

原始操作说明书的翻译

# LDS Arnova

质谱仪模块

560-500

最低软件版本  
V1.11

jina56zh1-02-(2604)



INFICON GmbH  
Bonner Straße 498  
50968 Köln, 德国

# 目录

<b>1 关于本说明手册</b>	<b>6</b>
1.1 随附文件	6
1.2 警告提示说明	6
1.3 目标群体	6
1.4 术语定义	7
<b>2 安全</b>	<b>8</b>
2.1 按规定使用	8
2.2 用户的义务	8
2.3 对运营商的要求	8
2.4 危险	9
<b>3 供货范围，运输，存放</b>	<b>10</b>
<b>4 说明</b>	<b>11</b>
4.1 功能	11
4.2 设备结构	12
4.2.1 全套设备	12
4.2.2 接线板	13
4.2.3 MSB-Box	13
4.3 技术参数	15
4.4 出厂设置	16
<b>5 装配</b>	<b>18</b>
5.1 使接口位置与装配情况相匹配	18
5.2 将质谱仪模块装配在测试设备中	18
5.3 选择接口 ULTRA、FINE 或 GROSS	20
5.4 建立组件间的连接	21
5.5 建立电动连接	21
<b>6 运行</b>	<b>23</b>
6.1 接通仪器	23
6.2 预设置	23
6.3 选择泄漏率的单位	24
6.4 选择压力单位	25
6.5 选择气体种类（质量）	25
6.6 校准仪器	25
6.6.1 时间和一般预设置	25

6.6.2	配置和启动内部校准 .....	27
6.6.3	配置和启动外部校准 .....	27
6.6.4	检查校准 .....	28
6.6.4.1	检查使用内部漏孔进行的校准 .....	28
6.6.4.2	检查使用外部漏孔进行的校准 .....	28
6.6.5	输入校准系数 .....	29
6.6.6	设置机械系数 .....	29
6.7	开始和停止测量 .....	30
6.8	保存和载入参数 .....	30
6.9	复制测量数据，删除测量数据 .....	30
6.10	使用“ZERO”功能抑制气体背景信号 .....	31
6.11	使用EcoBoost抑制减少的气体背景信号 .....	31
6.12	带信号过滤器的测量结果显示 .....	33
6.13	控制前级真空泵气镇阀 .....	34
6.14	选择显示限制 .....	34
6.15	设置触发器值 .....	35
6.16	设置涡轮分子泵的转速 .....	35
6.17	选择阴极 .....	35
6.18	关闭设备 .....	36
<b>7</b>	<b>使用扩展模块 .....</b>	<b>37</b>
7.1	选择扩展模块的类型 .....	37
7.2	输入/输出模块 IO1000 的设置 .....	37
7.2.1	一般接口设置 .....	37
7.2.2	分配输入端和输出端 .....	37
7.2.2.1	分配输入/输出模块的数字输入端 .....	40
7.2.2.2	分配输入/输出模块的数字输出端 .....	42
7.3	总线模块 BM1000 的设置 .....	43
<b>8</b>	<b>警告和故障信息 .....</b>	<b>44</b>
8.1	借助 Status-LED 显示错误代码 .....	48
8.2	显示作为故障的警告 .....	48
<b>9</b>	<b>运行CU1000 (可选) .....</b>	<b>50</b>
9.1	测量显示的元素 .....	50
9.2	故障或警告显示元件 .....	53
9.3	设置和功能 .....	53
9.3.1	触摸屏设置 .....	53
9.3.2	操作员类型和权限 .....	56
9.3.2.1	注销操作员 .....	57

9.3.3	重置设置 .....	57
9.3.4	记录数据 .....	58
9.3.5	调出信息 .....	58
9.3.6	更新软件 .....	61
9.3.6.1	更新操作单元的软件 .....	62
9.3.6.2	检查和更新 MSB-Box 的软件版本 .....	62
9.3.6.3	更新输入/输出模块的软件 .....	62
<b>10</b>	<b>维护 .....</b>	<b>64</b>
10.1	一般保养须知 .....	64
10.2	更换工作液无纺布 .....	65
10.3	更换MSB-Box .....	69
10.4	维护计划 .....	70
10.5	确认保养工作 .....	70
<b>11</b>	<b>停用 .....</b>	<b>71</b>
11.1	对设备进行废弃处理 .....	71
11.2	寄送设备进行保养、维修或废弃处理 .....	71
<b>12</b>	<b>附录 .....</b>	<b>73</b>
12.1	配件和备件 .....	73
12.2	CE一致性声明 .....	74
12.3	安装说明 .....	75
12.4	中国RoHS .....	76

# 1 关于本说明手册

本文档适用于扉页上所述的软件版本。

产品名称可能在本文档中出现，它们仅添加用于识别目的，并归相应的专利权所有人所有。

## 1.1 随附文件

Name	文件编号
操作单元CU1000操作说明	jina54
总线模块操作说明	jiqb10
I/O模块操作说明	jiqc10
接口说明	jira56

## 1.2 警告提示说明



### ⚠ 危险

导致死亡或重伤的直接危险



### ⚠ 警告

可能造成死亡或重伤的危险情况



### ⚠ 小心

可能造成轻伤的危险情况

### 提示

可能造成财产或环境损害的危险情况

## 1.3 目标群体

本操作说明书适用于在密封测试技术和将检漏仪集成到密封测试系统方面具备经验的管理人员和合格的技术人员。此外，设备的安装和使用还要求具备电子接口的知识。

## 1.4 术语定义

### 自动调整/批量调整

此功能可调整质谱仪，使之达到最大泄漏率显示。为确保使用离子探测器能探测到最大离子电流，控制计算器会在所选的质量范围内相应地对电压进行调整，从而实现离子加速。

每次校准都自动调整。

### FINE

FINE是指涡轮分子泵上进气压力在0.4毫巴以下的接口。

### GROSS

GROSS是指涡轮分子泵上灵敏度最低的接口。此接口允许较大的进气压力 (最大15毫巴)。

### 最小的可检测的泄漏率

最小的可检测的泄漏率，即检漏仪在理想环境下能够检测到的最小泄漏率。

### ULTRA

ULTRA是指涡轮分子泵上在测量范围内进气压力小于0.1毫巴时灵敏度最高的接口 (可调节)。

### 基底信号

氩是空气中的一种天然成分。

在每次泄漏检测之前，容器内、输送管路，甚至检漏仪内部本身，都已存在一定量的预设示踪气体。这种一定量的示踪气体会生成被称为“基底信号”的测量信号。通过不断地将检测室抽真空，这种基底信号会持续降低。

### 前级压强

涡轮分子泵和前级真空泵之间的前级真空中的压力。

### ZERO

在测量过程中作为环境空气的天然成分 - 氩，例如在测试对象表面上被弱结合，逐渐在检漏仪测量系统中被泵吸。一个缓慢减少的测量信号生成。

如果需要隐藏这种本底信号或者也要隐藏现存的泄漏显示，可以使用ZERO功能。

## 2 安全

### 2.1 按规定使用

本设备是一种模块化的检漏仪，用于安装在工业密封性检测设备中。该设备可测量的示踪气体为氦气和空气。

LDS Arnova适用于低压检测。

▶ 您只能按照这些操作说明在室内安装、操作和维护设备。

▶ 请避免以下错误使用情况：

- 超出技术规格的应用，参见“技术参数”
- 在放射性区域使用。用于泄漏检测的设备可能会受到污染。
- 泵送侵蚀性、易燃性、爆炸性、腐蚀性、微生物性、反应性或毒性物质，造成危险。
- 用泵抽吸冷凝液体或蒸汽
- 向仪器中吸入液体
- 在出现禁止的高气体负载时运行
- 在出现禁止的高前级压强时运行
- 在环境温度过高时运行
- 以禁止的高浇注率进行浇注
- 将该设备用于会有冲击负荷和振动或周期性外力作用于设备的装置中
- 吸入低于爆炸下限的易燃/易爆气体混合物。有关市售气体混合物允许的成分，我们参照相应制造商的材料安全数据表。
- 在安装位置不够稳固的情况下使用本设备
- 在未正确固定的情况下使用

#### 错误使用

### 2.2 用户的义务

- 阅读，遵守并遵守本手册以及所有者提供的工作说明中的信息。这尤其涉及安全和警告说明。
- 执行所有工作时，始终遵守完整的操作说明。
- 如果您有任何操作或维护方面的问题未在本操作说明中得到解答，请与INFICON服务部门联系。

### 2.3 对运营商的要求

以下提示供负责用户、员工或第三方安全和有效使用本产品的企业或相关责任方使用。

#### 具备安全意识的工作

- 只有在技术状况良好且没有损坏的情况下才能操作设备。

- 只能按照规定并在具有安全和危险意识的情况下，遵从本操作说明书运行该设备。
- 满足以下规定，并监督这些规定的遵守情况：
  - 按规定使用
  - 一般适用的安全和事故预防条例
  - 国际、国家和当地适用的标准和规则
  - 附加的有关设备的规定和条例
- 请您只使用原厂零件或制造商许可的零件。
- 请将本操作说明书放置在使用地以供随时取用。

## 人员资格

- 请确保只由受过培训的人员使用和操作该设备。该人员必须接受过设备培训。
- 请确保授权人员在开始工作之前已阅读并理解了本说明书和所有随附文件。

## 2.4 危险

该设备的制造以最新的技术水平以及公认的安全技术规定为依据。尽管如此，使用不当时仍可能对使用者或第三方的身体和生命造成威胁，或使设备损坏及造成其它财产损失。

### 对于例如心脏起搏器等植入物佩戴者的风险

质谱仪模块中有磁铁。磁场可能干扰植入物的功能。

- 请始终与质谱仪模块保持10厘米以上的距离。
- 为了确保不进入最小距离范围，请避免拆开质谱仪模块包装或安装质谱仪模块。
- 另外要确保遵循心脏起搏器制造商指定的距离。

### 电能造成危险

以24伏以下电压运行该设备。仪器内部的电压明显更高。接触仪器内部的带电零部件存在生命危险。

- 进行所有安装和保养工作前，必须先将仪器与电源断开。确保不会在未经许可的情况下恢复供电。
- 开始进行泄漏测试前，将电动测试对象与电源断开。

仪器在高电压下可能发生损坏。

- 连接电源前，确保供电电压在24伏特 +/- 5 % 的范围内。

### 动能

如果涡轮分子泵中的旋转部件由于损坏而卡住，必须承受较大的离心力。如果无法实施，质谱仪模块会折断，可能造成财产损失和人员伤害。

- 确保质谱仪模块的固定装置可承受 820 Nm 的制动力矩。

### 物体爆裂会造成受伤危险

一旦连接的测试对象或与测试对象的连接件无法承受真空模式下的低压，则存在由于物体爆裂造成的受伤危险。

- 请采取适当的防护措施。

## 3 供货范围，运输，存放

### 供货范围

产品	数量
质谱仪模块	1
用于24伏连接的插头	1
压力传感器PSG500	1
自锁螺母	4
Output 插头	1
Gauges Exit 插头	1
电子操作说明书，可从www.inficon.com下载PDF版本	1

