

# LDS3000

## Massenspektrometer-Modul

Katalog-Nr. 560-300  
ab Software-Version MS-Modul 1.0  
Dokumenten-Nr. jja54d1-b (1212)

Dieses Dokument gehört zu der Software-Version, die auf der Titelseite vermerkt ist. Bitte wenden Sie sich, wenn Sie eine andere Version benötigen, an unser Vertriebspersonal.

Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung erfordern die schriftliche Genehmigung der INFICON GmbH.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Zielgruppen	5
1.2	Mitgelte Dokumente	5
1.3	Darstellung von Informationen	5
1.3.1	Warnhinweise	5
1.3.2	Text-Auszeichnungen	6
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2	Anforderungen an den Betreiber	7
2.3	Anforderungen an den Anwender	7
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
<b>3</b>	<b>Lieferumfang prüfen, Transport, Lagerung</b>	<b>9</b>
3.1	Lieferumfang prüfen	9
3.2	Transport	9
3.3	Lagerung	9
<b>4</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>10</b>
4.1	Aufbau des Geräts	10
4.1.1	MSB-Box	11
4.2	Funktion	13
4.3	Technische Daten	13
4.3.1	Mechanische Daten	13
4.3.2	Elektrische Daten	14
4.3.3	Physikalische Daten	14
4.3.4	Umgebungsbedingungen	14
4.3.5	Werkseinstellungen	15
<b>5</b>	<b>Montage</b>	<b>17</b>
5.1	MSB-Box drehen	17
5.2	Massenspektrometer-Modul an Prüfanlage montieren	17
5.3	Massenspektrometer-Modul an Prüfanlage anschließen	19
5.4	Anschlussblock anschließen	20
5.5	MSB-Box anschließen	20
<b>6</b>	<b>Betrieb</b>	<b>21</b>
6.1	Gerät einschalten	21
6.2	Analoge Ausgänge des I/O-Moduls belegen	21
6.2.1	Werkseitige Belegung	22

6.2.2	Mögliche Belegungen	22
6.2.3	Ausgangsspannungen im Fehlerfall	23
6.2.4	Konfiguration (LDS2010-kompatibel)	24
6.3	Digitale Eingänge des I/O-Moduls belegen	27
6.4	Digitale Ausgänge des I/O-Moduls belegen	28
6.5	Messung starten/stoppen	30
6.6	Parameter laden und speichern	30
6.7	Betriebsart wählen	30
6.8	Zero aktivieren/deaktivieren	31
6.9	Signalfilter wählen	31
6.10	Gerät kalibrieren	32
6.10.1	Interne Kalibrierung	33
6.10.2	Externe Kalibrierung	33
6.10.3	Kalibrieraufforderung aktivieren/deaktivieren	34
6.10.4	Maschinen- und Schnüffelfaktor einstellen	34
6.11	Messgas wählen	35
6.12	Vorvakuumpumpe von Prüfgas dekontaminieren	35
6.13	Einheiten für Leckrate wählen	35
6.14	Einheiten für Druck wählen	35
6.15	Korrektur der Leckrate im Standby aktivieren/deaktivieren	36
6.16	Leckratenschwellwerte einstellen	36
6.17	ZERO-Taste (Schnüffeltaster) aktivieren/deaktivieren	36
6.18	Kapillarüberwachung einstellen	36
6.19	Kompatibilität zu LDS1000 und LDSS2010	36
6.20	Warn- und Fehlermeldungen	36
6.20.1	Fehlercodes der Status-LED	42
<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>43</b>
7.1	Wartung und Service bei INFICON	43
7.2	Allgemeine Wartungshinweise	43
7.3	Wartungsplan	44
7.4	Wartungsarbeiten	45
7.4.1	Betriebsmittelspeicher Turbomolekularpumpe tauschen	45
<b>8</b>	<b>Außerbetriebnahme</b>	<b>49</b>
8.1	Lecksuchgerät stillsetzen	49
8.2	Massenspektrometer-Modul entsorgen	49
8.3	Massenspektrometer-Modul einsenden	49
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>50</b>
9.1	EG-Einbauerklärung	50
9.2	Kontaminationserklärung	51

# 1 Zu dieser Anleitung

## 1.1 Zielgruppen

Diese Installationsanleitung richtet sich an den Betreiber und an technisch qualifiziertes Fachpersonal mit Erfahrung im Bereich der Dichtheitsprüftechnik und Integration von Dichtheitsprüfgeräten in Dichtheitsprüfanlagen. Der Einbau und die Anwendung des Geräts erfordern außerdem Kenntnisse im Umgang mit elektronischen Schnittstellen.

## 1.2 Mitgeltende Dokumente

Betriebsanleitung Bedieneinheit	jina54
Installationsanleitung Bus-Modul	jiqb10
Installationsanleitung I/O-Modul	jiqc10
Interface Protocols	jira54

## 1.3 Darstellung von Informationen

### 1.3.1 Warnhinweise



## 1.3.2 Text-Auszeichnungen

Auszeichnung	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Durchführung einer Handlung
×	Werkzeug oder Hilfsmittel für eine Handlung
▶	Handlungsanweisung
1, 2, 3, ...	Mehrere Handlungsanweisungen in festgelegter Reihenfolge
⇒	Ergebnis einer Handlung
KAPITÄLCHEN	Bezeichnung des Geräts oder Befehl/Begriff aus Menü
Information	Nützlicher Hinweis und Informationen

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ein modulares Dichtheitsprüfgerät zum Einbau in industrielle Dichtheitsprüfanlagen. Die Prüfgase, mit denen das Gerät messen kann, sind Helium und Wasserstoff (Formiergas).

Das Gerät ist für die Über- und die Unterdruckprüfung geeignet. Das Gerät wird zur integralen Prüfung im Vakuum und zur lokalen Prüfung mit Schnüffelleitung verwendet.

- ▶ Gerät ausschließlich gemäß dieser Anleitung installieren, betreiben und warten.
- ▶ Anwendungsgrenzen einhalten (siehe [Kapitel 4.3, Seite 13](#)).

### 2.2 Anforderungen an den Betreiber

#### Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- ▶ Gerät nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben und einbauen.
- ▶ Folgende Vorschriften erfüllen und deren Einhaltung überwachen:
  - Bestimmungsgemäße Verwendung
  - Allgemein gültige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
  - International, national und lokal geltende Normen und Richtlinien
  - Zusätzliche gerätebezogene Bestimmungen und Vorschriften
- ▶ Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden.
- ▶ Diese Anleitung am Einsatzort verfügbar halten.

#### Personalqualifikation

- ▶ Alle Arbeiten nur von technischem Fachpersonal ausführen lassen, das eine Schulung am Gerät erhalten hat.
- ▶ Zu schulendes Personal nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal Arbeiten mit dem Gerät durchführen lassen.
- ▶ Sicherstellen, dass beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente (siehe [Kapitel 1.2, Seite 5](#)) gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.
- ▶ Verantwortungen, Zuständigkeiten und Überwachung des Personals regeln.

### 2.3 Anforderungen an den Anwender

- ▶ Diese Anleitung und vom Betreiber erstellte Arbeitsanweisungen lesen, beachten und befolgen, insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.
- ▶ Alle Arbeiten anhand der vollständigen Anleitung durchführen.

## 2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Schäden am Gerät und weitere Sachschäden möglich.

### Elektrische Energie

Das Gerät wird mit elektrischen Spannungen bis zu 24 V betrieben. Im Inneren des Geräts liegen deutlich höhere Spannungen an. Beim Berühren von Teilen, an denen elektrische Spannung anliegt, besteht Lebensgefahr.

- ▶ Vor allen Installations- und Wartungsarbeiten das Gerät von der Stromversorgung trennen.

Beim Berühren von spannungsführenden Teilen mit der Schnüffelspitze besteht Lebensgefahr.

- ▶ Vor Beginn der Leckprüfung elektrisch betriebene Prüfobjekte von der Stromversorgung trennen.

Das Gerät enthält elektrische Bauteile, die durch hohe elektrische Spannung beschädigt werden können.

- ▶ Vor dem Anschluss an die Stromversorgung sicherstellen, dass die Versorgungsspannung 24V +/-10% beträgt.

### Flüssigkeiten und chemische Stoffe

Flüssigkeiten und chemische Stoffe können das Gerät beschädigen.

- ▶ Anwendungsgrenzen einhalten (siehe [Kapitel 4.3, Seite 13](#)).
- ▶ Keine Flüssigkeiten einsaugen.
- ▶ Wasserstoffkonzentration gering halten, um Zündung zu vermeiden.

### Permanentmagnete

Permanentmagnete im Gerät gefährden die Gesundheit.

- ▶ Ausreichend Abstand vom Gerät einhalten.

### Kinetische Energie

Eine hohe Kraft, die durch das plötzliche Blockieren der Turbomolekularpumpe ausgelöst wird, kann zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Sicherstellen, dass die Befestigung des Massenspektrometer-Moduls ein Bremsmoment von 620 Nm aufnehmen kann.



### 3 Lieferumfang prüfen, Transport, Lagerung

## WARNUNG

**Beeinträchtigung von Herzschrittmachern**

Durch die Magnete im Massenspektrometer-Modul können Herzschrittmacher in ihrer Funktion beeinflusst werden.

► Vom Hersteller des Herzschrittmachers angegebenen Abstände einhalten.

#### 3.1 Lieferumfang prüfen

##### Lieferumfang

Artikel	Anzahl
Massenspektrometer-Modul	1
Stecker für 24-V-Anschluss	1
PIRANI-Druckmessstelle	1
Selbstsichernde Muttern	4
Stecker für OUTPUT	1
Stecker für GAUGES EXIT	1
Installationsanleitung	1
USB-Stick	1

- Lieferumfang auf Vollständigkeit prüfen.

#### 3.2 Transport

## HINWEIS

**Beschädigung durch ungeeignete Verpackung**

Das Gerät kann beim Transport in einer ungeeigneten Verpackung beschädigt werden.

► Gerät nur in Originalverpackung transportieren.  
 ► Originalverpackung aufbewahren.

## HINWEIS

**Beschädigung durch fehlende Füße**

► Befestigungsschrauben an Füße montieren.

#### 3.3 Lagerung

- Gerät unter Beachtung der technischen Daten lagern, siehe [Kapitel 4.3, Seite 13](#).

## 4 Beschreibung

Das Massenspektrometer-Modul ist ein Teil des Dichtheitsprüfsystems LDS3000. Das Massenspektrometer-Modul kann ohne INFICON-Zubehör in einer Prüfanlage betrieben werden.

### 4.1 Aufbau des Geräts

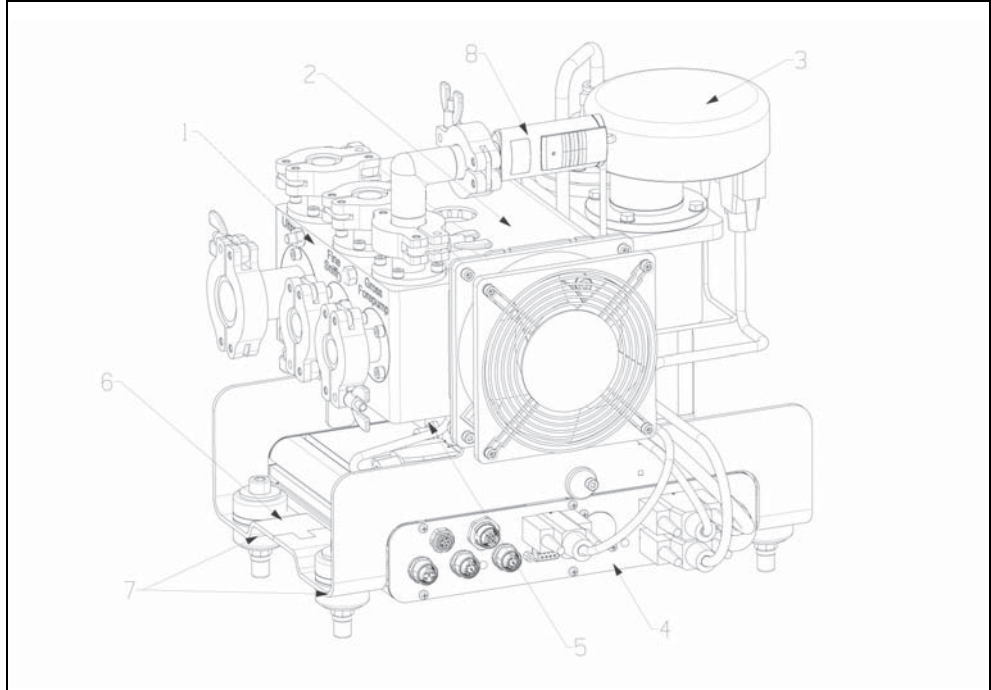


Abb. 1 Massenspektrometer-Modul LDS3000

#### 1- Anschlussblock

Anschlüsse für Prüfanlage, Vorvakuumpumpe, PIRANI-Druckmessstelle, internes Kalibrierleck und Schnüffelleitung.

