn](mailto:info@ionscience.cn)