- ▶ 收到设备后，请检查供货范围是否完整。

### 运输

#### 提示

#### 在不合适的包装中运输造成的损坏

使用不适合的包装可能在运输过程中损坏设备。

- ▶ 请保存原厂包装。
- ▶ 只在原厂包装中运输设备。

#### 提示

#### 由于未固定减振器造成财产损失

- ▶ 用运输螺栓固定减振器，以避免因振动带来的损坏。

### 存放

- ▶ 请遵照技术参数存放设备，参见“技术参数 [▶ 15]”。

## 4 说明

### 4.1 功能

- 目标设定** 质谱仪模块是一种用于示踪气体氦气和空气的检测设备。该设备集成于测试系统中，用于显示测试对象的泄漏情况。
- 设备接口** 质谱仪模块是LDS Arnova密封性测试系统的一部分。加上一个总线模块或I/O模块以及一根数据线，质谱仪模块可在无额外INFICON配件的情况下在测试设备中运行。
- MSB-Box通过电子接口向控制单元CU1000、I/O模块IO1000或总线模块BM1000发送数据。
- 为了进行内部校准，可以通过法兰将内部校准漏孔直接连接到质谱仪模块上。

## 4.2 设备结构

### 4.2.1 全套设备

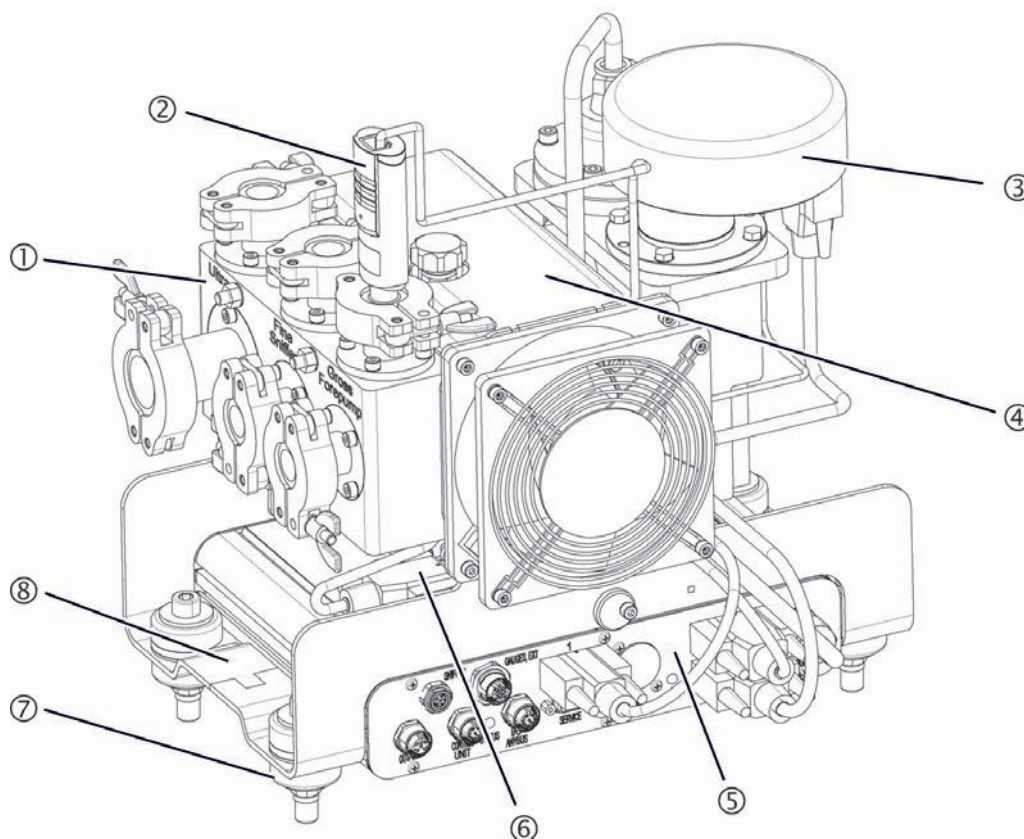


插图 1: LDS Arnova 质谱仪模块

1	接线板。检测设备、前级真空泵、压力传感器PSG500和内部校准漏孔的接口，另见“接线板 [ 13]”。
2	用于测量前级真空泵压力的压力传感器 PSG500
3	质谱仪模块的前置放大器
4	带冷却单元的涡轮分子泵
5	MSB-Box。质谱仪模块的接口 (参见“MSB-Box [ 13]” )
6	涡轮分子泵转换器
7	用于将质谱仪模块装配在检测设备中的紧固元件
8	含质谱仪模块特性参数的铭牌

### 4.2.2 接线板

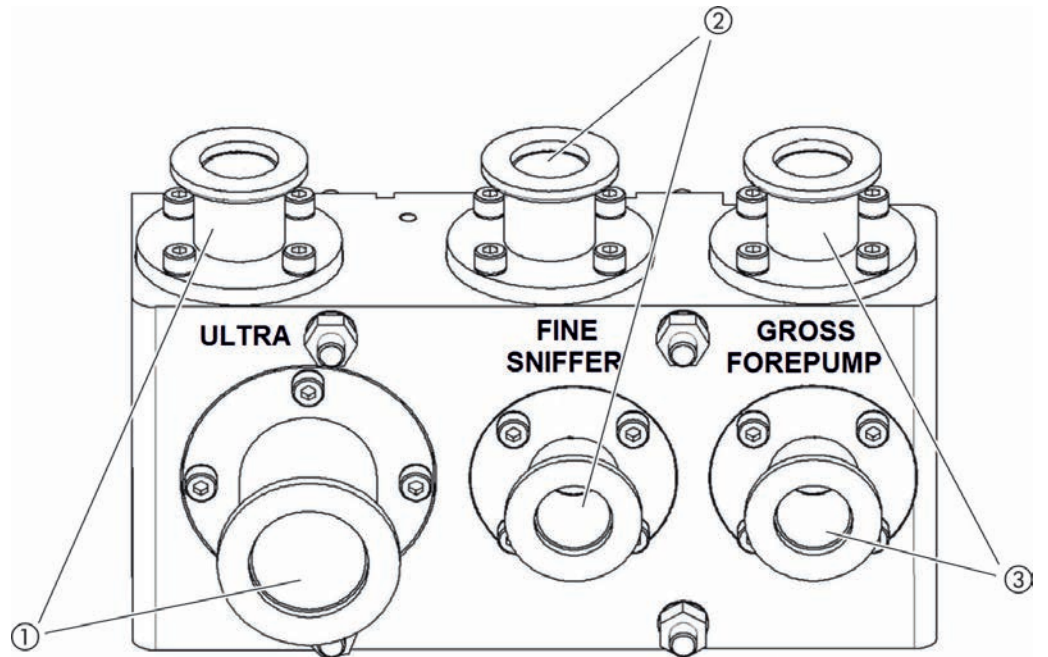
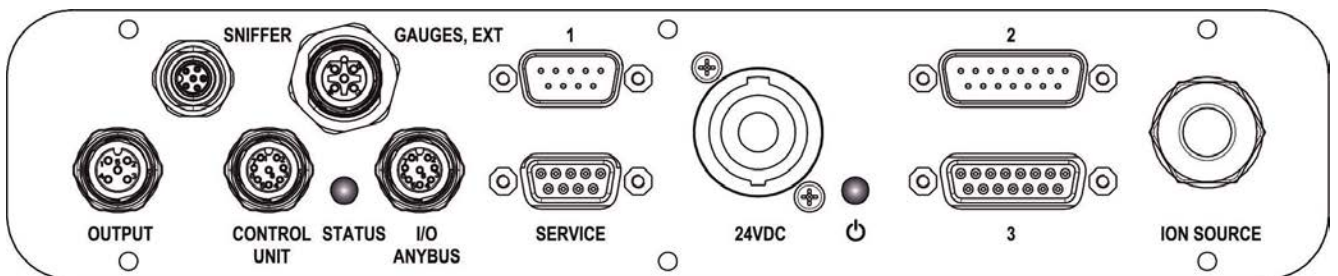


插图 2: 接线板

1	ULTRA 接口	3	GROSS/FOREPUMP 接头
2	FINE/SNIFFER 接头		

### 4.2.3 MSB-Box



#### GAUGES , EXT

针对INFICON服务的可选外部压力测量点接头 (0~10伏/0~20毫安)

插头分配	
1	+24-V 输出端, 最大 200 mA
2	P3服务压力测量点输入端, 0 -10 V
3	接地
4	P3服务压力测定点输入端基准
5	P3服务压力测定点的20毫安输入端

#### 1 (另请参见MSB-Box图示)

压力传感器PSG500、校准漏孔和前置放大器上干扰抑制器的接口 (预装配的三支电缆)

## 2 (另请参见MSB-Box图示)

涡轮分子泵转换器和涡轮分子泵风扇接口 (预装配的两支电缆)

### OUTPUT

气镇阀和三个阀门的接头

插头分配	
1	阀门 2 (气镇器) , 24 V, 最大 1A
2	阀门 3 (未使用、备用)
3	阀门 4 (未使用、备用)
4	阀门 6 (未使用、备用)
5	接地

### CONTROL UNIT , I/O/ANYBUS

I/O模块或总线模块或操作单元的接口。INFICON数据线的导线长度 < 30米。为避免显示错误的测量值，要遵守指定的最长电缆长度。

“Control Unit” 和 “I/O Anybus” 的接口功能相同。可选择连接：

- 操作单元CU1000 + I/O模块IO1000
- 操作单元CU1000 + 总线模块BM1000

### 服务

INFICON服务用RS232接口

### 24VDC

为质谱仪模块、操作单元、I/O模块和总线模块供电的24伏电源接口。导线长度 < 30米。

### 状态

状态LED

状态LED和电源LED显示设备的运行状态。

### 电源LED 状态LED

电源LED和状态LED显示设备的运行状态。

电源LED	状态LED	含义
关闭	红色	设备未准备就绪
绿色	蓝色	涡轮分子泵起动
绿色	橙色	发射将接通
绿色	绿色	发射稳定
绿色	淡紫色	涡轮分子泵的转速不在正常范围内

电源LED	状态LED	含义
绿色	状态LED的错误代码	设备的不同活动
绿色, 慢速闪烁		电源电压 < 21.6 V
绿色, 快速闪烁		电源电压 > 26.4 V
绿色, 闪烁	关闭	软件更新
绿色	绿色, 闪烁	软件更新

### 3 (另请参见MSB-Box图示)

前置放大器接口

### ION SOURCE

离子源接口

## 4.3 技术参数

### 机械数据

	560-500
尺寸 (长 x 宽 x 高)	320 x 240 x 280毫米 (13 x 10.6 x 11.5英寸)
重量	16.4 kg
入口法兰	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

### 电气参数

	560-500
电流消耗	最大10安培
工作电压	24伏  +/-5%
保护级	IEC/EN 60034-5 IP40 UL 50E 1型

### 物理参数

	560-500
最大进气压力	0.1毫巴 - 15毫巴
加速时间	< 150 秒
可探测到的气体	氦气、空气
最小的可检测的泄漏率 氦气	< 1 x 10 <sup>-6</sup> 毫巴 · 升/秒