1: Anschluss ULTRA, 2: Anschluss FINE/SNIFFER, 3: Anschluss GROSS/FOREPUMP

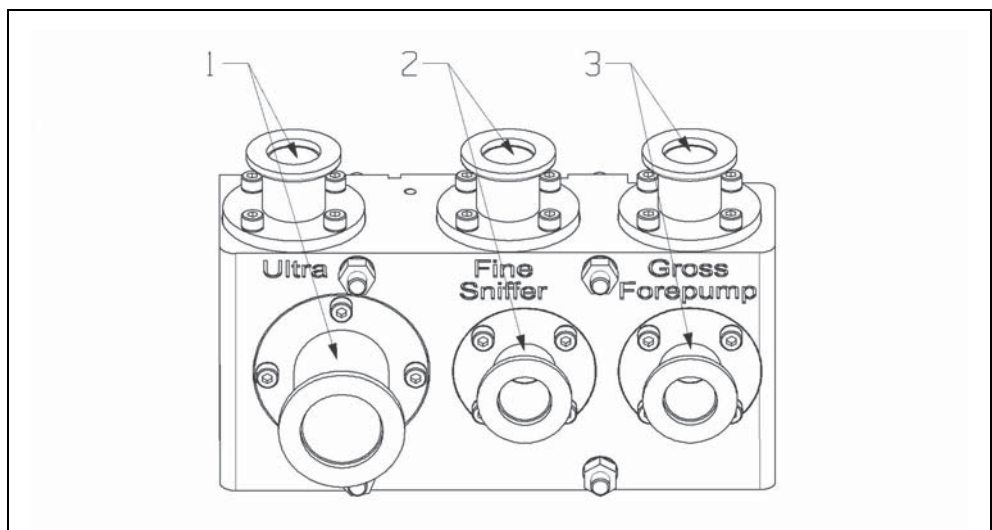


Abb. 2 Anschlussblock

## 2- Turbomolekularpumpe

Turbomolekularpumpe mit Kühleinheit

## 3 - Vorverstärker

Vorverstärker des Massenspektrometer-Moduls

## 4 - MSB-Box

Schnittstellen des Massenspektrometer-Moduls (siehe [Kapitel 4.1.1, Seite 11](#))

## 5 - Wandler Turbomolekularpumpe

Elektronische Steuerung der Turbomolekularpumpe

## 6 - Typenschild

Typenschild mit Kenndaten des Massenspektrometer-Moduls

## 7 - Befestigungselemente

Befestigungselemente zur Montage des Massenspektrometer-Moduls in einer Prüfanlage

## 8 - PIRANI-Druckmessstelle

PIRANI-Druckmessstelle zur Messung des Drucks der Vorvakuumpumpe

### 4.1.1 MSB-Box

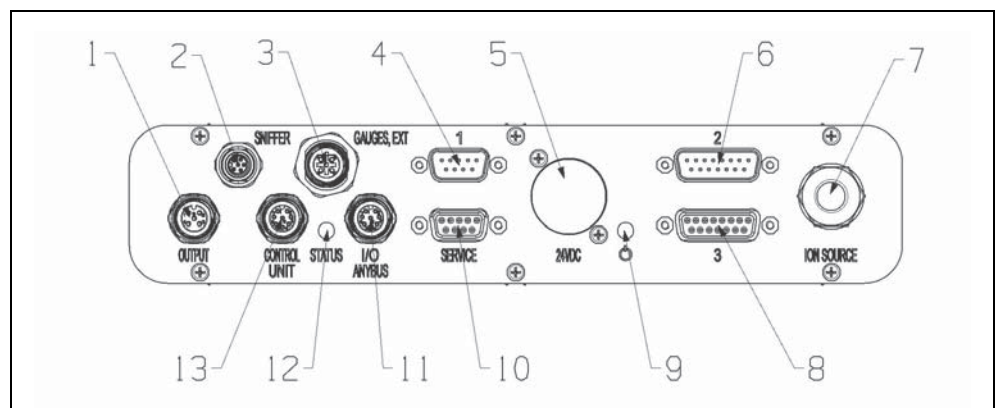


Abb. 3 Anschlüsse MSB-Box

#### 1 - OUTPUT

Anschluss für Gasballast und drei Ventile (nicht verwendet, Reserve)

#### Steckerbelegung

1	Ventil 2 (Gasballast), 24 V, max. 1 A
2	Ventil 3 (nicht verwendet)
3	Ventil 4 (nicht verwendet)
4	Ventil 6 (nicht verwendet)
5	GND

## 2 - SNIFFER

Elektrischer Anschluss für Schnüffelleitung

## 3 - GAUGES, EXT

Anschluss für optionale externe Druckmessstellen (0 ... 10 V bzw. 0 ... 20 mA) für INFICON-Service

### Steckerbelegung

1	+24-V-Output, max. 200 mA
2	Input für P3-Service-Druckmessstelle, 0 ... 10 V
3	GND
4	Referenz zum Input für P3-Service-Druckmessstelle
5	20-mA-Input für P3-Service-Druckmessstelle

## 4 - 1

Anschluss für PIRANI-Druckmessstelle, Prüffleck und Suppressor am Vorverstärker (vormontiertes, dreifaches Kabel)

## 5 - 24VDC

Anschluss für 24-V-Netzteil zur Versorgung von Massenspektrometer-Modul, Bedieneinheit, I/O-Modul und Bus-Modul.

## 6 - 2

Anschluss für Wandler Turbomolekularpumpe und Lüfter Turbomolekularpumpe (vormontiertes, zweifaches Kabel)

## 7 - ION SOURCE

Anschluss für Ionenquelle

## 8 - 3

Anschluss für Vorverstärker

## 9 -

Power-LED

Die Power-LED und die Status-LED zeigen den Betriebszustand des Geräts, siehe unter Punkt 12 - STATUS.

## 10 - SERVICE

RS232-Anschluss für INFICON-Service

## 11 - I/O / ANYBUS

Anschluss für I/O- oder Bus-Modul oder Bedieneinheit

Information Die Anschlüsse I/O / ANYBUS und CONTROL UNIT haben die gleiche Funktionalität. Sie können wahlweise anschließen:

- Bedieneinheit CU1000 + I/O-Modul IO1000 oder
- Bedieneinheit CU1000 + Bus-Modul BM1000 oder
- I/O-Modul IO1000 + Bus-Modul BM1000 oder
- 2 Bedieneinheiten CU1000 oder
- 2 I/O-Module IO1000 (nur zusammen konfigurierbar)

## 12 - STATUS

### Status-LED

Die Status-LED und die Power-LED zeigen den Betriebszustand des Geräts.

Power-LED	Status-LED	Bedeutung
Aus	Rot	Gerät nicht betriebsbereit
Grün	Blau	Turbomolekularpumpe läuft hoch
Grün	Orange	Emission wird eingeschaltet
Grün	Grün	Emission ist stabil
Grün	Lila	Drehzahl der Turbomolekularpumpe ist nicht im Normalbereich
Grün	Fehlercodes der Status-LED	Verschiedene Aktivitäten des Geräts
Grün, blinkt langsam		Versorgungsspannung < 21,6 V
Grün, blinkt schnell		Versorgungsspannung > 26,4 V
Grün, blinkt schnell	Aus	Software wird aktualisiert
Grün	Grün, blinkt schnell	Software wird aktualisiert

## 13 - CONTROL UNIT

Anschluss für Bedieneinheit oder I/O- oder Bus-Modul

Information Die Anschlüsse CONTROL UNIT und I/O / ANYBUS haben die gleiche Funktionalität. Sie können wahlweise anschließen:

- Bedieneinheit CU1000 + I/O-Modul IO1000 oder
- Bedieneinheit CU1000 + Bus-Modul BM1000 oder
- I/O-Modul IO1000 + Bus-Modul BM1000 oder
- 2 Bedieneinheiten CU1000 oder
- 2 I/O-Module IO1000 (nur zusammen konfigurierbar)

## 4.2 Funktion

Das Massenspektrometer-Modul ist ein Nachweisgerät für die Prüfgase Helium und Wasserstoff. In Prüfanlagen integriert, dient das Gerät dazu, aus einem Prüfobjekt austretendes Gas nachzuweisen und Undichtigkeiten anzuzeigen.

Das Gerät kann sowohl zur Vakuumlecksuche als auch zur Schnüffellecksuche verwendet werden.

Die MSB-Box gibt Daten über digitale Schnittstellen an Bedieneinheit CU1000, I/O-Modul IO1000 oder Bus-Modul BM1000 aus.

## 4.3 Technische Daten

### 4.3.1 Mechanische Daten

Abmessungen (B x H x T)	320 mm x 280 mm x 240 mm
Gewicht	14,3 kg
Anschluss GROSS/FOREPUMP	2 x DN 16
Anschluss FINE/SNIFFER	2 x DN 16
Anschluss ULTRA	DN 16 und DN 25

### 4.3.2 Elektrische Daten

Versorgungsspannung	24 V ± 10% DC
Stromaufnahme	max. 10 A

### 4.3.3 Physikalische Daten

Geräuschpegel	< 60 dB(A)
Nachweisbare Gase	<sup>4</sup> He, H <sub>2</sub> , Masse 3 (z. B. H-D, <sup>3</sup> He oder H <sub>3</sub> )
Max. Einlassdruck (je nach Betriebsart und Drehzahl Turbomolekularpumpe)	0,2 mbar ... 18 mbar
<b>Betrieb im Vakuummodus</b>	
Kleinste nachweisbare Leckrate (je nach Betriebsart und Drehzahl Turbomolekularpumpe):	
Helium	< 5 x 10 <sup>-12</sup> mbar·l/s
Zeit bis zur Betriebsbereitschaft	150 s
<b>Betrieb im Schnüffelmodus</b>	
Kleinste nachweisbare Leckrate:	
Helium	< 1 x 10 <sup>-7</sup> mbar·l/s
Ansprechzeit Schnüffelbetrieb	GROSS: < 5 s, FINE/ULTRA: < 1 s

### 4.3.4 Umgebungsbedingungen

Zulässige Umgebungstemperatur (im Betrieb)	10 °C ... 45 °C	
Zulässige Lagertemperatur	-20 °C ... 60 °C	
Max. relative Luftfeuchte		
bei Temperaturen:	< +31 °C	80%
	+31 °C bis +40 °C	linear abfallend von 80% ... 50%
	> +40 °C	50%
Schutzart	IP 40	
Verschmutzungsgrad	II	
Max. Höhe über Meeresspiegel	2000 m	
Max. Induktion	7 mT	

### 4.3.5 Werkseinstellungen

Parameter	Werkseinstellung
Betriebsart	Vakuum
Bus-Modul Adresse	126
Druck Kapillarüberwachung (min.)	0,4 mbar
Druck Kapillarüberwachung (max.)	2 mbar
Druckeinheit	mbar
Emission	An
Exponent oberer Grenzwert	$1 \times 10^{-5}$
Filter Umschaltleckrate	$1 \times 10^{-10}$
Filter Zero Zeit	5 s
Filterart	I•CAL
Gasballast	Aus
I/O-Modul Protokoll	ASCII
Kalibrieraufforderung	Aus
Kalibrierfak. xxx Mx	1
Kalibrierfaktor VAC/SNIF Mx	1.0 (für Vakuum, Schnüffeln und alle Massen)
Kathodenauswahl	Auto Cat1
Kompatibilitätsmodus	LDS3000
Konfig. Analog-Ausgang 1	Leckrate Mantisse
Konfig. Analog-Ausgang 2	Leckrate Exponent
Konfig. Analog-Ausgang Skalierung	0,5 V / Dekade
Konfiguration dig. Ausgänge	Pin 1: Trigger 1, invertiert Pin 2: Trigger 2, invertiert Pin 3: Trigger 3, invertiert Pin 4: Trigger 4, invertiert Pin 5: Ready Pin 6: Error, invertiert Pin 7: CAL request, invertiert Pin 8: Open, invertiert
Konfiguration dig. Eingänge	Pin 1: Select dyn. / normal CAL Pin 2: Sniff Pin 3: Start/Stop, invertiert Pin 4: Zero Pin 5: External CAL Pin 6: Internal CAL Pin 7: Clear Pin 8: - Pin 9: - Pin 10: -
Leckrateneinheit SNIFF	mbar*l/s
Leckrateneinheit VAC	mbar*l/s

<b>Parameter</b>	<b>Werkseinstellung</b>
Lüftersteuerung	Lüfter immer an
Maschinenfak. in Standby	Aus
Maschinenfaktor / Schnüffelfaktor	1.0 (für alle Massen)
Masse	4
Maximaldruck VAC	18 mbar
Modul am I/O Anschluss	IO1000
Nominalzustand TMP	An
Prüfleck extern SNIF	$9,9 \times 10^{-2}$
Prüfleck extern VAC	$9,9 \times 10^{-2}$
Prüfleck intern	$9,9 \times 10^{-2}$
Schnüffelfaktor	1.0 (für alle Massen)
TMP Drehzahl	1500
Triggerlevel 1/2/3/4	$1 \times 10^{-5}$ mbar·l/s
Wartungsmeldung	Aus
Zero bei Start	Aus
Zero Modus	Normal
Zerotaster Schnüffler	An



## 5 Montage

### 5.1 MSB-Box drehen

Bei Bedarf können Sie die MSB-Box rückseitig in das Massenspektrometer-Modul LDS3000 schieben.

- ▶ Verriegelung der MSB-Box entfernen.
- ▶ Verriegelung in Gewinde auf Rückseite der MSB-Box schrauben.
- ▶ Alle Leitungen von MSB-Box lösen.
- ▶ Alle Kabelklips von Rahmen lösen.
- ▶ MSB-Box herausziehen.
- ▶ MSB-Box rückseitig und gedreht (Steckerbezeichnungen auf dem Kopf stehend) in Massenspektrometer-Modul LDS3000 schieben.
- ▶ Alle Leitungen an MSB-Box anschließen.
- ▶ Alle Kabelklips an Rahmen befestigen.
- ▶ Verriegelung schließen.

⇒ Massenspektrometer-Modul LDS3000 ist einsatzbereit.

### 5.2 Massenspektrometer-Modul an Prüfanlage montieren

Information Das Massenspektrometer-Modul kann in allen Lagen montiert werden.

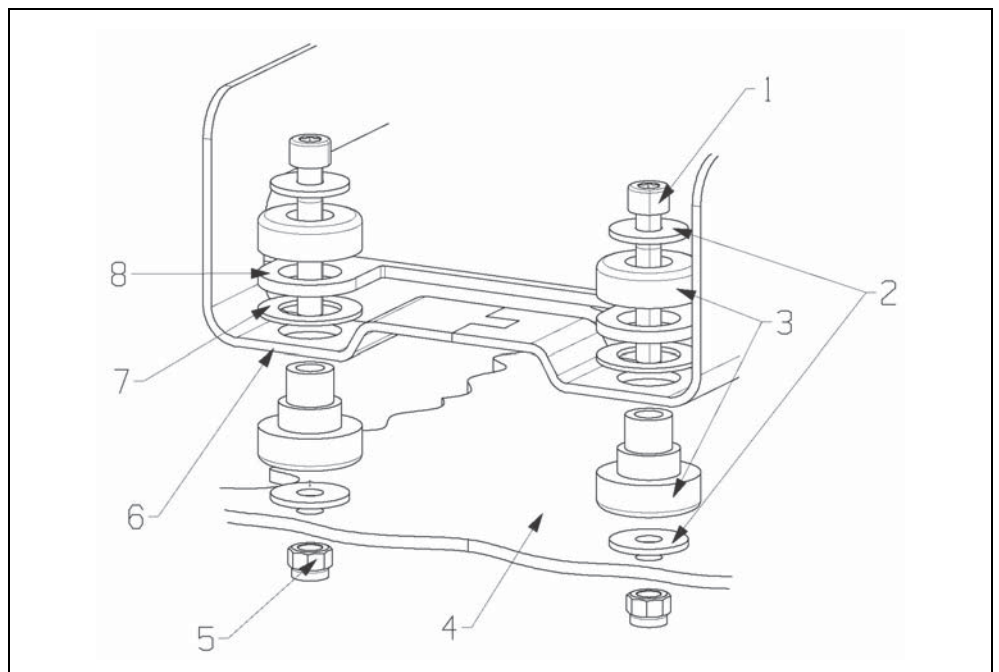


Abb. 4 Komponenten eines Befestigungselements

- |   |                              |   |                            |
|---|------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Befestigungsschraube M8 x 50 | 5 | Mutter M8 (selbstsichernd) |
| 2 | Unterlegscheibe              | 6 | Grundrahmen                |
| 3 | MO-Lager                     | 7 | Distanzgummi               |
| 4 | Prüfanlage                   | 8 | Führung MSB-Box            |

- × Selbstsichernde Muttern M8
- × Maulschlüssel SW13
- × Innen-Sechskant-Schlüssel SW6
- ✓ Löcher zur Montage in Prüfanlage

Das Massenspektrometer-Modul wird mit montierten Befestigungsschrauben und Transportmuttern geliefert.

- 1 Transportmuttern demontieren.
- 2 Durchgangsbohrungen bohren:
  - X-Abstand: 283 mm
  - Y-Abstand: 121,5 mm
  - Durchgangsbohrung in Blech: 9 mm
  - Befestigungsschrauben: M8 x 50

## HINWEIS

### Sachschäden durch fehlende Unterlegscheiben

Wenn die Unterlegscheiben nicht montiert werden, dann können die MO-Lager ausreißen.

- ▶ Unterlegscheiben immer zwischen Prüfanlage und MO-Lager montieren.

- 3 Für Montage des Massenspektrometer-Moduls selbstsichernde Muttern (aber NICHT Transportmuttern) verwenden.



## WARNUNG

### Schwere Verletzungen durch Ausbruch des Massenspektrometer-Moduls

Wenn das Massenspektrometer-Modul nicht ausreichend festgeschraubt ist, dann kann ein plötzlich blockierender Rotor der Turbomolekularpumpe bewirken, dass das Massenspektrometer-Modul ausbricht. Schwerste Verletzungen können die Folge sein.

- ▶ Massenspektrometer-Modul ausbruchsicher montieren.

- 4 Massenspektrometer-Modul auf Durchgangsbohrungen setzen und mit Befestigungselementen festschrauben.

## 5.3 Massenspektrometer-Modul an Prüfanlage anschließen

Die Betriebsart des Vakuumschlusses und die Drehzahl der Turbomolekularpumpe legen fest:

- Kleinste nachweisbare Leckrate (KnL)
- Maximaler Einlassdruck ( $P_{max}$ )
- Saugvermögen (S)

Anschluss	Drehzahl Turbomolekularpumpe	
	1000 Hz	1500 Hz
ULTRA	KnL: $< 5 \times 10^{-12}$ mbar·l/s	$< 1 \times 10^{-11}$ mbar·l/s
	$P_{max}$ : 0,2 mbar	0,2 mbar *
	S: 5 l/s	6 l/s
FINE	KnL: $< 1 \times 10^{-11}$ mbar·l/s	$< 5 \times 10^{-11}$ mbar·l/s
	$P_{max}$ : 0,9 mbar	0,4 mbar *
	S: 1,8 l/s	2,5 l/s
GROSS	KnL: $< 1 \times 10^{-9}$ mbar·l/s	$< 2 \times 10^{-8}$ mbar·l/s
	$P_{max}$ : 18 mbar	15 mbar
	S: abhängig von der Vorvakuum Pumpe	

- \* dauerhaft zulässiger Einlassdruck  
 Kurzfristige Überschreitung (< 3 s):  
 Einlassdruck darf 0,4 mbar in ULTRA und 0,7 mbar in FINE betragen.  
 Langfristige Überschreitung (> 3 s):  
 Warnmeldung (TMP Überhitzung) und mögliche Schädigung des Filaments.

### HINWEIS

#### Sachschäden durch Druckstöße

Druckstöße, die den maximalen Einlassdruck überschreiten, beschädigen das Massenspektrometer-Modul.

- Maximalen Einlassdruck nicht überschreiten.

- 1 Betriebsart Vakuumschluss und Drehzahl Turbomolekularpumpe nach vakuumphysikalischen Gegebenheiten der Prüfanlage bestimmen.
- 2 Massenspektrometer-Modul über ULTRA, FINE, oder GROSS an Vakuumsystem der Prüfanlage anschließen.
- 3 Drehzahl der Turbomolekularpumpe einstellen.

## 5.4 Anschlussblock anschließen

1 PIRANI-Druckmessstelle und Vorvakuumpumpe an GROSS/FOREPUMP anschließen.

2 Prüffleck an zweiten freien Flansch des Vakuumanschlusses anschließen.

Damit das Gerät beim Öffnen des Schnüffelventils fehlerfrei arbeitet, darf zwischen Anschlussblock und Schnüffelventil sowie Schnüffelventil und Schnüffelleitung keine weitere Leitung angeschlossen sein.

3 Schnüffelleitung an FINE anschließen.

## 5.5 MSB-Box anschließen

Information Die Anschlüsse sitzen dicht nebeneinander. Um Schwierigkeiten bei der Montage zu vermeiden, zuerst die inneren, dann die äußeren Anschlüsse verbinden.

### HINWEIS

#### Sachschäden durch falsch dimensioniertes oder falsch angeschlossenes Netzteil

Ein falsch dimensioniertes oder falsch angeschlossenes Netzteil kann das Gerät zerstören.

► Geeignetes Netzteil verwenden:

- Netzteil verwenden, das eine elektrisch sicher getrennte Ausgangsspannung liefert
- Ausgangsspannung: 24 V +/-10%
- Strombelastbarkeit: min. 8 A

► Wenn Kurzschluss-Strom des Netzteils > 10 A, Sicherung zwischen Netzteil und Massenspektrometer-Modul schalten.

► Spannungsversorgungskabel mit ausreichendem Querschnitt verwenden.

1 24-V-Spannungsversorgungskabel an beigelegten Stecker montieren (Anschlüsse: +24 V an 1+ und GND an 1-).

2 Montierten Stecker des 24-V-Spannungsversorgungskabel in 24VDC stecken.

3 Bei Bedarf Bedieneinheit mit Datenkabel an CONTROL UNIT anschließen.

4 Bei Bedarf I/O- oder Bus-Modul mit Datenkabel an I/O anschließen.

5 PIRANI-Druckmessstelle und Prüffleck am Kabel von Buchse 1 anschließen.

6 Bei Bedarf Schnüffelleitung an SNIFFER anschließen.

7 Bei Bedarf Gasballastventil an OUTPUT anschließen.


## 6 Betrieb

Sie können das Massenspektrometer-Modul über folgendes Zubehör betreiben:

- CU1000 (Bedieneinheit)
- BM1000 (Bus-Modul)
- IO1000 (I/O-Modul)

Für Funktionen und Einstellungen in diesem Kapitel gilt:

Zubehör	Informationen zu	Finden Sie in
Bedieneinheit	Menü	Betriebsanleitung Bedieneinheit CU1000
Bus-Modul	Kommandos	Interface Protocols LDS3000
I/O-Modul	Kommandos	Interface Protocols LDS3000
	Digitale Ein- und Ausgänge, Analoge Ausgänge	Installationsanleitung I/O-Modul IO1000



## WARNUNG

**Lebensgefahr und Sachschäden durch ungeeignete Betriebsbedingungen**

Durch ungeeignete Betriebsbedingungen besteht Lebensgefahr. Das Gerät kann beschädigt werden.

- ▶ Plötzliche Lageänderungen des Geräts vermeiden.
- ▶ Extreme Fremdschwingungen und Stöße vermeiden.

### 6.1 Gerät einschalten

- 1 Vorvakuumpumpe einschalten.
  - 2 Spannungsversorgung zum Massenspektrometer-Modul herstellen.
- ⇒ System läuft automatisch hoch.

### 6.2 Analoge Ausgänge des I/O-Moduls belegen

Die analogen Ausgänge des I/O-Moduls IO1000 können über die Bedieneinheit CU1000 oder das I/O-Modul IO1000 mit unterschiedlichen Messwertdarstellungen belegt werden.