	560-500
空气	$< 1 \times 10^{-4}$ 毫巴·升/秒
离子源	2 longlife钽丝, 氧化钇的涂布

### 环境条件

	560-500
允许的环境温度 (运行中)	10 °C ...45°C
最大海拔高度	2000米
允许的最大磁场	7毫特斯拉
31摄氏度以下的最大空气湿度	80%
31 °C至40 °C时的最大相对空气湿度	线性递减80%至50%
超过40 °C时的最大相对空气湿度	50%
储存温度	-20摄氏度~60摄氏度
污染程度	2

## 4.4 出厂设置

参数	出厂设置
AO指数上限	$1 \times 10^{-5}$
显示降低上限	5个十进位数
显示提高下限	1个十进位数
运行模式	真空
总线模块地址	126
压力单位 (接口)	毫巴
EcoBoost	关闭
EcoBoost真空时间常数	5.0 秒
Emission	开
切换漏率过滤器	$1 \times 10^{-10}$
过滤器ZERO时间	5秒
过滤方式	I·CAL
气体所占百分比 (针对所有质量)	100%
气镇	关闭
I/O模块协议	ASCII
校准请求	关闭
校准因素 VAC	1.0 (针对所有质量)
阴极选择	Auto Cat1
配置模拟输出端1	漏率尾数
配置模拟输出端2	漏率指数

参数	出厂设置
数字输出端配置	Pin 1: 触发器1, 已颠倒 Pin 2: 触发器2, 已颠倒 Pin 3: 触发器3, 已颠倒 Pin 4: 触发器4, 已颠倒 Pin 5: Ready Pin 6: Error, 已颠倒 Pin 7: CAL request, 已颠倒 Pin 8: Open, 已颠倒
数字输入端配置 (适用于所有Pins)	无功能
VAC漏率单位, (显示器和接口)	毫巴·升/秒
VAC漏率上限 (接口)	$1.0 \times 10^{-1}$
VAC漏率下限 (接口)	$1.0 \times 10^{-12}$
风扇控制器	风扇始终打开
待机的机械系数	关闭
设备系数	1.0 (针对所有质量)
质量	氦气
I/O接口的模块	IO1000
涡轮分子泵名义状态 (TMP)	开
外部测试漏孔VAC (适用于所有质量)	$9.9 \times 10^{-1}$
内部漏孔	$9.9 \times 10^{-1}$
打开内部漏孔	关闭
泄漏率标度	0.5 V / 十进位
语言	英语
涡轮分子泵转速 (TMP)	1500
触发器级别1 (2、3、4)	$1 \times 10^{-5}$ 毫巴·升/秒
CAL的前置放大器测试	接通
显示作为故障的警告 (1 - 8)	无输入
保养信息	TMP
开始时ZERO	关闭
ZERO模式	抑制所有

## 5 装配

### 5.1 使接口位置与装配情况相匹配

#### 选择位置

为测量装置选择一个尽量无氦的环境。为了通过设备进行可靠测量，空气中的氦气含量必须小于2%。

自然条件下，空气中含有1%的氦气。

#### 安装MSB-Box

为了完美符合安装位置的场地情况，可转动和翻转MSB-Box。

MSB-Box位于两个导轨上，可从左至右将它推入外壳。必要时也可转动它，使标记位于头部。

为了取出MSB-Box，必须松开锁紧圆盘。

如果需从另一侧将MSB-Box推入外壳，则无法使用锁紧圆盘将MSB-Box锁止。

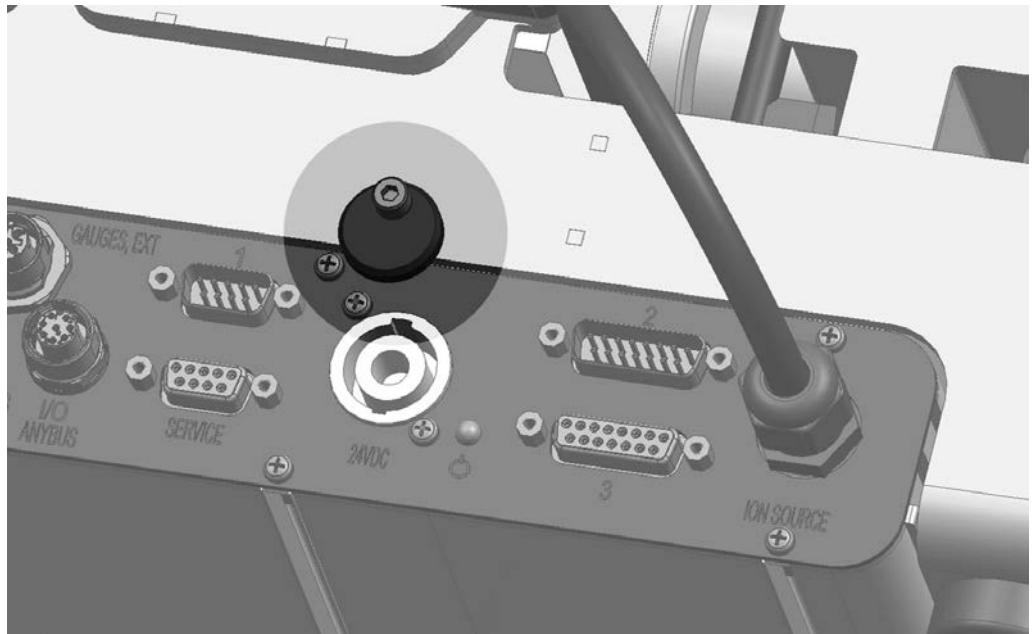


插图 3: 锁紧装置

### 5.2 将质谱仪模块装配在测试设备中

质谱仪模块可装配在任何位置。如果MSB-Box未用锁紧圆盘锁止，则必须选择水平位置。

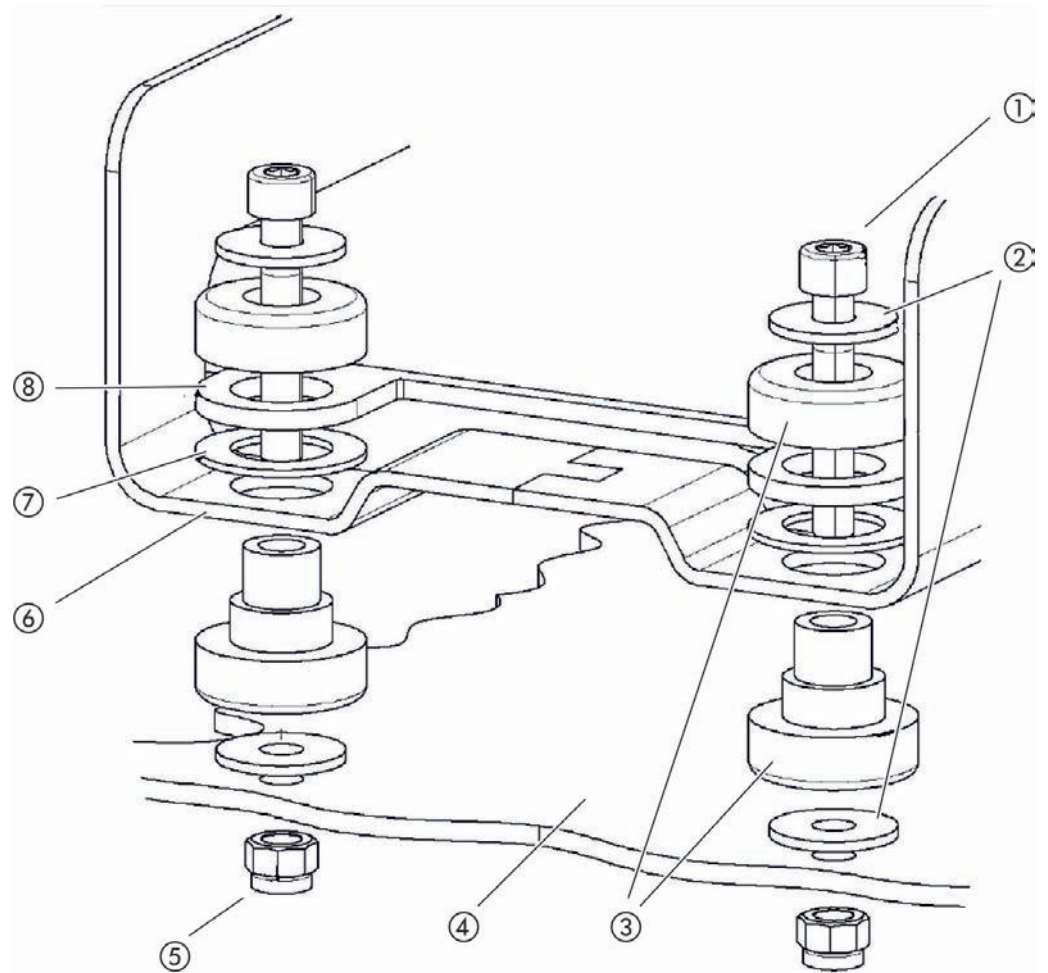


插图 4: 一个固定元件的构件

1	内六角螺栓M8 x 50	5	螺母M8 (自锁)
2	垫圈	6	机架
3	磁光轴承	7	弹簧橡胶
4	检测设备	8	MSB-Box导向装置

您需要：

- 自锁螺母M8
- 开口扳手SW13
- 内六角扳手SW6
- 用于装配到检测设备中的孔

交付状态下，轴承通过内六角螺钉和运输螺母被固定在机架上。装配质谱仪模块时，使用随附的自锁螺母，而非运输螺母。



安装位置必须稳固。

### ⚠ 警告

#### 质谱仪模块折断造成重伤

如果质谱仪模块的固定不充分，涡轮分子泵的突然堵转可能会导致质谱仪模块脱落。后果可能是最严重的伤害。

- ▶ 确保质谱仪模块的固定装置可承受 820 Nm 的制动力矩。

- 1 钻直通孔：
  - X 间距：283 mm
  - Y 间距：121.5 mm
  - 板上的直通孔：Ø 9 mm
  - 固定螺钉：M8 x 50
- 2 拆卸运输螺母。
- 3 将质谱仪模块放在直通孔上，如上图中所述用固定元件旋紧

## 5.3 选择接口 ULTRA、FINE 或 GROSS

真空连接的运行模式和涡轮分子泵的转速确定了：

- 可探测的最小漏率 (KnL)
- 持续允许的入口压力 ( $P_{\max}$ )
- 吸气能力 (S)

为了达到可探测的最小泄漏率，必须满足以下条件：

- 必须使LDS Arnova至少运行20分钟。
- 环境条件必须稳定 (温度、无振动/碰撞、干净的环境)
- 在关闭ZERO的情况下，必须持续运行测试对象，直到本底稳定为止。之后才允许接通ZERO功能。

接口		涡轮分子泵转速	
		1000 Hz	1500 Hz
ULTRA	LDLR:		
	氦气	$1 \times 10^{-6}$ 毫巴·升/秒	$1 \times 10^{-6}$ 毫巴·升/秒
	空气	$1 \times 10^{-4}$ 毫巴·升/秒	$1 \times 10^{-4}$ 毫巴·升/秒
	$P_{\max}$ :	0.1毫巴	0.1毫巴
	短时间 $P_{\max}$ (< 3秒):	0.1毫巴	0.1毫巴
	S:	3升/秒	3升/秒
FINE	$P_{\max}$ :	0.9毫巴	0.4毫巴
	短时间 $P_{\max}$ (< 3秒):	0.9毫巴	0.7毫巴
	S:	1升/秒	1升/秒
GROSS	$P_{\max}$ :	18毫巴	15毫巴
	S:	取决于前级真空泵	

超出持续允许的入口压力会产生警告信息“涡轮分子泵过热” (TMP)。

### 提示

#### 压力冲击造成财产损失

超出最大入口压力的压力冲击会损坏质谱仪模块。

- ▶ 不要超出最大入口压力。

- 1 根据测试设备的真空物理情况确定真空连接的运行模式和涡轮分子泵的转速。
- 2 通过“ULTRA”、“FINE”或“GROSS”接口将质谱仪模块连接在测试设备的真空系统上。
- 3 设置涡轮分子泵转速，同时参考“设置涡轮分子泵的转速 [▶ 35]”。

## 5.4 建立组件间的连接

- 1 将压力传感器 PSG500 连接在 GROSS/FOREPUMP 接头的其中一个上。
- 2 将前级真空泵连接在第二个 GROSS/FOREPUMP 接头上。
- 3 如果存在，则将内部校准漏孔561-501连接在真空接头的第二个空余法兰 (FINE 或ULTRA) 上。

## 5.5 建立电动连接

电动连接全部来自MSB-Box，也止于MSB-Box。

### 提示

#### 错误度量或错误连接电源造成财产损失

错误度量或错误连接电源可能毁坏设备。

- ▶ 使用适当的电源：使用输出电压能电动安全分离的电源，输出端电压：24伏 +/-5%，电流负载能力：最小10安
- ▶ 为LDS Arnova的电源提供15安的短路保护。
- ▶ 采用横截面足够大的供电电缆。
- ▶ 请确保在紧急情况下或维修时，LDS Arnova可以切断电源：将设备安装在一个位置，使您始终能够方便地拔下电源插头。或者，安装一个标识清晰且易于接触的断电装置。

- 1 将24伏特供电电缆安装到随附的插头上 (接头：+24伏接1+以及GND接1-)。
- 2 将供电电缆连接在“24VDC”插座上。导线长度 < 30米。
- 3 将控制单元连接在“Control Unit”插座上。INFICON数据线的电缆长度 < 30 m。
- 4 将输入/输出模块或总线模块连接在“I/O”插座上。INFICON数据线的电缆长度 < 30 m。

- 5 将压力传感器PSG500连接在“1”插座的电缆上，如果使用了测试漏孔561-501，也连接在该电缆上。有关插座1的信息请参见“MSB-Box [► 13]”。
- 6 将气镇阀连接在“Output”插座上。

## 6 运行



### ⚠ 危险

#### 对于例如心脏起搏器等植入物佩戴者的风险

质谱仪模块中的永久磁铁危害健康。心脏起搏器的功能可能会受影响。

- ▶ 请始终与质谱仪模块保持10厘米以上的距离。
- ▶ 为了确保不进入最小距离范围，请避免拆开质谱仪模块包装或安装质谱仪模块。
- ▶ 另外要确保遵循心脏起搏器制造商指定的距离。

### ⚠ 警告

#### 运行条件不适当造成生命危险和财产损失

运行条件不适当存在生命危险。可能损坏设备。

- ▶ 避免突然改变设备位置。
- ▶ 避免外部振动和碰撞。

您可以通过以下配件运行质谱仪模块：

- 控制单元CU1000
- 总线模块BM1000
- I/O模块IO1000

关于操作单元、模块和 XL Sniffer Adapter 的更多信息见以下文件：

- 操作单元CU1000操作说明
- I/O模块IO1000操作说明
- 总线模块BM1000操作说明
- LDS Arnova接口说明

以下段落中列举的路径涉及到质谱仪模块与操作单元CU1000的操作。如果使用了总线模块或I/O模块，则必须在所运用协议的范围内转化动作。

操作单元的路径陈述始终在主菜单中开始。

### 6.1 接通仪器

- 1 接通前级真空泵。
  - 2 建立质谱仪模块的电压供应。
- ⇒ 系统自动启动。

### 6.2 预设置

选择语言

选择显示语言。出厂设置为英语。

德语、英语、法语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、俄语、中文、日语	
控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 语言
ASCII协议	指令398
ASCII协议	*CONFig:LANGuage
设置日期	
格式: DD.MM.YY	
控制单元	设置 > 日期/时间 > 日期
ASCII协议	指令450
ASCII协议	*HOUR:DATE
设置时间	
格式: hh:mm	
控制单元	设置 > 日期/时间 > 时间
ASCII协议	指令450
ASCII协议	*HOUR:TIME

### 设置日期和时间

## 6.3 选择泄漏率的单位

### 泄漏率单位 显示

选择显示的泄漏率单位	
0	毫巴·升/秒 (出厂设置)
1	帕立方米/秒
2	大气压立方厘米/秒
3	托升/秒
4	标准毫升/分钟
5	立方英尺/年
控制单元	显示 > 单位 (显示) > 漏率单位
ASCII协议	指令396
ASCII协议	指令*CONFig:UNIT:VACuum

### 接口泄漏率单位

选择接口的泄漏率单位	
0	毫巴·升/秒 (出厂设置)
1	帕立方米/秒
2	大气压立方厘米/秒
3	托升/秒
4	标准毫升/分钟
5	立方英尺/年

控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 单位 (接口) > 漏率单位
ASCII协议	指令431
ASCII协议	指令*CONFig:UNIT:LRVac

## 6.4 选择压力单位

选择接口的压力单位	
0	毫巴 (出厂设置)
1	帕
2	atm
3	托
控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 单位 (接口) > 压力单位
ASCII协议	指令430
ASCII协议	指令*CONFig:UNIT:Pressure

## 6.5 选择气体种类 ( 质量 )

机械系数和校准系数取决于所设的质量，并保存在质谱仪模块中。	
Air	空气
氩气	氩气
控制单元	设置 > 质量
ASCII协议	指令506 (含数值0或2)
ASCII协议	指令*CONFig:MASS (含数值0或2)

## 6.6 校准仪器

### 6.6.1 时间和一般预设置

#### 提示

#### 运行温度过低造成校准错误

在温度较低的状态下校准设备时，可能出现错误的测量结果。

- 为获得最佳精确度，仪器应启动运行至少 20 分钟。

建议每班对所需气体进行一次校准。然后，您可无需重新校准便在气体之间进行切换。

**关闭前置放大器测试**

校准时设备会测试安装的前置放大器。您可以关闭前置放大器测试。这样校准就会更快，但可靠性会降低。

0	关闭
---	----

1	接通
---	----

控制单元	设置 > 调整 > MS模块 > 前置放大器 > 测试 > CAL的前置放大器测试
------	---

ASCII协议	指令370
---------	-------

ASCII协议	指令*CONFig:AMPTest (ON、OFF)
---------	----------------------------

**激活校准请求**

如果校准请求激活，设备将在温度变化超过5摄氏度以及接通后30分钟请求校准。

0	关闭
---	----

1	接通
---	----

控制单元	功能 > CAL > 设置 > CAL请求 > 校准请求 或
------	-----------------------------------

	设置 > 调整 > 通知 > CAL请求 > 校准请求
--	-----------------------------

ASCII协议	指令419
---------	-------

ASCII协议	*CONFig:CALREQ (ON、OFF)
---------	-------------------------

**校准警告Wrn650**

可允许或禁止警告信息Wrn650 “不建议在前20分钟内进行校准”。

0	关 (禁止)
---	--------

1	开 (允许)
---	--------

控制单元	功能 > CAL > 设置 > CAL请求 > 校准警告W650 或
------	---------------------------------------

	设置 > 调整 > 通知 > CAL请求 > 校准警告W650
--	---------------------------------

ASCII协议	指令429
---------	-------

ASCII协议	*CONFig:CALWarn (ON, OFF)
---------	---------------------------

**校准特点**

该设备可进行内部或外部校准。

内部校准可借助选装的测试漏孔进行。外部校准需要单独的漏孔。

外部校准的优势在于，它可在类似于稍后测试的压力和测量时间的条件下进行。

内部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用内部漏孔</li> <li>- Autotune (质量调准)</li> <li>- 在漏孔的瞬态震荡信号时确定校准系数</li> <li>- 放大器测试</li> <li>- 确定本底。如有必要，在校准后设置机械系数，参见“设置机械系数 [▶ 29]”</li> </ul>
----	---

外部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用检测设备中的外部漏孔</li> <li>- 考虑检测设备的特性 (压力、部分电流比例)</li> <li>- 放大器测试</li> <li>- Autotune (质量调校)</li> <li>- 在漏孔信号呈现稳态后确定校准系数</li> <li>- 确定本底</li> </ul>
----	---

## 6.6.2 配置和启动内部校准

提示：针对内部校准，INFICON提供校准漏孔561-501。

用内部测试漏孔校准的前提条件是一次性输入测试漏孔的泄漏率。

### 测试漏孔泄漏率

#### -内部

定义校准时应使用的测试漏孔的泄漏率。未输入数值的情况下无法校准。	
1E-9 ...9.9E-1毫巴升/秒	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 内部漏孔 > 内部漏孔 或 功能 > CAL > 设置 > 内部漏孔
ASCII协议	指令394
ASCII协议	指令*CONFig:CALleak:INT

### 打开/关闭 测试漏孔

打开/关闭测试漏孔。在内部校准时会自动进行。如果已通过操作单元或接口打开漏孔，则不可执行内部校准。这种情况下，需要首先再次关闭漏孔。	
0	关
1	开
控制单元	功能 > 阀门 > 打开内部测试漏孔
ASCII协议	指令12
ASCII协议	指令*STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)

- ▶ 开始校准  
操作单元：功能 > CAL > 内部  
LD协议：4，参数0  
ASCII协议：\*CAL:INT  
IO1000：CAL内部，参见“输入/输出模块 IO1000 的设置 [▶ 37]”

⇒ 校准将自动进行。

## 6.6.3 配置和启动外部校准

用外部测试漏孔校准的前提条件是一次性输入测试漏孔和已打开的测试漏孔的泄漏率。

将测试漏孔装配在检测设备中或检测设备旁，在校准前将它打开。

### 测试漏孔泄漏率

#### - 外部真空

定义校准时应使用的测试漏孔的泄漏率。未输入数值的情况下无法校准。 必须针对每种气体 (质量)设置一个特定的泄漏率。
--

1E-9 ...9.9E-2毫巴升/秒	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 外部测试漏孔 > 氦气质量 (Air) > 外部测试漏孔VAC氦气 (Air) 或 功能 > CAL > 设置 > 外部测试漏孔(所选单位的当前质量)
ASCII协议	指令390
ASCII协议	指 *CONFig:CALleak:EXTVac (所选单位的当前质量)