- ▶ Analoge Ausgänge des I/O-Moduls nach Bedarf belegen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > SCHNITTSTELLEN > I/O-MODUL > ANALOG-AUSG. > KONFIG. ANALOG-AUSGANG 1/2

## 6.2.1 Werksseitige Belegung

Analog-Ausgang 1: Leckrate Mantisse

Analog-Ausgang 2: Leckrate Exponent

## 6.2.2 Mögliche Belegungen

### Aus

Die analogen Ausgänge sind abgeschaltet (Ausgangsspannung = 0 V).

### Druck p1 / Druck p2

1 ... 10 V; 0,5 V / Dekade; 1 V =  $1 \times 10^{-3}$  mbar

### Leckrate Mantisse

1 ... 10 V; linear; in gewählter Einheit

Information Nur sinnvoll, wenn der andere Analog-Ausgang mit „Leckrate Exponent“ belegt ist.

### Leckrate Exponent

1 ... 10 V; 0,5 V / Dekade; Treppenfunktion; 1 V =  $1 \times 10^{-12}$ ; in gewählter Einheit

Information Nur sinnvoll, wenn der andere Analog-Ausgang mit „Leckrate Mantisse“ oder oder „Leckrate Ma. Hys.“ belegt ist.

### Leckrate linear

x ... 10 V; linear; in gewählter Einheit

Die obere Grenze (= 10 V) wird über den Parameter „Exponent oberer Grenzwert“ eingestellt.

### Leckrate log.

x ... 10 V; logarithmisch; in gewählter Einheit

Die obere Grenze (= 10 V) und die Skalierung (V / Dekaden) werden über die Parameter „Exponent oberer Grenzwert“ und „Skalierung bei Leckrate“ eingestellt.

Beispiel:

Obere Grenze eingestellt auf  $10^{-5}$  mbar·l/s (= 10 V).

Skalierung eingestellt auf 5 V / Dekade.

Untere Grenze liegt bei  $10^{-3}$  mbar·l/s (= 0 V).

### Über Interface

Die Ausgangsspannung kann über den LD-Protokoll-Befehl 221 festgelegt werden.

### Leckrate Ma. Hys.

0,7 ... 10 V; linear; in gewählter Einheit

Information Nur sinnvoll, wenn der andere Analog-Ausgang mit „Leckrate Exponent“ belegt ist.

Diese Belegung verhindert ein permanentes Springen des Exponenten zwischen zwei Dekaden.

0,7 V entspricht einer Leckrate von  $0,7 \times 10^{-X}$ .

9,9 V entspricht einer Leckrate von  $9,9 \times 10^{-X}$ .

### Druck p1 (1 V / Dek.) / Druck p2 (1 V / Dek.)

1 ... 10 V; 1 V / Dekade; 2,5 V =  $1 \times 10^{-3}$  mbar; 8,5 V = 1000 mbar

### Leckrate log. H. / Leckrate Exp. Inv.

Diese Belegung sichert die Rückwärtskompatibilität zu Altgeräten.

## 6.2.3 Ausgangsspannungen im Fehlerfall

Bei einem Fehler liegen folgende Spannungen an den analogen Ausgängen:

Kompatibilitätsmodus	Spannung
LDS1000	0 V
LDS2010	10 V
LDS3000	10,237 V

## 6.2.4 Konfiguration (LDS2010-kompatibel)

LDS2010 setting menu item 22	Analog output channel	Function LDS2010	Function LDS3000	Scale for leakrate	upper limit (10 V = ...)
1	1	Leak rate Mantissa in used unit 1 ... 10 V	Leak rate mantissa	don't care	don't care
1	2	Leak rate Exponent (step function) in used unit 1 ... 10 V, 0,5 V/decade, 1 V = 1E-12	Leak rate exponent	don't care	don't care
2	1	Leak rate log. in used unit 1 ... 10 V, 0,5 V/decade, 1 V = 1E-12	Leak rate log.	0,5 V/dec.	1E6 [used unit]
2	2	Pressure p1 log. in used unit 1 ... 10 V, 0,5 V/decade, 1 V = 1E-3 mbar	Pressure p1	don't care	don't care
3	1	Leak rate matissa in mbar·l/s 1 ... 10 V	Leak rate mantissa	don't care	don't care
3	2	Leak rate exponent (step function) in mbar·l/s 1 ... 10 V, -1 V/decade, 0 V = 1E0 mbar·l/s	LR exponent invers	don't care	don't care
4	1	Leak rate log. 0 ... 10 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-10 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1,00E+00
4	2	Pressure p1 log. in mbar 1 V/decade, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar, 5,5 V = 1E0 mbar	p1 1 V/dec.	don't care	don't care
5	1	Leak rate mantissa in used unit 1 ... 10 V rise, 0,7 ... 10 V fall	LR mantissa hyst.	don't care	don't care
5	2	Leak rate exponent in used unit 1 ... 10 V, 0,5 V/decade, 0 V = 1E-14	Leak rate exponent	don't care	don't care
6	1	Leak rate log. in Pa·m <sup>3</sup> /s 0 10 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-12 Pa·m <sup>3</sup> /s = 1E-12 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E-2 mbar·l/s
6	2	Pressure p1 log. in Pa 1 V/decade, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/dec.	don't care	don't care
8	1	Leak rate log. in Pa·m <sup>3</sup> /s 0 ... 10 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-12 Pa·m <sup>3</sup> /s = 1E-12 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E-2 mbar·l/s
8	2	Pressure p2 log. in Pa 1 V/decade, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/dec.	don't care	don't care



LDS2010 setting menu item 22	Analog output channel	Function LDS2010	Function LDS3000	Scale for leakrate	upper limit (10 V = ...)
9	1	Pressure p1 log. in Pa 1 V/decade, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p1 1 V/dec.	don't care	don't care
9	2	Pressure p2 log. in Pa 1 V/decade, 2,5 ... 8,5 V, 2,5 V = 1E-3 mbar	p2 1 V/dec.	don't care	don't care
10	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-3 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E+2 mbar·l/s
10	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-3 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E+1 mbar·l/s
11	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-4 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E+1 mbar·l/s
11	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0V = 1E-4 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E+0 mbar·l/s
12	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-5 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E0 mbar·l/s
12	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-5 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-1 mbar·l/s
13	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-6 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E-1 mbar·l/s
13	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-6 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-2 mbar·l/s
14	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-7 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E-2 mbar·l/s
14	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-7 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-3 mbar·l/s
15	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-8 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E-3 mbar·l/s
15	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-8 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-4 mbar·l/s
16	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-9 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E-4 mbar·l/s
16	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-9 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-5 mbar·l/s

LDS2010 setting menu item 22	Analog output channel	Function LDS2010	Function LDS3000	Scale for leakrate	upper limit (10 V = ...)
17	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-10 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E-5 mbar·l/s
17	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-10 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-6 mbar·l/s
18	1	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 8 V, 2 V/decade, 0 V = 1E-11 mbar·l/s	Leak rate log.	2 V/dec.	1E-6 mbar·l/s
18	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 10 V, 3 V/decade, 0 V = 1E-11 mbar·l/s	Leak rate log.	special_1	1E-7 mbar·l/s
20	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E1 mbar·l/s
20	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-3 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E7 mbar·l/s
21	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-1 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E0 mbar·l/s
21	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-4 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E6 mbar·l/s
22	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-2 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-1 mbar·l/s
22	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-5 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E5 mbar·l/s
23	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-3 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-2 mbar·l/s
23	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-6 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E4 mbar·l/s
24	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-4 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-3 mbar·l/s
24	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-7 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E3 mbar·l/s
25	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-5 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-4 mbar·l/s
25	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-8 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E2 mbar·l/s
26	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-6 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-5 mbar·l/s

LDS2010 setting menu item 22	Analog output channel	Function LDS2010	Function LDS3000	Scale for leakrate	upper limit (10 V = ...)
26	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-9 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E1 mbar·l/s
27	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-7 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-6 mbar·l/s
27	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-10 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E0 mbar·l/s
28	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-8 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-7 mbar·l/s
28	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-11 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E-1 mbar·l/s
29	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-9 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-8 mbar·l/s
29	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-11 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E-2 mbar·l/s
30	1	Leak rate lin. In mbar·l/s 0 ... 10 V, 1 V = 1E-10 mbar·l/s	Leak rate linear	don't care	1E-9 mbar·l/s
30	2	Leak rate log. in mbar·l/s 0 ... 4 V, 1 V/decade, 0 V = 1E-11 mbar·l/s	Leak rate log.	1 V/dec.	1E-3 mbar·l/s

### 6.3 Digitale Eingänge des I/O-Moduls belegen

Die digitalen Eingänge PLC-IN 1 ... 10 des I/O-Moduls können beliebig mit den zur Verfügung stehenden Funktionen belegt werden.

Aktives Signal: typisch 24 V; inaktives Signal: typisch 0 V.

Als aktives Signal kann der 24-V-Ausgang des I/O-Moduls verwendet werden.

Funktion	Flanke/Zustand:	Beschreibung
NO_FUNCTION	-	keine Funktion
DYN_CAL	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Externe dynamische Kalibrierung starten. Wert für den Untergrund übernehmen und Kalibrierung abschließen.
CAL_EXTERN	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Externe Kalibrierung starten. Wert für den Untergrund übernehmen und Kalibrierung abschließen.
CAL_INTERN	inaktiv → aktiv:	Interne Kalibrierung starten.
SNIFF/VAC	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Schnüffelmodus aktivieren. Vakuummmodus aktivieren.
START	inaktiv → aktiv:	Nach Meas umschalten. (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.)

Funktion	Flanke/Zustand:	Beschreibung
STOP	inaktiv → aktiv:	Nach Standby umschalten. (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben „Fail“ zurück.)
ZERO	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	ZERO einschalten. ZERO ausschalten.
ZERO_PULS	inaktiv → aktiv:	ZERO einschalten bzw. ausschalten.
CLEAR	inaktiv → aktiv:	Warn- oder Fehlermeldung löschen bzw. Kalibrierung abbrechen.
GASBALLAST	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Gasballastventil öffnen. Gasballastventil schließen, falls nicht dauerhaft geöffnet.
SELECT_DYN_NORMAL	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Externer Kalibriermodus für die Funktion „CAL“: Externe dynamische Kalibrierung (ohne Autotune, unter Berücksichtigung der über die digitalen Eingänge vorgegebenen Mess- und Pumpzyklenzeiten) Externe normale Kalibrierung (mit Autotune, ohne Berücksichtigung der anlagenspezifischen Mess- und Pumpzyklenzeiten)
START_STOP	inaktiv → aktiv: aktiv → inaktiv:	Nach Meas umschalten. (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.) Nach Standby umschalten. (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben „Fail“ zurück.)
KEY_1	aktiv:	Benutzer „Operator“
KEY_2	aktiv:	Benutzer „Supervisor“
KEY_3	aktiv:	Benutzer „Integrator“
CAL	inaktiv → aktiv:	In Standby wird eine interne Kalibrierung gestartet. In Meas wird eine externe Kalibrierung gestartet.

Information Jede Funktion kann invertiert werden.

- ▶ Digitale Eingänge des I/O-Moduls nach Bedarf belegen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > SCHNITTSTELLEN > I/O-MODUL > DIGITAL-EING. > KONFIGURATION DIG. EINGANG

## 6.4 Digitale Ausgänge des I/O-Moduls belegen

Die digitalen Ausgänge PLC-OUT 1 ... 8 des I/O-Moduls können beliebig mit den zur Verfügung stehenden Funktionen belegt werden:

Funktion	Zustand:	Beschreibung
OPEN	geöffnet:	immer geöffnet
TRIG1	geschlossen: geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 1 überschritten Leckratenschwellwert Trigger 1 unterschritten
TRIG2	geschlossen: geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 2 überschritten Leckratenschwellwert Trigger 2 unterschritten
TRIG3	geschlossen: geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 3 überschritten Leckratenschwellwert Trigger 3 unterschritten
TRIG4	geschlossen: geöffnet:	Leckratenschwellwert Trigger 4 überschritten Leckratenschwellwert Trigger 4 unterschritten
READY	geschlossen: geöffnet:	Emission eingeschaltet, Kalibriervorgang inaktiv, kein Fehler Emission ausgeschaltet, Kalibriervorgang aktiv oder Fehler

<b>Funktion</b>	<b>Zustand:</b>	<b>Beschreibung</b>
WARNING	geschlossen: geöffnet:	Warnung keine Warnung
ERROR	geschlossen: geöffnet:	Fehler kein Fehler
CAL_ACTIVE	geschlossen: geöffnet:	Gerät wird kalibriert. Gerät wird nicht kalibriert.
CAL_REQUEST	geschlossen: geschlossen: geöffnet:	und keine externe Kalibrierung: Kalibrieraufforderung (z. B. bei Temperaturänderung von 5 °C) und externe Kalibrierung: Aufforderung „Externes Kalibrierleck öffnen“ keine Aufforderung
RUN_UP	geschlossen: geöffnet:	Hochlauf kein Hochlauf
ZERO_ACTIVE	geschlossen: geöffnet:	ZERO eingeschaltet ZERO ausgeschaltet
EMISSION_ON	geschlossen: geöffnet:	Emission eingeschaltet Emission ausgeschaltet
MEASURE	geschlossen: geöffnet:	Meas (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.) Standby oder Emission ausgeschaltet (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben „Fail“ zurück.)
STANDBY	geschlossen: geöffnet:	Standby (ZERO ist nicht möglich, alle Trigger-Ausgänge geben „Fail“ zurück.) Meas (ZERO ist möglich, alle Trigger-Ausgänge schalten abhängig von der Leckrate.)
SNIFF	geschlossen: geöffnet:	SNIFF VAC

Information Jede Funktion kann invertiert werden.