## 6.6.4 检查校准

如欲检查是否需要进行新的校准，您可检查现有的校准情况。

### 6.6.4.1 检查使用内部漏孔进行的校准

- ▶ 开始检测：
  - 控制单元：功能 > CAL > 检查内部
  - LD协议：4，参数4
  - ASCII协议：\*CAL:PROOFINT
  - IO1000：CAL内部检查，参见“输入/输出模块 IO1000 的设置 [▶ 37]”
- ⇒ 检查将自动进行。

### 6.6.4.2 检查使用外部漏孔进行的校准

- ▶ LD协议和ASCII协议：必须通过以下指令询问进程：指令260或\*STATus:CAL
  - 1 打开外部测试漏孔。
  - 2 等待至泄漏率信号波动并稳定下来。
  - 3 开始检测：
    - 控制单元：功能 > CAL > 检查外部
    - LD协议：4，参数5
    - ASCII协议：\*CAL:PROOFEXT
    - IO1000对比“配置和启动外部校准”中的图。
  - ⇒ “关闭测试漏孔”请求
  - 4 关闭检测设备中的测试漏孔。
    - ⇒ 泄漏率信号减弱。
  - 5 确认稳定的背景信号测量值：
    - 控制单元：“OK”
    - LD协议：11，参数1
    - ASCII协议：\*CAL:CLOSED
    - IO1000对比“配置和启动外部校准”中的图。

- ⇒ 在以下情况下，检测已结束：
  - 控制单元：显示检查结果
  - LD协议：与其它步骤一样，必须询问进程
  - ASCII协议：与其它步骤一样，必须询问进程
  - IO1000对比“配置和启动外部校准”中的图。

## 6.6.5 输入校准系数

校准系数通常由对应的校准路径而定。因此通常不需要手动设定校准系数。

设定错误的校准系数必然会导致错误的泄漏率显示！

输入质量“Air”和“氦”的校准系数。	
下次校准时数值会被覆盖。	
0.01 - 5000	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 校准系数 > 氦气质量 (Air) > VAC氦气校准系数 (Air)
ASCII协议	指令520
ASCII协议	指令*FACTOR:CALVac

## 6.6.6 设置机械系数

内部校准仅校准质谱仪模块上与检测设备分离的测量系统。如果测量系统在一次内部校准后发动，但与另一个泵系统同步 (根据部分电流原则)，测量系统根据部分电流比例确定泄漏率。借助校正用机械系数，测量系统显示实际泄漏率。通过系数考虑测量系统有效吸气能力的情况，对比检测设备上测量系统的吸气能力。

### 方法

- ✓ 内部校准质谱仪模块。
  - 1 用检测设备测量外部测试漏孔。
    - ⇒ 依照部分电流比例过小的情况，设备确定泄漏率。
  - 2 设置机械系数，见下。
    - ⇒ 设备显示实际泄漏率。

修正内部和外部校准间可能存在的偏差。	
无选项时，内部测试漏孔的值应为1.00。修改值时，会显示修改产生的漏率。这样便简化了调准。	
数值范围1E-4~1E+5	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 仪器系数 > 氦气质量 (Air) > VAC氦气仪器系数 (Air)
ASCII协议	指令522
ASCII协议	指令*FACTOR:FACMachine

## 6.7 开始和停止测量

在测量模式和待机模式间切换	
START = 待机 --> 测量	
STOP = 测量 --> 待机	
控制单元	功能 > 启动/停止
ASCII协议	指令1、2
ASCII协议	指令*STArt、*STOp
<b>测量过程中</b>	<b>待机过程中</b>
可进行ZERO。	不可进行ZERO。
触发器输出端根据泄漏率和触发器阈接通。	触发器输出端发出指令：超出泄漏率阈值。
激活数字输入端CAL时，开始一次外部校准。	激活数字输入端CAL时，开始一次内部校准。
在修正待机漏率时，可以启用或禁用仪器系数。	
0	关 (待机时不考虑机械系数。)
1	开 (待机时考虑机械系数。)
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 泄漏率修正 > 待机时的机械系数
ASCII协议	指令524
ASCII协议	-

激活/禁用待机时的泄漏率修正

## 6.8 保存和载入参数

为了锁定和重新生成控制单元和质谱仪模块的参数，可使用CU1000上的一个U盘。

存储参数：

- ▶ “功能>数据>参数>保存>保存参数”

加载参数：

- ▶ “功能>数据>参数>加载>加载参数”

## 6.9 复制测量数据，删除测量数据

可通过CU1000将测量数据存储在一个U盘上。

- “功能 > 数据 > 记录器 > 复制 > 复制文件”

可在CU1000上删除测量数据。

- “功能 > 数据 > 记录器 > 删除 > 删除文件”

## 6.10 使用“ZERO”功能抑制气体背景信号

使用ZERO可以抑制不需要的气体本底。ZERO激活时，漏率的当前测量值被计为气体本底，从所有后续测量值中扣减。当设备中的背景信号减少时，通过ZERO抑制的背景信号将自动调整。根据所设置的ZERO时间，本底值将自动调整，用过滤器设置I·CAL时除外，参见“带信号过滤器的测量结果显示 [▶ 33]”。

### 启用和禁用“ZERO”

激活/禁用 ZERO

0	开
1	关闭

控制单元	功能 > ZERO > ZERO
ASCII协议	指令6
ASCII协议	指令*ZERO

### 激活和禁用“启动时ZERO”

开始测量时，开始时ZERO自动抑制气体本底。

0	开
1	关闭

控制单元	设置 > ZERO/过滤器 > ZERO > 启动时ZERO
ASCII协议	指令409
ASCII协议	指令*CONFig:ZEROSTART

### 设置ZERO模式

确定被ZERO抑制的气体本底的强度 (仅通过筛选“固定”和“2级”)。

0	所有十进位
1	1 - 2 个十进位
2	2 - 3 个十进位
3	2个十进位数
4	3 - 4 个十进位
5	气体本底的19/20被抑制

控制单元	设置 > ZERO/过滤器 > ZERO > ZERO模式
ASCII协议	指令410
ASCII协议	指令 *CONFig:DECADEZero

## 6.11 使用EcoBoost抑制减少的气体背景信号



EcoBoost功能正处于早期开发阶段。因此该功能仍可能包含在某些情况下不建议进行生产性使用的错误。INFICON明确保留在未来软件版本中更改或删除该功能的权利。

EcoBoost经过优化可在本底信号因抽空而减少时检测泄漏。本底信号在测量过程中减少得越强烈，该功能就越有用。为此将基于最后两秒的信号过程计算未来过程的预测，并在泄漏率计算中加以考虑。

EcoBoost补充现有ZERO功能，另请参见“使用“ZERO”功能抑制气体背景信号 [▶ 31]”。

## 方法

✓ 您已设置EcoBoost。

**控制单元：** 设置 > EcoBoost > EcoBoost设置，“On”按钮

**LD协议：** 410 (数值 = 6)

**ASCII协议：** \*CONFig:DECADEZero ECOBOOST

✓ 您已将收藏夹窗口中的“收藏夹1”或“收藏夹2”按钮替换为“EcoBoost”。设置相关，参见“触摸屏设置”，“分配收藏夹按键”。自从进行此设置后，您可以在CU1000的测量显示中使用EcoBoost按键进行操作。

否则，该按键将在测量显示中缺失，您必须通过菜单路径“功能 > ZERO > EcoBoost”，按钮“On”来启用此功能。

✓ 您已选择所需的气体类型，请参见“选择气体种类（质量） [▶ 25]”。

1 为了避免错误警报或测量灵敏度降低，请在以下路径设置“EcoBoost真空时间常数”

**控制单元：** “设置 > EcoBoost”。

⇒ 时间常数的计算方法是用测量室容积除以测量时所有泵的总抽速。预设5秒，最小值为2秒，最大值为20秒。

2 将真空室抽空至所选LDS Arnova接口的最大进气压力。

3 打开LDS Arnova的阀门。

4 等待3秒，然后EcoBoost按如下方式激活。

**控制单元：** 通过理想方式设置的收藏夹按钮，见上文。

**LD协议：** 6 (数值 = 1)


**ASCII协议：** \*ZERO (: ON)

**PLC输入端：** 输入端带有已占用功能“ZERO”或将“ZERO脉冲”设置为“激活”。也请参见“分配输入/输出模块的数字输入端”。

**现场总线：** 通过现场总线上的循环数据执行正常的ZERO (使用ZeroMode 0) 的操作 (即命令字低字节中的位2和位3必须为0)

⇒ 有关EcoBoost特性的其他提示：

为了在设置EcoBoost时激活此功能，本底信号必须在此期间均匀减少，并且EcoBoost的状态消息必须报告“STABLE”。

**控制单元：** EcoBoost状态显示显示“STABLE” 。也请参见“触摸屏元件”。

**LD协议：** 493

**ASCII协议：** \*STATus:STABLE

**PLC输出端：** 使用占用功能“ZERO稳定”评估输出端，另见“分配输入/输出模块的数字输出端”。

⇒ 如果EcoBoost的状态消息未转到“STABLE”并且无法激活此功能，请在本底稳定时使用LDS Arnova的标准ZERO功能，另请参阅“使用“ZERO”功能抑制气体背景信号 [▶ 31]”。

**控制单元：** 状态显示显示“UNSTABLE” 。也请参见“触摸屏元件”。

LD协议：493

ASCII协议：\*STATus:STABLE

PLC输出端：使用占用功能“ZERO稳定”评估输出端。亦请参见“分配输入/输出模块的数字输出端”。

⇒ 激活后泄漏率会分别根据泵速和测量室的容积降低10到100个系数。

5 用示踪气体对泄漏/测试对象进行进气冲击。

⇒ 如果您的标称泄漏率是所示背景信号的十倍，则会显示您的泄漏。较小的泄漏也同样会被发现。

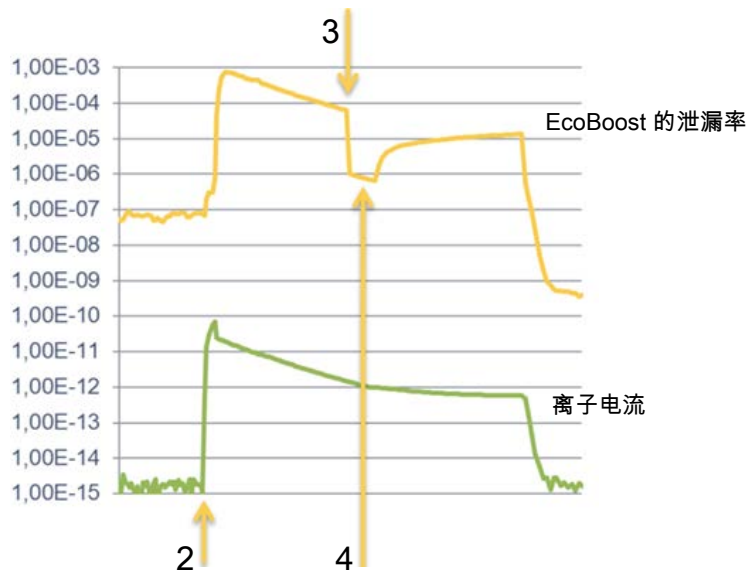


插图 5: 测量曲线示例 (EcoBoost)