- ▶ Digitale Ausgänge des I/O-Moduls nach Bedarf belegen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > SCHNITTSTELLEN > I/O-MODUL > DIGITAL-AUSG. >  
KONFIGURATION DIG. AUSGANG

## 6.5 Messung starten/stoppen

Während der Messung	Während des Standby
ZERO ist möglich.	ZERO ist nicht möglich.
Die Triggerausgänge schalten abhängig von der Leckrate und der Triggerschwelle.	Die Triggerausgänge geben aus: Leckratenschwellwert überschritten.
Schnüffeln ist möglich.	Schnüffeln ist nicht möglich.
Beim Kalibrieren über SPS-Ein- oder Ausgang wird eine externe Kalibrierung gestartet.	Beim Kalibrieren über SPS-Ein- und Ausgang wird eine interne Kalibrierung gestartet.

### Starten

- ✓ Gerät in STANDBY
- ▶ Messung starten.
- ⇒ Gerät wechselt in Zustand MEASURE.

### Stoppen

- ✓ Gerät misst
- ▶ Messung stoppen.
- ⇒ Gerät wechselt in Zustand STANDBY.

## 6.6 Parameter laden und speichern

Um die Parameter der Bedieneinheit und des Massenspektrometer-Moduls zu sichern und wieder herzustellen, kann ein USB-Stick verwendet werden.

- ▶ Bei Bedarf Parameter laden:  
FUNKTIONEN > DATEN > PARAMETER > LADEN > PARAMETER LADEN
- ▶ Bei Bedarf Parameter speichern:  
FUNKTIONEN > DATEN > PARAMETER > SPEICHERN > PARAMETER SPEICHERN

## 6.7 Betriebsart wählen

VAC = Vakuummodus  
SNIFF = Schnüffelmodus

- ▶ Betriebsart nach Bedarf wählen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > BETRIEBSARTEN > VAC/SNIFF > BETRIEBSART

## 6.8 ZERO aktivieren/deaktivieren

Mit ZERO können unerwünschte Heliumuntergründe unterdrückt werden. Wenn ZERO aktiviert wird, wird der aktuelle Messwert für die Leckrate als Heliumuntergrund gewertet und von allen nachfolgenden Messwerten abgezogen.

Der Untergrundwert, der durch ZERO unterdrückt wird, wird automatisch angepasst, wenn sich der Untergrund im Gerät verringert.

**Information** Wenn der Signalfilter Fixed oder 2-Zone gewählt ist, dann wird der Untergrundwert automatisch in Abhängigkeit von der eingestellten Zero-Zeit angepasst.

- ▶ ZERO nach Bedarf aktivieren oder deaktivieren:  
EINSTELLUNGEN > ZERO/FILTER > ZERO > ZERO MODUS

ZERO BEI START unterdrückt den Heliumuntergrund automatisch beim Start einer Messung.

- ▶ ZERO BEI START nach Bedarf aktivieren oder deaktivieren:  
EINSTELLUNGEN > ZERO/FILTER > ZERO > ZERO BEI START

## 6.9 Signalfilter wählen

Signalfilter	
I•CAL	Die Leckraten werden abhängig vom Leckratenbereich in optimierten Zeitintervallen gemittelt.
Fixed	Die Leckraten werden mit einer festen Zeit von 0,2 Sekunden gemittelt.
2-Zone	Filter kompatibel zu LDS1000 und LDS2000 Die Mittelungszeit wird abhängig von der Umschaltleckrate (Leak rate threshold) umgeschaltet.

- ▶ In der Regel Signalfilter I•CAL verwenden.
- ▶ Wenn Signalfilter Zeitverhalten der Altgeräte nachbilden soll, dann Filter Fixed oder 2-Zone verwenden.
- ▶ Gewünschten Signalfilter wählen:  
EINSTELLUNGEN > ZERO/FILTER > FILTER > FILTERART

## 6.10 Gerät kalibrieren

► Um Messgenauigkeit zu gewährleisten, Gerät regelmäßig kalibrieren.

Information Eine Kalibrierung zu Beginn jeder Schicht ist empfehlenswert.

### HINWEIS

#### Falsche Mess-Ergebnisse durch vorzeitige Kalibrierung

Wenn das Gerät vorzeitig kalibriert wird, dann liefert es falsche Mess-Ergebnisse.

► Gerät vor Kalibrierung mindestens 20 Minuten laufenlassen.

Kalibrierung	Besonderheiten	
intern	<ul style="list-style-type: none"> <li>mit internem Prüfleck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autotune (Massenabgleich)</li> <li>Bestimmung des Kalibrierfaktors bei eingeschwungenem Signal des Prüflecks</li> <li>Bestimmung des Untergrunds Bei Bedarf nach dem Kalibrieren den Maschinen- bzw. Schnüffelfaktor einstellen, siehe <a href="#">Kapitel 6.10.4, Seite 34</a></li> </ul>
extern	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vakuumbetrieb: mit externem Prüfleck in Prüfanlage</li> <li>Schnüffelbetrieb: mit externem Schnüffelleck</li> <li>Berücksichtigung der Charakteristika der Prüfanlage (Druck, Teilstromverhältnis)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autotune (Massenabgleich)</li> <li>Bestimmung des Kalibrierfaktors nachdem das Signal des Prüflecks eingeschwungen ist</li> <li>Bestimmung des Untergrunds</li> </ul>
extern - dynamisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>mit externem Prüfleck in Prüfanlage</li> <li>Berücksichtigung der Charakteristika der Prüfanlage (Druck, Teilstromverhältnis, Messzeit)</li> <li>Messzeit entsprechend des dynamischen Signalverlaufs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmung des Kalibrierfaktors bevor das Signal des Prüflecks eingeschwungen ist</li> <li>Bestimmung des Untergrunds</li> </ul>



## 6.10.1 Interne Kalibrierung

- ✓ Internes Prüfleck angeschlossen.
- 1 Leckrate des Prüflecks über digitale Schnittstelle (Bedieneinheit CU1000, I/O-Modul IO1000 oder Bus-Modul BM1000) eingeben.
- 2 Kalibrierung starten.
- ⇒ Kalibrierung wird automatisch durchgeführt.

## 6.10.2 Externe Kalibrierung

- ✓ Vakuumbetrieb: Externes Prüfleck in oder an Prüfanlage montiert und geöffnet.
- ✓ Schnüffelbetrieb: Schnüffelleitung misst Schnüffelleck.
- 1 Leckrate des externen Prüflecks über digitale Schnittstelle (Bedieneinheit CU1000, I/O-Modul IO1000 oder Bus-Modul BM1000) eingeben.
- 2 Warten, bis Leckratensignal eingeschwungen und stabil.
- 3 Kalibrierung starten.
- ⇒ Aufforderung TESTLECK SCHLIEßEN
- 4 Vakuumbetrieb: Prüfleck in Prüfanlage schließen.
- 5 Schnüffelbetrieb: Schnüffelleitung von Schnüffelleck entfernen.
- ⇒ Leckratensignal fällt ab.
- 6 Stablen Untergrundmesswert bestätigen.

### 6.10.2.1 Externe dynamische Kalibrierung

- ✓ Vakuumbetrieb: Externes Prüfleck in oder an Prüfanlage montiert und geöffnet.
- ✓ Schnüffelbetrieb: Schnüffelleitung misst Schnüffelleck.
- 1 Leckrate des externen Prüflecks über digitale Schnittstelle (Bedieneinheit CU1000, I/O-Modul IO1000 oder Bus-Modul BM1000) eingeben.
- 2 Warten, bis Leckratensignal eingeschwungen und stabil.
- 3 Wenn nicht eingeschwungenes Leckratensignal übernommen werden soll: Kalibrierung starten.
- ⇒ Dieses Leckratensignal wird zur Kalibrierung verwendet.
- ⇒ Aufforderung TESTLECK SCHLIEßEN.
- 4 Zur Bestimmung des Heliumuntergrunds Einlassventil der Prüfanlage schließen.
- ⇒ Leckratensignal fällt ab.
- 5 Im Wesentlichen abgefallenes Leckratensignal bestätigen.

### 6.10.3 Kalibrieraufforderung aktivieren/deaktivieren

Wenn die Kalibrieraufforderung aktiviert ist, dann fordert das Gerät bei Temperaturänderungen größer 5 °C und 30 Minuten nach dem Einschalten zur Kalibrierung auf.

- ▶ Kalibrieraufforderung nach Bedarf aktivieren oder deaktivieren:  
FUNKTIONEN > CAL > EINSTELLUNGEN > CAL AUFFORD. > KALIBRIERAUFFORDERUNG

### 6.10.4 Maschinen- und Schnüffelfaktor einstellen

Die interne Kalibrierung kalibriert ausschließlich das von der Prüfanlage entkoppelte Messsystem des Massenspektrometer-Moduls. Wenn das Gerät nach einer internen Kalibrierung parallel zu einem weiteren Pumpsystem betrieben wird (nach dem Teilstromprinzip), dann gibt das Gerät die Leckrate entsprechend dem Teilstromverhältnis zu klein an.

Mit Hilfe eines korrigierenden Maschinenfaktors (im Vakuumbetrieb) und eines Schnüffelfaktors (im Schnüffelbetrieb) gibt das Gerät die tatsächliche Leckrate an.

#### 6.10.4.1 Maschinen- und Schnüffelfaktor manuell einstellen

- ✓ Massenspektrometer-Modul intern kalibriert.
- 1 Externes Prüflack mit Prüfanlage messen.
  - ⇒ Das Gerät gibt die Leckrate entsprechend des Teilstromverhältnisses zu klein an.
- 2 Maschinen- bzw. Schnüffelfaktor einstellen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > BETRIEBSARTEN > VAKUUM/SCHNÜFFELN > MASCHINENFAK. > MASSE 2/3/4 > MASCHINEN/SCHNÜFFELFAKTOR M2/3/4
  - ⇒ Das Gerät zeigt die tatsächliche Leckrate an.

#### 6.10.4.2 Maschinen- und Schnüffelfaktor per Maschinenkalibrierung einstellen

- ✓ Internes Prüflack angeschlossen.
- ✓ Externes Prüflack in oder an Prüfanlage montiert und geschlossen.
- 1 Leckrate des internen und externen Prüflacks über digitale Schnittstelle (Bedieneinheit CU1000, I/O-Modul IO1000 oder Bus-Modul BM1000) eingeben.
- 2 Maschinenkalibrierung starten.
  - ⇒ Interne Kalibrierung wird automatisch durchgeführt.
  - ⇒ Aufforderung PRÜFLECK ÖFFNEN (Externes Prüflack).
- 3 Externes Prüflack und Ventil (falls vorhanden) zwischen Lecksuchgerät und Anlage öffnen.
- 4 Eingeschwungenes und stabiles Leckratensignal bestätigen.
  - ⇒ Aufforderung PRÜFLECK SCHLIEßEN (Externes Prüflack).
- 5 Externes Prüflack schließen.
- 6 Eingeschwungenes und stabiles Leckratensignal bestätigen.
  - ⇒ Maschinen- bzw. Schnüffelfaktor ist bestimmt.

## 6.11 Messgas wählen

Das Massenspektrometer-Modul kann folgende Gase messen:

- Wasserstoff (H<sub>2</sub>)
- Masse 3 (H-D, <sup>3</sup>He oder H<sub>3</sub>)
- Helium (<sup>4</sup>He)
- ▶ Gewünschte Masse wählen:  
EINSTELLUNGEN > MASSE > MASSE

Maschinen-, Kalibrier- und Schnüffelfaktor sind von der eingestellten Masse abhängig und sind im Massenspektrometer-Modul gespeichert.

## 6.12 Vorvakuumpumpe von Prüfgas dekontaminieren

Das Massenspektrometer-Modul kann über den Anschluss OUTPUT ein elektrisches 24-V-Gasballastventil der Vorvakuumpumpe steuern.

- ▶ Gasballastventil über digitale Ausgänge steuern.

## 6.13 Einheiten für Leckrate wählen

Für Bedieneinheit:

- ▶ Gewünschte Einheit der Leckrate im Vakuumbetrieb wählen:  
ANZEIGEEINSTELLUNG > EINHEITEN (ANZEIGE) > LECKRATENEINHEIT VAC
- ▶ Gewünschte Einheit der Leckrate im Schnüffelbetrieb wählen:  
ANZEIGEEINSTELLUNG > EINHEITEN (ANZEIGE) > LECKRATENEINHEIT SNIFF

Für I/O- oder Bus-Modul:

- ▶ Gewünschte Einheit der Leckrate im Vakuumbetrieb wählen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > SCHNITTSTELLEN > EINHEITEN (SCHNITTSTELLE) > LECKRATENEINHEIT VAC
- ▶ Gewünschte Einheit der Leckrate im Schnüffelbetrieb wählen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > SCHNITTSTELLEN > EINHEITEN (SCHNITTSTELLE) > LECKRATENEINHEIT SNIFF

## 6.14 Einheiten für Druck wählen

Für Bedieneinheit:

- ▶ Gewünschte Einheit für den Druck wählen:  
ANZEIGEEINSTELLUNG > EINHEITEN (ANZEIGE) > DRUCKEINHEIT

Für I/O- oder Bus-Modul:

- ▶ Gewünschte Einheit für den Druck wählen:  
EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > SCHNITTSTELLEN > EINHEITEN (SCHNITTSTELLE) > DRUCKEINHEIT

## 6.15 Korrektur der Leckrate im Standby aktivieren/deaktivieren

Aktiviert = Maschinen- bzw. Schnüffelfaktor wird im Standby berücksichtigt.  
 Deaktiviert = Maschinen- bzw. Schnüffelfaktor wird im Standby nicht berücksichtigt.

- ▶ Korrektur der Leckrate im Standby nach Bedarf aktivieren oder deaktivieren:  
 EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > BETRIEBSARTEN > LR KORREKTUR >  
 MASCHINENFAK. IN STANDBY

## 6.16 Leckratenschwellwerte einstellen

Das Massenspektrometer-Modul besitzt vier unabhängige Leckratenschwellwerte.

- ▶ Leckratenschwellwerte nach Bedarf einstellen:  
 EINSTELLUNGEN > TRIGGER > TRIGGER 1/2/3/4 > TRIGGERLEVEL 1/2/3/4

## 6.17 ZERO-Taste (Schnüffeltaster) aktivieren/deaktivieren

- ▶ ZERO-Taste an Schnüffelleitung nach Bedarf aktivieren oder deaktivieren:  
 EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > BETRIEBSARTEN > SCHNÜFFELN >  
 SCHNÜFFELTAS. > ZEROTASTER SCHNÜFFLER

## 6.18 Kapillarüberwachung einstellen

Um verstopfte Schnüffelleitungen zu erkennen, wird im Schnüffelmodus der Vorvakuumpdruck überwacht. Die Druckschwelle, die nach Unterschreitung zu einer Warnung führt, kann eingestellt werden.

- ▶ Überwachung des Vorvakuumpdrucks einstellen:  
 EINSTELLUNGEN > EINRICHTEN > BETRIEBSARTEN > SCHNÜFFELN > KAPILLARE >  
 DRUCK KAPILLARE VERSTOPFT

## 6.19 Kompatibilität zu LDS1000 und LDSS2010

Beim Umschalten des Kompatibilitätsmodus werden die entsprechenden Werks-einstellungen von LDS1000, LDS2010 oder LDS3000 geladen.

## 6.20 Warn- und Fehlermeldungen

Fehler-nummer	Warning/Error	Fehleranzeige LDS3000	Fehler-nummer LDS1000-Protokoll	Fehler-nummer ASCII-Protokoll *	Grenzwerte	Ursache
<b>1xx Systemfehler (RAM, ROM, EEPROM, Uhr, ...)</b>						
102	W	Timeout EEPROM MSB, (number of parameter)	84	43		EEPROM auf IF-Board oder MSB defekt
104	W	One EEPROM parameter initialized, (number of parameter)	84	43		Nach Software-Update oder EEPROM defekt
106	W	EEPROM parameters initialized, (number of parameter)	84	43		Nach Software-Update oder EEPROM defekt

Fehler-nummer	Warning/Error	Fehleranzeige LDS3000	Fehler-nummer LDS1000-Protokoll	Fehler-nummer ASCII-Protokoll *	Grenzwerte	Ursache
110	W	Clock is not set	16	16		Jumper zur Uhr nicht gesteckt, Batterie leer, Uhr defekt
122	W	No answer from bus module	99	99		Verbindung zum Bus-Modul unterbrochen
125	W	I/O modul disconnected	99	99		Verbindung zum I/O-Modul unterbrochen
127	W	Wrong bootloader version	99	99		Bootloader nicht kompatibel zur Applikation
130	W	Sniffer not connected	99	99		
<b>2xx Betriebsspannungsfehler</b>						
201	W	U24VHz too low (voltage [V])	24	120	21,6V	24V-Netzteil
202	W	U24VHz too high, (voltage [V])	24	120	26,4V	24V-Netzteil
203	W	Output voltage 24V PWR12 out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss am Ventil 1 (Kalibrierleck) oder Ventil 2 (Gasballast)
204	W	Output voltage 24V PWR34 out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss am Ventil 3 oder Ventil 4
205	W	Output voltage 24V PWR56 out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss am Ventil 5 (Schnüffeln) oder Ventil 6
221	W	Internal voltage 24V(8) out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss 24V am Ausgang Control Unit
222	W	Internal voltage 24V(9) out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss 24V am Ausgang IO
223	W	Internal voltage 24V(10) out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss 24V der TMP
224	W	Internal voltage 24V(11) out of range, (voltage [V])	24	120	20V 30V	Kurzschluss 24V Pirani (1,2,3), Schnüffelleitung
240	W	Voltage +15V out of range, (voltage [V])	24	120		+15V zu klein, IF-Board oder MSB defekt
241	W	Voltage -15V out of range, (voltage [V])	24	120		-15V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
242	E	Voltage +15V or -15V shortened, (voltage [V])	24	120		+ 15V oder -15V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt

Fehler-nummer	Warning/Error	Fehleranzeige LDS3000	Fehler-nummer LDS1000-Protokoll	Fehler-nummer ASCII-Protokoll *	Grenzwerte	Ursache
250	W	Internal voltage 5V out of range, (voltage [V])	24	120	4,5V 5,5V	+15V oder 5V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
252	E	Voltage REF5V shortened, (voltage [V])	24	120		+15V oder REF5V zu klein, Kurzschluss am Vorverstärker, IF-Board oder MSB defekt
<b>3xx Nachweissystem (Offset Vorverstärker, Vorverstärkertest, Emission, Katodentest)</b>						
300	W	Anode voltage too low, (anode voltage [V])	41	132	7V < Nom. Value	Kurzschluss Anodenspannung, zu hoher Druck im Massenspektrometer, IF-Board, MSB oder Ionenquelle defekt
301	W	Anode voltage too high, (anode voltage [V])	40	131	7V > Nom. Value	MSB defekt
302	W	Suppressor voltage too low, (supressor voltage [V])	39	130	297V	Kurzschluss Supressor, IF-Board oder MSB defekt
303	W	Suppressor voltage too high, (supressor voltage [V])	38	129	363V	MSB defekt
304	W	Anode catode voltage too low, (anode - cathode voltage)	36	127	40V	Kurzschluss Anode - Kathode, IF-Board oder MSB defekt
305	W	Anode catode voltage too high, (anode - cathode voltage)	35	126	140V	MSB defekt
310	W	Cathode 1 broken, (actual status)	45	136		Kathode defekt, Leitung zur Kathode unterbrochen, IF-Board oder MSB defekt
311	W	Cathode 2 broken, (actual status)	46	137		Kathode defekt, Leitung zur Kathode unterbrochen, IF-Board oder MSB defekt
312	E	Cathode broken, (actual status)	47	138		Kathode defekt, Leitung zur Kathode unterbrochen, IF-Board oder MSB defekt
340	E	Emission error, (emission current [A])	44	135	<90% Nom. value >110% Nom. Value	Emission war vorher stabil, vermutlich hoher Druck, Meldung nach 15s
342	W	Cathodes not connected	47	138		Beide Kathoden beim Selbsttest defekt oder Stecker nicht gesteckt

Fehlernummer	Warning/Error	Fehleranzeige LDS3000	Fehlernummer LDS1000-Protokoll	Fehlernummer ASCII-Protokoll *	Grenzwerte	Ursache
350	W	Suppressor not connected	39	130		Supressorkabel beim Selbsttest nicht gesteckt oder defekt
360	W	Preamp output too low (preamp voltage [V])	31	123	<-70 mV bei 500 GΩ	Ionenquelle schlecht oder Massenspektrometer verunreinigt
361	W	Preamp offset too high (Offset [V])	31	123	>+/-50 mV bei 500 GΩ, >+/-10 mV bei 15 GΩ, <+/-10 mV bei 470 MΩ, <+/-9 mV bei 13 MΩ	Vorverstärker defekt
362	W	Preamp range error (preamp voltage [V])	31	123		Vorverstärker oder MSB-Box defekt
390	W	500 G out of range, (resistor [Ω])	31	123	450 GΩ 550 GΩ	Vorverstärker defekt, Fehler am Supressor, IF-Board oder MSB defekt
<b>4xx TMP-Fehler (auch Temperatur)</b>						
400	E	Error number of TMP, (Nr aus TMP)	49	15		
402	E	No communication with TMP	49	15		Kabel zur TMP, TMP defekt, IF-Board oder MSB defekt
403	E	TMP speed too low, (TMP speed [Hz])	53	142	< 95% Nom. Value	Druck zu hoch, TMP defekt
404	E	TMP current too high, (current [A])	49	2	3A	
405	E	No runup TMP	60	61	5 Min.	Druck zu hoch, TMP fehlerhaft
410	E	TMP temperature too high, (Nr aus TMP)	49	2	61°C	TMP Err044, Err045, Err117, Err118, Wrn119, Wrn143
411	W	TMP temperature high, (Nr aus TMP)	49	2	60°C	TMP Wrn045, Wrn076, Err117, Err118, Err119, Err143
420	E	TMP voltage too high, (Nr aus TMP)	49	2		TMP Err002 bei ca. 30V
422	E	TMP no run up, (Nr aus TMP)	49	2	8 Min.	TMP Err006
423	W	TMP pressure rise, (Nr aus TMP)	49	2		TMP Wrn168

Fehler-nummer	Warning/Error	Fehleranzeige LDS3000	Fehler-nummer LDS1000-Protokoll	Fehler-nummer ASCII-Protokoll *	Grenzwerte	Ursache
<b>5xx Druck- und Fluss-Fehler</b>						
500	W	Pressure sensor not connected, (pressure p1 voltage [V])	58	144	0,5V	Pirani P1 nicht angeschlossen, IF-Board oder MSB defekt
520	W	Pressure too high, (pressure p1 [mbar])	73	148	18 mbar	Druck p1 zu hoch
521	W	Pressure rise, anode break down, (anode voltage [V])	73	148	< Nom. Value - 20V	Druck p1 zu hoch, Meldung nach 1,4s
522	W	Pressure rise emission break down, (emission current [A])	73	148	< 90% Nom. Value > 110% Nom. value	Emission war vorher stabil, Druck p1 zu hoch, Meldung nach 5s
540	W	Pressure too low, sniffer blocked, (pressure p1 [mbar])	63	62	Parameter Sniffer flow warning	Schnüffler verstopft, Schnüffelventil defekt
541	E	Sniffer blocked	62	146		Schnüffler verstopft, Schnüffelventil defekt (Druck kleiner als halber eingestellter Warnwert)
542	W	Sniffer broken, (pressure p1 [mbar])	64	147		Schnüffler gebrochen
<b>6xx Kalibrierfehler</b>						
600	W	Calfac too low, (calibration factor)	81	153	0,01	Kalibrierleck oder Maschinenfaktor falsch eingestellt
601	W	Calfac too high, (calibration factor)	81	153	5000	Kalibrierleck oder Maschinenfaktor falsch eingestellt, Teilstromfaktor zu groß
602	W	Calfac lower than last calibration, (calibration factor)	81	153	< 50% old value	Kalibrierleck, Maschinenfaktor oder Teilstromfaktor hat sich geändert
603	W	Calfac higher than last calibration, (calibration factor)	81	153	> 200% old value	Kalibrierleck, Maschinenfaktor oder Teilstromfaktor hat sich geändert
604	W	No int cal due to valve control, (valve control by user)	81	153		Prüfleck ist nicht enabled
605	W	Testleak too small				Prüfleck defekt oder Signal zu klein