1	操作步骤1, 参见上文“过程”文本: 抽出真空室 (无图示)
2	操作步骤2: 打开阀门
3	操作步骤3: 激活EcoBoost
4	操作步骤4: 用示踪气体对测试对象进行进气冲击

已知行为:

- 如果地面几乎稳定, 则抑制力仅为 10 倍。在这种情况下, 使用LDS Arnova的标准 ZERO功能。亦请参见“使用“ZERO”功能抑制气体背景信号 [▶ 31]”。
- 当EcoBoost在没有消息“STABLE”的情况下被激活时, 设备使用来自最后2秒信号的本底预测。这可能会导致误报和无法检测到泄漏。
- 如果激活EcoBoost后抽吸能力下降太多, 则表明存在泄漏。不要在所用前泵的最终压力附近使用EcoBoost。
- 激活EcoBoost后, 不要关闭测量室可能使用的附加泵。否则将显示泄漏。

## 6.12 带信号过滤器的测量结果显示

### 选择信号过滤器

使用信号滤波器时, 泄漏率的显示会受侧面陡度和噪声性能影响。

通常应选择信号滤波器I·CAL。

I · CAL	根据泄漏率范围，按优化的时间间隔获取泄漏率平均值。所使用的算法提供绝佳的灵敏度和反应时间。因此十分推荐使用此设置。
固定	以0.2秒的固定时间获取泄漏率平均值。
2 级	取平均值的时间根据过滤器的转换泄漏率变换。
控制单元	设置 > ZERO/滤波器 > 滤波器 > 滤波器种类
ASCII协议	指令402
ASCII协议	指令*CONFig:FILTer

**设置过滤器转换泄漏率**

取平均值持续时间的泄漏率基底（单位为 mbarl/s）。该值以下取平均值的持续时间为 10.24 s。该值以上取平均值的持续时间为 160ms。设置仅适用于“2 级”过滤器。

1E-11 ...9.9E-3

控制单元	设置 > ZERO/Filter > 滤波器设置 > 2 级
ASCII协议	指令403
ASCII协议	指令 *CONFig:LRFilter

**设置****过滤器 ZERO 时间**

泄漏率信号为负时，补偿值的升级间隔（I · CAL 过滤器时除外）。

分辨率 0.1 s (50 = 5.0 s)

控制单元	设置 > ZERO/Filter > 滤波器设置 > ZERO 时间
ASCII协议	指令411
ASCII协议	指令 *CONFig:ZEROTIME

## 6.13 控制前级真空泵气镇阀

质谱仪模块可通过“Output”接头控制前级真空泵的一个电动 24V 气镇阀。

**控制****气镇阀**

通过数字输出端控制气镇阀。

0	关闭
1	接通
2	持续开
控制单元	功能 > 阀门 > 气镇
LD协议	指令228
ASCII协议	-

## 6.14 选择显示限制

**显示限制**

降低和提高显示界限：

如果您的应用不受极小的漏率影响，提高显示下限会使漏率的显示评估更轻松。

显示下限可提高至14个十进位数。如果由于设置不当而导致可用范围小于一个十进位，上限会移动至可看见一个十进位的位置。

提示：在操作单元中，在两个设定参数间进行调整时会显示当前的显示限制。通过LD协议，使用指令399可读取当前显示限制。

控制单元	显示 > 显示界限
ASCII协议	指令397
ASCII协议	指令：*CONFig:DISPL_LIM:HIGH 指令：*CONFig:DISPL_LIM:LOW

## 6.15 设置触发器值

质谱仪模块有四个独立的触发器值。如果测得的漏率超出了设定的触发值，则会激活IO1000相应的数字输出端。

此外，控制单元上也会突出显示触发器1的超出情况。

1 / 2 / 3 / 4

操作单元	设置 > 触发器 > 触发器1 (2、3、4) > 触发器水平
ASCII协议	指令385
ASCII协议	指令*CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)

## 6.16 设置涡轮分子泵的转速

在某些应用中，降低涡轮分子泵的转速可能会对提高设备的灵敏度大有裨益。这样可降低GROSS、FINE和ULTRA接口上允许的最大进气压力。更改转速后，必须重新进行校准！

涡轮分子泵的转速。单位为 Hz

1000

1500

操作单元	设置 > 调整 > 质谱仪模块 > 涡轮分子泵 (TMP) > 设置 > 涡轮分子泵转速 (TMP)
ASCII协议	501
ASCII协议	*CONFig:SPEEDTMP

## 6.17 选择阴极

### 选择一个阴极

质谱仪含有两个阴极。设备的出厂设置为阴极 1。如果该阴极出现故障，设备将自动切换至另一阴极。

通过此设置，可以选择特定的阴极。

0	CAT1
1	CAT2
2	Auto Cat1 (自动切换为阴极 2, 出厂设置)
3	Auto Cat2 (自动切换为阴极 1)
4	OFF
控制单元	设置 > 调整 > 质谱仪模块 > 离子源 > 阴极选择
ASCII协议	530
ASCII协议	*CONFig:CAThode *STATus:CAThode

## 6.18 关闭设备

- 1 请通过电源关闭设备。
- 2 等待至涡轮分子泵不再运行。

## 7 使用扩展模块

### 7.1 选择扩展模块的类型

选择扩展模块	选择连接在输入/输出接口上模块的类型	
	输入/输出模块	
	总线模块	
控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 设备选择 > 输入/输出接口的模块 或 设置 > 调整 > 配件 > 设备选择 > 输入/输出接口的模块	
LD协议	-	
ASCII协议	-	

### 7.2 输入/输出模块 IO1000 的设置

#### 7.2.1 一般接口设置

设置接口协议	在I/O模块上设置接口协议 (RS232和RS485)。该设置可通过IO1000上的DIP开关覆盖。	
	LD	
	ASCII	
	二进制	
	LDS1000	
	控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 协议 > I/O模块协议
ASCII协议	2593	
ASCII协议	*CONFig:RS232	

#### 7.2.2 分配输入端和输出端

分配I/O模块的模拟输出端	可为I/O模块IO1000的模拟输出端分配不同的测量值显示。	
	可用的功能：见下表	
控制单元	设置 > 调整 > 接口 > I/O模块 > 模拟输出端 > 配置模拟输出端1/2	
ASCII协议	指令222, 223, 224	
ASCII协议	指令*CONFig:REcorder:LINK1 指令*CONFig:REcorder:LINK2	

	指令*CONFig:REcorder:SCALE 指令*CONFig:REcorder:UPPEREXP
可定义输出端电压的极限值。	
VAC:	最小 $1 \times 10^{-13}$ ~ $1 \times 10^{-1}$ 毫巴·升/秒 最大 $1 \times 10^{-12}$ ~ $1 \times 10^{-1}$ 毫巴·升/秒
控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 泄漏率极限
ASCII协议	指令226 (Vac)
ASCII协议	指令*CONFig:LIMITS:VAC

## 模拟输出端的功能和分配：

关闭	模拟输出端已关闭 (输出电压= 0 V)。	
压力p1 / 压力p2	1 -10 V; 0.5 V / 十年; 1 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar	
漏率尾数	1 -10 V; 线性; 单位为选定的单位	仅当其它模拟输出端分配“漏率指数”时才有意义。
漏率指数	1 -10 V; 0.5 V / 十年; 阶梯函数; 1 V = $1 \times 10^{-12}$ ; 单位为选定的单位	只在其它模拟输出端分配“漏率尾数”或“漏率尾数滞后”时才有意义。
线性漏率	x至10 V; 线性; 单位为选定的单位	
<p>上限 (= 10 V) 通过“指数上限”参数设置。下限值永远为0 (漏率), 与0 V输出电压一致。上限值的指数可在整个十进位中设定, 如<math>1 \times 10^{-4}</math>毫巴·升/秒。</p> <p>设置 &gt; 调整 &gt; 接口 &gt; I/O模块 &gt; 模拟标度 &gt; AO指数上限。</p> <p>如果已选择对应的输出功能, 那么该设置对两个模拟输出端都适用。视所选漏率单位而定, 会产生一个其他的绝对限值。</p> <p>所选范围会因为适用于所有接口的限值而额外受到压缩, 见上图。</p>		

漏率对数	x至10 V；对数； 单位为选定的单位	
<p>上限 (= 10 V) 和缩放比例 (V/十进制) 通过“指数上限值”和“泄漏率缩放”参数设置。示例：                  上限设为<math>1 \times 10^{-5}</math> mbarl/s (=10 V)。标度设为5 V/十进制。下限为<math>1 \times 10^{-7}</math> mbarl/s (=0 V)。使用对数输出功能时，既要设定上升程度 (单位：伏/十进位数) 也要设定上限值 (10伏值)。从而生成最小的显示数值。以下上升程度可选：0.5, 1, 2, 2.5, 3, 5, 10 V/decade 设置的梯度值越高，可显示范围越小。当可显示多个十进位，即设定 &lt; 10 V/十进位时，对数设置最有效。两个模拟输出端的上限值一样。以下两图显示了具有不同上限设置的 1 V/十倍频程和 5 V/十倍频程的示例。视所选漏率单位而定，会产生一个其他的绝对限值。所选范围会因为适用于所有接口的限值而额外受到压缩，见上图。</p>		
关于接口	可通过LD协议针对测试的指令221确定输出电压。	
漏率尾数滞后	0.7 -10 V；线性； 单位为选定的单位	仅当其它模拟输出端分配“漏率指数”时才有意义。尾数在0.7至1.0之间重叠可避免两个十进制之间的恒定跳跃。 0.7 V对应的漏率为 $0.7 \times 10^{-x}$ 。9.9 V对应的漏率为 $9.9 \times 10^{-x}$ 。
压力p1 (1 V/十进位)/ 压力p2 (1 V/十进位)	1 -10 V；1 V/十年； 2.5 V = $1 \times 10^{-3}$ mbar； 8.5 V = 1000 mbar	
漏率对数滞后/ 漏率指数对数	特殊功能。请仅在INFICON建议下使用。	