Fehlernummer	Warning/Error	Fehleranzeige LDS3000	Fehlernummer LDS1000-Protokoll	Fehlernummer ASCII-Protokoll *	Grenzwerte	Ursache
610	W	Machine factor too low, (machine factor)	81	153	1,00E-04	Abgleich Maschinenfaktor fehlerhaft
611	W	Machine factor too high, (machine factor)	81	153	1,00E+04	Abgleich Maschinenfaktor fehlerhaft, Teilstromfaktor zu groß
612	W	Machine factor lower than last, (machine factor)	81	153	< 50% old value	Teilstromfaktor hat sich geändert
613	W	Machine factor higher than last, (machine factor)	81	153	> 200% old value	Teilstromfaktor hat sich geändert
625	W	Int testleak not set, (int. Testleak)	0	0		Leckrate int. Prüffleck steht noch auf Werkseinstellung
626	W	Ext testleak not set, (ext. Testleak)	0	0		Leckrate Prüffleck steht noch auf Werkseinstellung
630	W	Calibration request	0	0		Temperaturänderung von 5°C, Drehzahl seit letzter Kalibrierung wurde geändert, 30 Minuten Einschaltzeit und noch keine Kalibrierung durchgeführt
<b>7xx Temperaturfehler (Vorverstärker, Elektronik)</b>						
700	W	Preamplifier temp too low, (temperature [°C])	33	60	2°C	Temperatur zu klein
702	W	Preamplifier temp too high, (temperature [°C])	32	124	60°C	Temperatur zu groß
703	E	Preamplifier not connected	33	60		Vorverstärker defekt, Kabel nicht gesteckt
710	W	Max. MSB temperature exceeded, (temperature [°C])	54	44	55°C	Temperatur zu groß
711	E	MSB temperature far too high, (temperature [°C])	54	44	65°C	Temperatur zu groß
<b>8xx unbenutzt</b>						
<b>9xx Wartungsmeldungen (z. B. TMP)</b>						
901	W	Maintenance bearing/lubricant	99	99	3 Jahre	Wartung TMP erforderlich

\* Kompatib. LDS1000/LDS2010 bzw. Binär-Protokoll

## 6.20.1 Fehlercodes der Status-LED

Ein Fehler oder eine Warnung in der MSB-Box wird sowohl als Fehlercode von der Bedieneinheit als auch als Blinkcode durch die Status-LED angezeigt.

Der Blinkcode startet mit einem langen weißen Signal. Es folgt die Fehler- bzw. Warnungsnummer. Eine Fehlernummer wird mit roten Signalen, eine Warnungsnummer mit orangenen Signalen angezeigt (die orangenen Signale haben einen starken Grünstich):

- Start Blinkcode: langes weißes Signal
- Hunderterstelle: 0 ... 9 rote Signale für Fehler bzw. 0 ... 9 orangene Signale für Warnungen
- Trennung: blaues Signal
- Zehnerstelle: 0 ... 9 rote Signale für Fehler bzw. 0 ... 9 orangene Signale für Warnungen
- Trennung: blaues Signal
- Einerstelle: 0 ... 9 rote Signale für Fehler bzw. 0 ... 9 orangene Signale für Warnungen

Der Blinkcode wird zyklisch wiederholt.

Beispiel:

Der Druck ist zu hoch.

-> Fehlercode = Warnung 520

-> Blinkcode der Status-LED: Weiß (lang), 5·Orange, Blau, 2·Orange, Blau


## 7 Wartung

Das Massenspektrometer-Modul ist ein Dichtheitsprüfgerät für den industriellen Einsatz. Die verwendeten Bauteile und Baugruppen sind weitgehend wartungsarm.

Die Wartung des Massenspektrometer-Moduls beschränkt sich auf den Tausch des Betriebsmittelspeichers der Turbomolekularpumpe und die Überprüfung des Lüfters an der Turbomolekularpumpe.

Information Wir empfehlen den Abschluss eines Wartungsvertrags mit INFICON oder einem von INFICON autorisierten Servicepartner.

### 7.1 Wartung und Service bei INFICON


WARNUNG

**Gefährdung der Gesundheit**

Kontaminierte Geräte können die Gesundheit des INFICON-Service gefährden.

► Kontaminationserklärung verwenden.

1 Formular „Kontaminationserklärung“ ausfüllen, siehe [Kapitel 9.2, Seite 51](#).

Information Das Formular „Kontaminationserklärung“ senden wir Ihnen auf Anfrage zu. Kopien des Formulars sind zulässig.

Die Kontaminationserklärung ist zwingend erforderlich zur Erfüllung gesetzlicher Auflagen und zum Schutz unserer Mitarbeiter. Geräte, die ohne eine Kontaminationserklärung eingesandt werden, schickt INFICON an den Absender zurück.

2 Formular am Gerät befestigen oder dem Gerät in der Verpackung beilegen.

### 7.2 Allgemeine Wartungshinweise

Die Wartungsarbeiten für das Massenspektrometer-Modul sind in drei Servicestufen unterteilt:

- Servicestufe I: Kunde ohne technische Ausbildung
- Servicestufe II: Kunde mit technischer Ausbildung und INFICON-Training
- Servicestufe III: INFICON-Service


GEFAHR

**Lebensgefahr durch Stromschlag**

Im Inneren des Geräts liegen hohe Spannungen an. Beim Berühren von Teilen, an denen elektrische Spannung anliegt, besteht Lebensgefahr.

► Vor allen Wartungsarbeiten Gerät von Stromversorgung trennen.

HINWEIS

**Sachschäden durch unsaubere Arbeitsbedingungen**

Durch unsaubere Arbeitsbedingungen kann das Gerät beschädigt werden.

► Bei allen Wartungsarbeiten auf saubere Umgebung achten und sauberes Werkzeug benutzen.

### 7.3 Wartungsplan

Wenn die Wartungsarbeiten des Wartungsplans nicht durchgeführt werden, dann verfällt die Gewährleistung für das Massenspektrometer-Modul LDS3000.

	Wartungsarbeiten	Betriebsstunden [h] / Zeitdauer [Jahre]						Service- stufe	Ersatzteil- Nr.
		24	2000	8000	16000	24000	36000		
			1/4 a	1 a	2 a	3 a			
Turbomolekularpumpe	Betriebsmittelspeicher tauschen					X <sub>2</sub>		II und III	200003801
	Lager tauschen (empfohlen)						X <sub>2</sub>	III	
	Lüfter reinigen und auf Funktion kontrollieren			1				I und II	
Zubehör	Schnüffelventil reinigen			X				III	
	Internes Prüffleck kalibrieren			X <sub>2</sub>				III	
Interne Kalibrierung	Interne Kalibrierung ausführen	X <sub>1</sub>						I	
Externe Kalibrierung	Externe Kalibrierung ausführen	X <sub>1</sub>						I	
Lecksuche MS-Modul	He-Lecksuche am MS-Modul ausführen			X				III	

- X: nach Betriebsstunden oder Zeitdauer
- X<sub>1</sub>: nach Betriebsstunden
- X<sub>2</sub>: nach Zeitdauer
- 1: von Umwelt und Einsatz abhängig

## 7.4 Wartungsarbeiten

### 7.4.1 Betriebsmittelspeicher Turbomolekularpumpe tauschen

- 1 Massenspektrometer-Modul außer Betrieb nehmen, siehe [Kapitel 8, Seite 49](#).
- 2 Turbomolekularpumpe ausbauen.

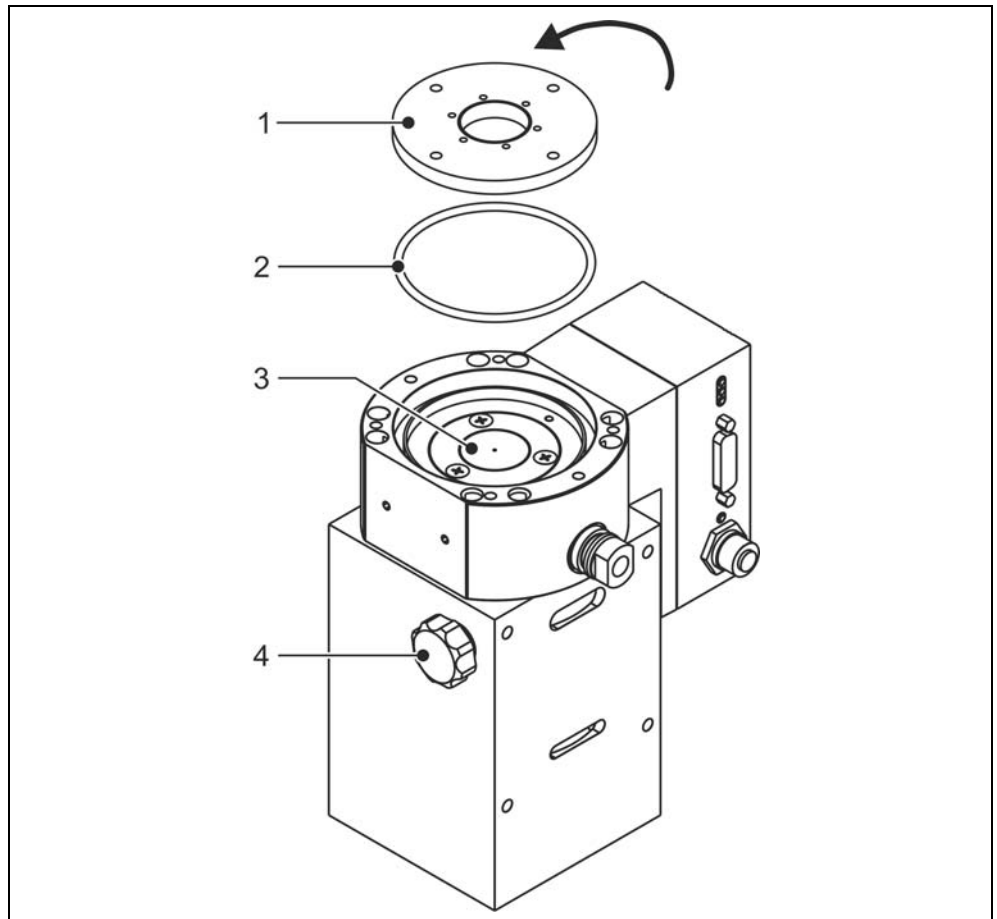


Abb. 5 Turbomolekularpumpe SplitFlow 80

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1 Verschlussdeckel | 3 Betriebsmittelspeicher |
| 2 O-Ring           | 4 Belüftungsschraube     |

#### Massenspektrometer und Turbomolekularpumpe fluten

Nur in geflutetem Zustand lässt sich der Verschlussdeckel des Betriebsmittelspeichers herausschrauben.


- 1 24-V-Netzteil von MSB-Box trennen.
- 2 Auslauf Turbomolekularpumpe abwarten (mindestens 1 min).
- 3 Gegebenenfalls Turbomolekularpumpe auskühlen lassen.
- 4 Belüftungsschraube langsam öffnen.

⇒ Turbomolekularpumpe flutet auf Atmosphärendruck an.

### Alten Betriebsmittelspeicher entnehmen

- × Stirnlochschlüssel, P/N: 551-200
- × Zwei Schraubendreher
- × Pinzette
- × O-Ring
- × Betriebsmittelspeicher, P/N: 200 003 801
- ✓ Massenspektrometer und Turbomolekularpumpe geflutet.

- 1 Auf Verfallsdatum des neuen Betriebsmittelspeichers achten.

 **WARNUNG**

**Vergiftungsgefahr durch gesundheitsschädliche Stoffe**

Der Betriebsmittelspeicher und Teile der Turbomolekularpumpe können mit giftigen Substanzen aus den gepumpten Medien kontaminiert sein.

- ▶ Geeignete Sicherheitsvorkehrungen treffen.
- ▶ Kontaminierte Teile vor Ausführung von Wartungsarbeiten dekontaminieren.
- ▶ Alte Betriebsmittelspeicher nach geltenden Vorschriften entsorgen.

Der neue Betriebsmittelspeicher ist ausreichend mit Betriebsmittel gefüllt.

- 2 Kein zusätzliches Betriebsmittel einfüllen.
- 3 Verschlussdeckel mit Stirnlochschlüssel herausschrauben.
- 4 Alten O-Ring entnehmen.
- 5 Betriebsmittelspeicher mit zwei Schraubendrehern herausheben.

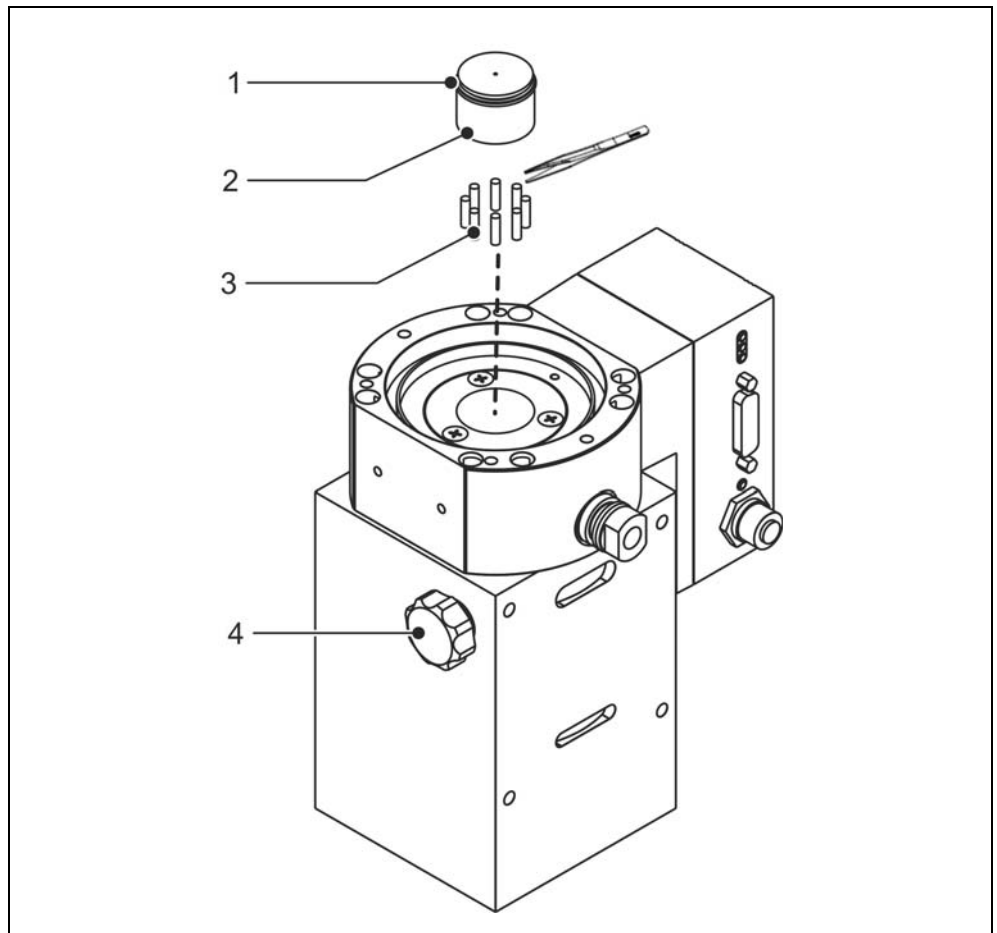


Abb. 6 Betriebsmittelspeicher tauschen

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1 O-Ring                 | 3 Porex-Stäbe        |
| 2 Betriebsmittelspeicher | 4 Belüftungsschraube |

### Porexstäbe tauschen

- 1 Alte Porexstäbe (8 Stück) mit Pinzette herausziehen.

## HINWEIS

### Sachschäden durch Reinigungsflüssigkeiten

Reinigungsflüssigkeiten können das Gerät beschädigen.

- ▶ Keine Reinigungsflüssigkeiten verwenden.
- ▶ Sauberes fusselfreies Tuch verwenden.

- 2 Verunreinigungen an Turbomolekularpumpe und Verschlussdeckel mit sauberem fusselfreiem Tuch entfernen.
- 3 Neue Porexstäbe (8 Stück) mit Pinzette einsetzen.

### Neuen Betriebsmittelspeicher einsetzen

Der neue Betriebsmittelspeicher wird durch das Eindrehen des Verschlussdeckels korrekt positioniert:

- 1 Neuen Betriebsmittelspeicher nicht komplett, sondern nur bis zum O-Ring in die Pumpe schieben.
- 2 Verschlussdeckel mit Stirnlochschlüssel einschrauben.

## HINWEIS

### Sachschäden durch falsch montierten O-Ring

Ein falsch montierter O-Ring kann Undichtigkeiten verursachen. Das Gerät hat Fehlfunktionen und wird beschädigt.

- ▶ O-Ring sorgfältig einlegen.

- 3 Neuen O-Ring einlegen.
- 4 Verschlussdeckel einschrauben (Anzugsdrehmoment 13 Nm +/-10%).
- 5 Belüftungsschraube handfest anziehen.
- 6 Turbomolekularpumpe einbauen.
- 7 Massenspektrometer-Modul in Betrieb nehmen.

### Wartungsarbeit bestätigen

- ✓ Bedieneinheit installiert
- ✓ Berechtigung = Integrator
- ▶ **Wartungsarbeit in Bedieneinheit bestätigen:**  
BERECHTIGUNG > INTEGRATOR > WARTUNG > WARTUNGSARBEIT



## 8 Außerbetriebnahme

### 8.1 Lecksuchgerät stillsetzen

- 1 Lecksuchgerät am Netzteil ausschalten.
- 2 Warten, bis Turbomolekularpumpe nicht mehr läuft.


### 8.2 Massenspektrometer-Modul entsorgen

Das Gerät kann vom Betreiber entsorgt oder zu INFICON gesendet werden.

Information Das Gerät besteht aus Materialien, die wieder verwendet werden können. Wenn Sie die Materialien wieder verwerten, verringern Sie den Abfall und schonen die Umwelt.

- ▶ Bei Entsorgung Umwelt- und Sicherheitsbestimmungen des Landes beachten.

### 8.3 Massenspektrometer-Modul einsenden



## WARNUNG

**Gefährdung der Gesundheit**

Kontaminierte Geräte können die Gesundheit des INFICON-Service gefährden.

- ▶ Kontaminationserklärung verwenden.

- 1 Formular „Kontaminationserklärung“ ausfüllen.

Information Das Formular „Kontaminationserklärung“ senden wir Ihnen auf Anfrage zu. Kopien des Formulars sind zulässig.

Die Kontaminationserklärung ist zwingend erforderlich zur Erfüllung gesetzlicher Auflagen und zum Schutz unserer Mitarbeiter. Geräte, die ohne eine Kontaminationserklärung eingesandt werden, schickt INFICON an den Absender zurück.

- 2 Formular am Gerät befestigen oder dem Gerät in der Verpackung beilegen.

## 9 Anhang

### 9.1 EG-Einbauerklärung



#### EG-Einbauerklärung

Hiermit erklären wir, INFICON GmbH, dass die nachfolgend bezeichneten Produkte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinien für unvollständige Maschinen entsprechen.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung eines Produkts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung des Produktes:

**Massenspektrometer-Modul**

Typ: **LDS3000**

Katalog-Nummer:

**560-300**

Die Produkte entsprechen den grundlegenden Anforderungen der

- **Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG)**
- **Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)**

gemäß Anhang I, Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

Angewandte harmonisierte Normen:

- **EN 61000-6-4 : 2002 Teil EN 55011 Klasse A**
- **EN 61000-6-3 : 2002 Teil EN 61000-3-2**
- **EN 61000-6-2 : 2000 Teile EN 61000-4-2  
EN 61000-4-3  
EN 61000-4-4  
EN 61000-4-5  
EN 61000-4-6  
EN 61000-4-11**
- **DIN EN ISO 12100-1 / DIN EN ISO 12100-2**

**Die unvollständige Maschine wurde getestet in einer typischen Konfiguration mit Vorvakuumpumpe, Netzteil, Bedieneinheit und I/O-Modul.**

**Die unvollständige Maschine darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn gegebenenfalls festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht.**

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen elektronisch zu übermitteln.

Die zur unvollständigen Maschine gehörenden speziellen Unterlagen nach Anhang VII Teil B wurden erstellt.  
Dokumentationsbevollmächtigter: Hans-Gerd Finke, INFICON GmbH.

Köln, den 19. Juli 2012



Dr. Döbler, Geschäftsführer

Köln, den 19. Juli 2012



Finke, Entwicklung

lds3000.19.07.2012.dt.doc

**INFICON GmbH**

Bonner Strasse 498 (Bayenthal)  
D-50968 Köln  
Tel.: +49 (0)221 56788-0  
Fax: +49 (0)221 56788-90  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

## 9.2 Kontaminationserklärung



### Kontaminationserklärung

Die Instandhaltung, die Instandsetzung und/oder die Entsorgung von Vakuumgeräten und -komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine korrekt und vollständig ausgefüllte Kontaminationserklärung vorliegt. Sonst kommt es zu Verzögerungen der Arbeiten. Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt (in Druckbuchstaben) und unterschrieben werden.

**1 Art des Produkts**  
 Typenbezeichnung \_\_\_\_\_  
 Artikelnummer \_\_\_\_\_  
 Seriennummer \_\_\_\_\_

**2 Grund für die Einsendung**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**3 Verwendete(s) Betriebsmittel** (Vor dem Transport abzulassen.)  
 \_\_\_\_\_

**4 Einsatzbedingte Kontaminierung des Produkts**

toxisch	nein <input type="checkbox"/> 1)		ja <input type="checkbox"/>
ätzend	nein <input type="checkbox"/> 1)		ja <input type="checkbox"/> 2)
mikrobiologisch	nein <input type="checkbox"/>		ja <input type="checkbox"/> 2)
explosiv	nein <input type="checkbox"/>		ja <input type="checkbox"/> 2)
radioaktiv	nein <input type="checkbox"/>		ja <input type="checkbox"/> 2)
sonstige Schadstoffe	nein <input type="checkbox"/> 1)		ja <input type="checkbox"/>

2) Derart kontaminierte Produkte werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmässigen Dekontamination entgegengenommen!

Das Produkt ist frei von gesundheitsgefährdenden Stoffen  ja

1) oder so gering, dass von den Schadstoffrückständen keine Gefahr ausgeht

**5 Schadstoffe und/oder Reaktionsprodukte**  
 Schadstoffe oder prozessbedingte, gefährliche Reaktionsprodukte, mit denen das Produkt in Kontakt kam:

Handels-/Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung (evtl. auch Formel)	Massnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen

**6 Rechtsverbindliche Erklärung**  
 Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die Angaben korrekt und vollständig sind und ich/wir allfällige Folgekosten akzeptieren. Der Versand des kontaminierten Produkts erfüllt die gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut \_\_\_\_\_  
 Strasse \_\_\_\_\_ PLZ, Ort \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_  
 E-Mail \_\_\_\_\_  
 Name \_\_\_\_\_

Datum und rechtsverbindliche Unterschrift \_\_\_\_\_ Firmenstempel \_\_\_\_\_

Dieses Formular kann von unserer Webseite heruntergeladen werden.

Verteiler: Original an den Adressaten - 1 Kopie zu den Begleitpapieren - 1 Kopie für den Absender

INFICON GmbH

Bonner Str. 498, 50968 Köln, Deutschland  
 Tel: +49 (0)221 3474 2222 Fax: +49 (0)221 3474 2221  
 www.inficon.com leakdetection.service@inficon.com

zisa01d1-a

Anhang

51



---

INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne, Germany

UNITED STATES TAIWAN JAPAN KOREA SINGAPORE GERMANY FRANCE UNITED KINGDOM HONG KONG  
Visit our website for contact information and other sales offices worldwide. [www.inficon.com](http://www.inficon.com)

Dokument: jiq54d1-b (1212)