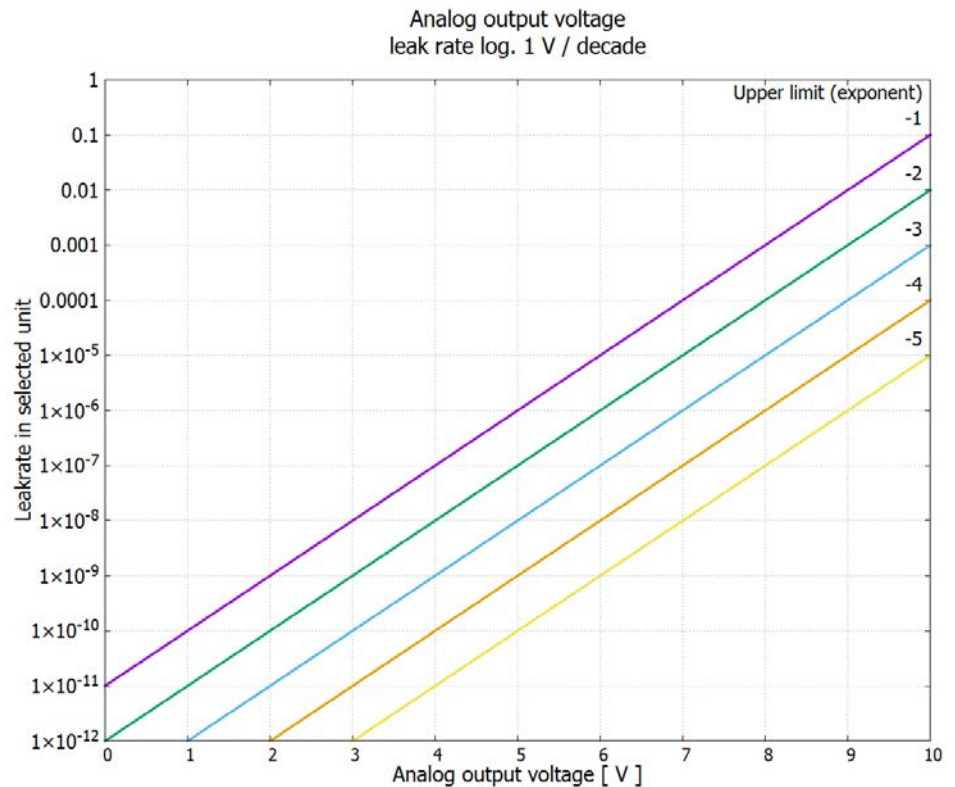


插图 6: 模拟输出端电压泄漏率对数 1 V/十进位

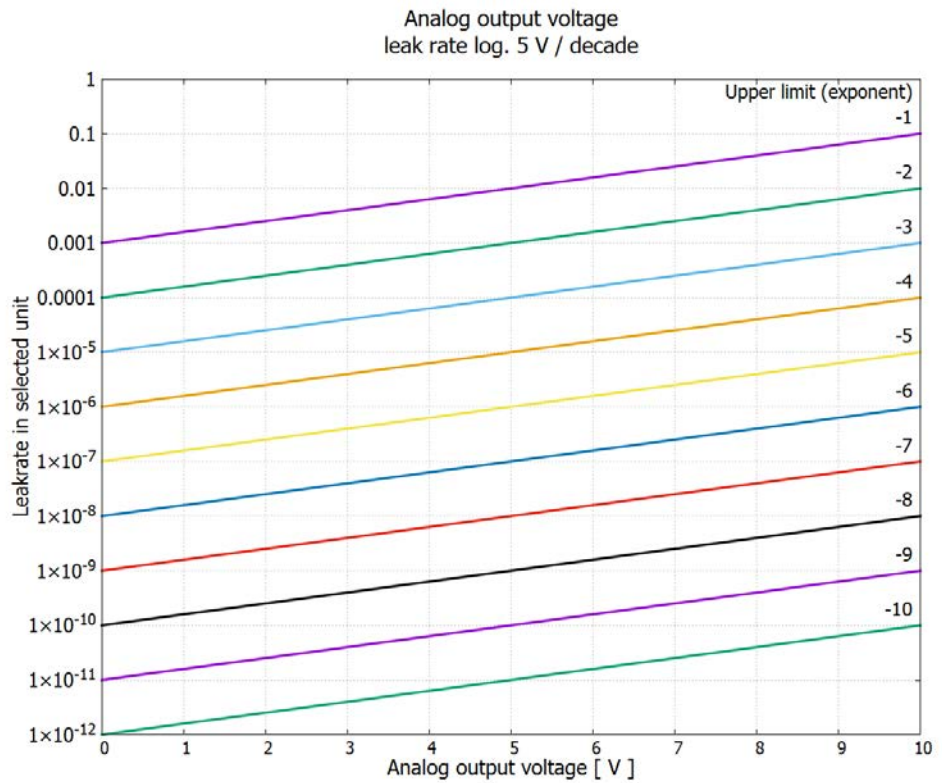


插图 7: 模拟输出端电压泄漏率对数 5 V/十进位

**故障情况下的输出电压** 发生故障时，模拟输出端将呈现10.237伏的电压。

- 读取模拟输入端**
- 对于模拟输入端，无法配置功能。
  - 它留用于未来的应用。
  - 通过LD指令220可读取模拟输入端的电压值。

### 7.2.2.1 分配输入/输出模块的数字输入端

I/O模块的数字输入端PLC-IN 1至10可以随意被可用的功能占用。

- 活动信号：通常为24 V
- 非活动信号：通常为0 V。

作为活动信号，可使用输入/输出模块的24V输出端。

可颠倒每种功能。

可用的功能：见下表

控制单元	设置 > 调整 > 接口 > I/O模块 > 数字输入端 > 数字配置输入端配置
ASCII协议	指令438
ASCII协议	*CONFig:PLCINLINK:1 (2至10)

**钥匙开关** 通过三个PLC输入端可将一个外部钥匙开关连接在最多三个开关输出端上。用钥匙开关可选择操作单元用户的权限等级。

按键1 - Operator

按键2 - Supervisor

按键3 - Integrator

合适钥匙开关的示例：Hopt+Schuler, 444-05号

## 数字输入端的功能和分配：

功能	齿面/ 状态：	说明
无功能	-	无功能
CAL extern	非活动 → 活动： 活动 → 非活动：	开始外部校准。 采用基底值，完成校准。
CAL intern	非活动 → 活动：	开始内部校准。
Start	非活动 → 活动：	切换为测量。(可进行ZERO，所有触发器输出端根据漏率接通。)
Stop	非活动 → 活动：	切换为待机。(不可进行ZERO，所有触发器输出端返回“超出漏率阈值”。)
ZERO	非活动 → 活动： 活动 → 非活动：	接通ZERO。 切断ZERO。
ZERO Puls	非活动 → 活动：	接通或切断ZERO。
删除	非活动 → 活动：	删除警告或故障信息或取消校准。
气镇	非活动 → 活动： 活动 → 非活动：	打开气镇阀。 如果未持续打开，则关闭气镇阀。
Start / Stop	非活动 → 活动：  活动 → 非活动：	切换为测量。(可进行ZERO，所有触发器输出端根据漏率接通。)  切换为待机。(不可进行ZERO，所有触发器输出端返回“Fail”。)
按键1	活动：	用户“Operator”
按键2	活动：	用户“Supervisor”
按键3	活动：	用户“Integrator”
CAL	非活动 → 活动：	在待机时开始一次内部校准。 在Meas时开始一次外部校准。
ZERO更新	非活动 → 活动： 活动 → 非活动：	更新或接通ZERO 无功能
测试漏孔打开	非活动 → 活动： 活动 → 非活动：	打开内部测试漏孔 关闭内部测试漏孔
测试漏孔打开至 Puls	非活动 → 活动：	内部测试漏孔关闭时将其打开，或打开时将其关闭
CAL内部测试	非活动 → 活动：	用内部测试漏孔检查校准
CAL外部测试	非活动 → 活动：	用外部漏孔检查校准
Start / Stop Puls	非活动 → 活动：	在测量模式和待机间切换
Air质量 / 氩气质量	非活动 → 活动： 活动 → 非活动：	激活氩气质量 激活Air质量

### 7.2.2.2 分配输入/输出模块的数字输出端

I/O模块的数字输出PLC-OUT 1 ...8可以随意被可用的功能占用。

可颠倒每种功能。

可用的功能：见下表

控制单元	设置 > 调整 > 接口 > I/O模块 > 数字输出端 > 数字配置输出端配置
ASCII协议	指令263
ASCII协议	*CONFig:PLCOUTLINK:1 (2 ...8)

数字输出端的功能和分配：

功能	状态：	说明
开启	已打开：	始终打开
触发器1	已关闭：	超出触发器1泄漏率阈值
	已打开：	低于触发器1泄漏率阈值
触发器2	已关闭：	超出触发器2泄漏率阈值
	已打开：	低于触发器2泄漏率阈值
触发器3	已关闭：	超出触发器3泄漏率阈值
	已打开：	低于触发器3泄漏率阈值
触发器4	已关闭：	超出触发器4泄漏率阈值
	已打开：	低于触发器4泄漏率阈值
就绪	已关闭：	发射接通，校准过程非活动，无错误
	已打开：	发射切断或校准过程活动或出错
警告	已关闭：	警告
	已打开：	无警告
故障	已关闭：	故障
	已打开：	无错误
CAL激活	已关闭：	校准设备。
	已打开：	不校准设备。
CAL请求	已关闭：	且无外部校准：校准请求（温度变化 5 °C 或接通后 30 分钟或转速设定发生变化）
	已关闭：	和外部校准或“CAL 测试”：“打开或关闭外部校准泄漏”请求
	已打开：	无请求
启动	已关闭：	启动
	已打开：	未启动
ZERO激活	已关闭：	ZERO接通
	已打开：	ZERO切断

功能	状态 :	说明
发射开	已关闭:	发射接通
	已打开:	发射切断
测量	已关闭:	测量 (可进行ZERO, 所有触发器输出端根据泄漏率接通。)
	已打开:	待机或发射已切断 (不可进行 ZERO, 所有触发器输出端返回“超出泄漏率阈值”。)
Standby	已关闭:	待机 (不可进行ZERO, 所有触发器输出端返回“超出泄漏率阈值”。)
	已打开:	测量 (可进行ZERO, 所有触发器输出端根据泄漏率接通。)
故障或警告	已关闭:	故障或警告
	已打开:	无故障或警告
气镇	已关闭:	气镇已激活
	已打开:	气镇未激活
测试漏孔开	已关闭:	测试漏孔已激活
	已打开:	测试漏孔未激活
CAL稳定	已关闭:	请求“打开或关闭外部校准漏孔”(参见“配置和启动外部校准 [▶ 27]”)
	已打开:	信号不稳定或校准未激活
阴极2	已关闭:	阴极2已激活
	已打开:	阴极1已激活
ZERO稳定	已关闭:	EcoBoost通报稳定
	已打开:	EcoBoost通报不稳定
		亦请参见“使用EcoBoost抑制减少的气体背景信号 [▶ 31]”。

## 7.3 总线模块 BM1000 的设置

### 总线模块地址

设置总线模块的地址。(Profibus 时为节点地址, DeviceNet 时为 MACID)

0 ...255

控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 总线模块 > 地址
LD协议	326
ASCII协议	-

## 8 警告和故障信息

设备配备了大量的自诊断功能。

### 故障信息

故障是指设备无法自行排除，会使运行强制中断的事件。报错消息由一个编号和一段描述性文本构成。

当您排除了错误原因后，请通过重启按键使设备重新运行。

### 警告信息

警告信息提醒那些可能使测量精度下降的设备状态。设备运行不会中断。

下表显示了所有警告和报错消息。其中指出了故障的潜在原因以及排除故障的指示。

请注意，标注了星号的工作只能由INFICON授权的服务人员进行。

警告 (Wrn)	错误显示	极限值	原因
<b>1xx系统错误 (RAM、ROM、EEPROM、时钟.....)</b>			
Wrn102	EEPROM MSB-Box超时 (参数数量)		IF-Board的EEPROM或MSB损坏
Wrn104	一个EEPROM参数被初始化		软件升级或EEPROM损坏后
Wrn106	EEPROM参数被初始化		软件升级或EEPROM损坏后
Wrn110	未设定时间		时钟的跳线未插入，电池已空，时钟故障
Wrn122	总线模块未回答		与总线模块的连接中断
Wrn123	BM1000不支持INFICON配置		已连接的BM1000现场总线类型不支持所选的INFICON配置。
Wrn125	未连接I/O模块		与I/O模块的连接中断
Wrn127	错误的Bootloader版本		Bootloader与应用不兼容
Err129	错误设备 (EEPROM)		EEPROM不含可兼容数据
Wrn150	未连接压力传感器2		压力传感器P2没有连接或损坏。 IF-Board或MSB损坏。
Wrn153	CU1000软件的版本已过时		建议更新CU1000软件
<b>2xx运行压力错误</b>			
Wrn201	U24_MSB过低	21.6 V	24V电源
Wrn202	U24_MSB过高	26.4 V	24V电源
Wrn203	电压24V_PWR12在范围之外 (TL_valve/GB_valve)	20 V 30 V	阀门1 (校准漏孔) 或阀门2 (气镇) 短路
Wrn204	电压24V_PWR34在范围之外 (valve 3/4)	20 V 30 V	阀门3或阀门4短路
Wrn221	内部电压24V_RC超出允许范围	20 V 30 V	操作单元输出端24V短路

警告 (Wrn) 错误 (Err)	错误显示	极限值	原因
Wrn222	内部电压24V_IO超出允许范围	20 V 30 V	IO输出端24V短路
Wrn223	内部电压24V_TMP超出允许范围	20 V 30 V	涡轮分子泵 (TMP) 24V短路
Wrn224	内部电压24V_1 (Pirani) 超出允许范围	20 V 30 V	24V短路 压力传感器PSG500 (1、2、3)
Wrn240	+15V电压超出允许范围		+15V太小, IF-Board或MSB损坏
Wrn241	-15V电压超出允许范围		-15V太小, 前置放大器短路, IF-Board或MSB损坏
Err242	电压+15V或-15V短路		+ 15V或-15V太小, 前置放大器短路, IF-Board或MSB损坏
Wrn250	电压REF5伏超出允许范围	4.5 V 5.5 V	+15V或5V太小, 前置放大器短路, IF板或MSB损坏
Err252	电压REF5伏短路		+15V或REF5V太小, 前置放大器短路, IF-Board或MSB损坏
<b>3xx探测系统 (前置放大器偏移、前置放大器测试、发射、阴极测试)</b>			
Wrn300	阳极电压过低	7V < 额定值	阴极电压短路, 质谱仪中压力过大, IF-Board或离子源损坏
Wrn301	阳极电压过高	7V > 额定值	MSB损坏
Wrn302	抑制极电压过低	297 V	抑制器短路, IF-Board或MSB损坏
Wrn303	抑制极电压过高	363 V	MSB损坏
Wrn304	阳极 - 阴极电压过低	40 V	阳极 - 阴极短路, IF-Board或MSB损坏
Wrn305	阳极 - 阴极电压过高	140 V	MSB损坏
Err306	阳极电压有误	与规定值有40 V的偏差	阳极电压与规定值不一致, 或规定值在允许的设置范围外。
Wrn310	阴极1损坏		阴极损坏, 至阴极导线断裂, IF-Board或MSB损坏
Wrn311	阴极2损坏		阴极损坏, 至阴极导线断裂, IF-Board或MSB损坏
Err312	阴极损坏		阴极损坏, 至阴极导线断裂, IF-Board或MSB损坏
Err340	发射错误	< 额定值的90% > 额定值的110%	发射事先稳定, 可能压力高, 15秒后通报
Wrn342	没有连接阴极		在接通后自检过程中, 两个阴极有缺陷或插头未插入
Wrn350	没有连接抑制极		接通后自检时, 不插入抑制器电缆或电缆损坏

警告 (Wrn) 错误 (Err)	错误显示	极限值	原因
Wrn352	没有连接前置放大器		前置放大器损坏, 未接上电缆
Err358	前置放大器在两个范围内摇摆		信号波动太剧烈 (见指令1120) 前置放大器损坏
Wrn359	前置放大器过调制		信号过大, 前置放大器受损
Wrn360	前置放大器输出过低	500 GΩ时 < -70 mV	离子源不佳或质谱仪受污染
Wrn361	前置放大器偏移量过高	500 GΩ时 > +/-50 mV, 15 GΩ时 > +/-10 mV, 470 MΩ时 < +/-10 mV, 13 MΩ时 < +/-9 mV	前置放大器损坏
Wrn362	前置放大器的范围错误		前置放大器或MSB-Box损坏
Wrn390	500吉在范围之外	450吉欧 550吉欧	前置放大器损坏, 抑制器故障, IF-Board或MSB损坏
<b>4xx涡轮分子泵故障 (TMP) (以及温度)</b>			
Err400	涡轮分子泵的错误编号 (TMP)		
Wrn401	涡轮分子泵的警告编号 (TMP)		
Err402	与涡轮分子泵无通信 (TMP)		涡轮分子泵电缆 (TMP), 涡轮分子泵损坏 (TMP), IF-Board或MSB损坏
Err403	涡轮分子泵转速过低 (TMP)	< 额定值的95%	压力过高, 涡轮分子泵损坏 (TMP)
Err404	涡轮分子泵电力消耗过高	3 A	
Err405	涡轮分子泵没有加速	5分钟	压力过高, 涡轮分子泵存在缺陷 (TMP)
Err410	TMP温度过高		冷却装置失灵, 检查MSB模块的应用条件
Wrn411	涡轮分子泵温度高		冷却装置失灵, 检查MSB模块的应用条件
Err420	涡轮分子泵电压过高 (TMP)		电源受损, 涡轮分子泵损坏 (TMP)
Wrn421	涡轮分子泵电压过低		质谱仪模块的24伏电源电路截面过小, 输出端24伏电源过小 (I < 10安), 电源受损, 涡轮分子泵受损 (TMP)
Err422	涡轮分子泵没有加速 (TMP)	8分钟	涡轮分子泵前级压强过高 (TMP), VV泵最终压力过高, 高真空系统不密封, 未关闭溢流阀, 涡轮分子泵轴承受损 (TMP), 涡轮分子泵有误 (TMP)

警告 (Wrn) 错误 (Err)	错误显示	极限值	原因
Err423	涡轮分子泵压力上升		空气渗入, 溢流阀受损或度量有误
<b>5xx压力错误和流量错误</b>			
Wrn500	没有连接压力传感器	0.5 V	压力传感器PSG500 P1未连接, IF-Board或MSB损坏
Wrn520	压力过高	18毫巴	压力p1过高
Wrn521	压力上升, 阳极电压崩溃	< 额定值- 20V	压力p1过高, 1.4秒后通报
Wrn522	压力上升, 发射崩溃	< 额定值的90% > 额定值的110%	发射事先稳定, 压力p1过高, 5秒后通报
<b>6xx校准故障</b>			
Wrn600	校准因素过低	0.01	错误设置了校准漏孔或机械系数
Wrn601	校准系数过高	10000	错误设置了校准漏孔或机械系数, 部分电流系数过大
Wrn602	校准系数低于上次校准	< 旧值的50%	校准漏孔, 机械系数或部分电流系数已改变
Wrn603	校准系数高于上次校准	> 旧值的200%	校准漏孔, 机械系数或部分电流系数已改变
Wrn604	内部校准不可能, 缺少漏孔控制		漏孔无法运行
Wrn605	校准时的差异过小		漏孔损坏或信号太小。
Wrn625	未设置内部漏孔		内部漏孔的漏率仍为出厂设置
Wrn626	外部未设置漏孔		漏孔的漏率仍为出厂设置
Wrn630	校准请求		此外, 自上次校准后改变速度设定或将前置放大器温度改变5摄氏度
Wrn650	不建议在前20分钟内进行校准		不建议在检漏仪启动 (热运转阶段) 后的前20分钟内进行校准。 警告信息可以关闭: - LD协议: 指令429 - ASCII: *CONFig:CALWarn (ON, OFF)
Wrn670	校准时出错		由于校准时出现问题, 因此您必须重新校准。
Wrn671	未找到峰值		查找峰值期间信号波动剧烈。校准中断。
Wrn680	识别到校准偏差		校准检查结果表明, 您需要重新进行校准。
<b>7xx温度错误 (前置放大器、电子设备)</b>			
Wrn700	前置放大器温度过低	2°C	温度过低

警告 (Wrn)	错误显示 (Err)	极限值	原因
Wrn702	前置放大器温度过高	60°C	温度过高
Err709	MSB温度过低	-21°C	温度过低或温度传感器损坏
Wrn710	MSB温度过高	55°C	温度过高
Err711	超出最高MSB温度	65°C	温度过高
8xx未使用			
9xx维护信息 (如TMP)			
Wrn901	涡轮分子泵保养	4年	需要保养涡轮分子泵 (TMP)

## 8.1 借助 Status-LED 显示错误代码

MSB-Box 中的一个错误或一个警告会被操作单元显示为错误代码，也会通过 Status-LED 显示为闪码。

闪码以一个较长的白色信号开始。接着是错误编号或警告编号。错误编号显示为红色信号，警告编号显示为橙色信号（橙色信号有较强的绿色失真）：

-> 启动闪烁代码：白色的长信号

- 百位：0-9 红色信号表示错误或 0-9 橙色信号表示警告
- 断开：蓝色信号
- 十位：0-9 红色信号表示错误或 0-9 橙色信号表示警告
- 断开：蓝色信号
- 个位：0-9 红色信号表示错误或 0-9 橙色信号表示警告

闪码会周期性重复。

示例：压力过高。

-> 错误代码 = 警告 520

-> Status-LED 的闪烁代码：白色（长），5 次橙色，蓝色，2 次橙色，蓝色

## 8.2 显示作为故障的警告

可将最多8个任意警告信息升级为故障信息。

不同于警告，故障会导致设备运行中断。通过将警告信息升级为故障信息可避免操作员忽视该警告，然后继续使用设备。

### 将选出的警告升级为故障

- ✓ 您拥有INFICON控制单元CU1000。
  - 1 “设置 > 调整 > 通知 > 警告 -> 故障”
  - 2 在“显示作为故障的警告”窗口中进行设置。

- ⇒ 从数字1 – 8中选择所需的“列表条目编号”。
  - ⇒ 从下列警告编号概览中选择待成为故障信息的编号。如果长按待选择的数字，编号将以10为单位递增。
  - ⇒ 如需更改已升级为故障的警告，请在同一个“列表条目编号”下输入所需的新警告编号。
  - ⇒ 在窗口下部显示相关警告文本，以便概览。
- 3 按“OK”确认。
    - ⇒ 或者在不保存的情况下通过按键“X”退出窗口。

### 撤销从警告到故障的升级

- 1 “设置 > 调整 > 通知 > 警告 -> 故障”
- 2 在“显示作为故障的警告”窗口中进行设置。
  - ⇒ 从数字1 – 8中选择所使用的“列表条目编号”及已分配的警告编号。
  - ⇒ 在所显示的警告编号概览中设置100以下的数值。由此显示“无条目”。
- 3 按“OK”确认。

## 9 运行CU1000 (可选)

### 9.1 测量显示的元素

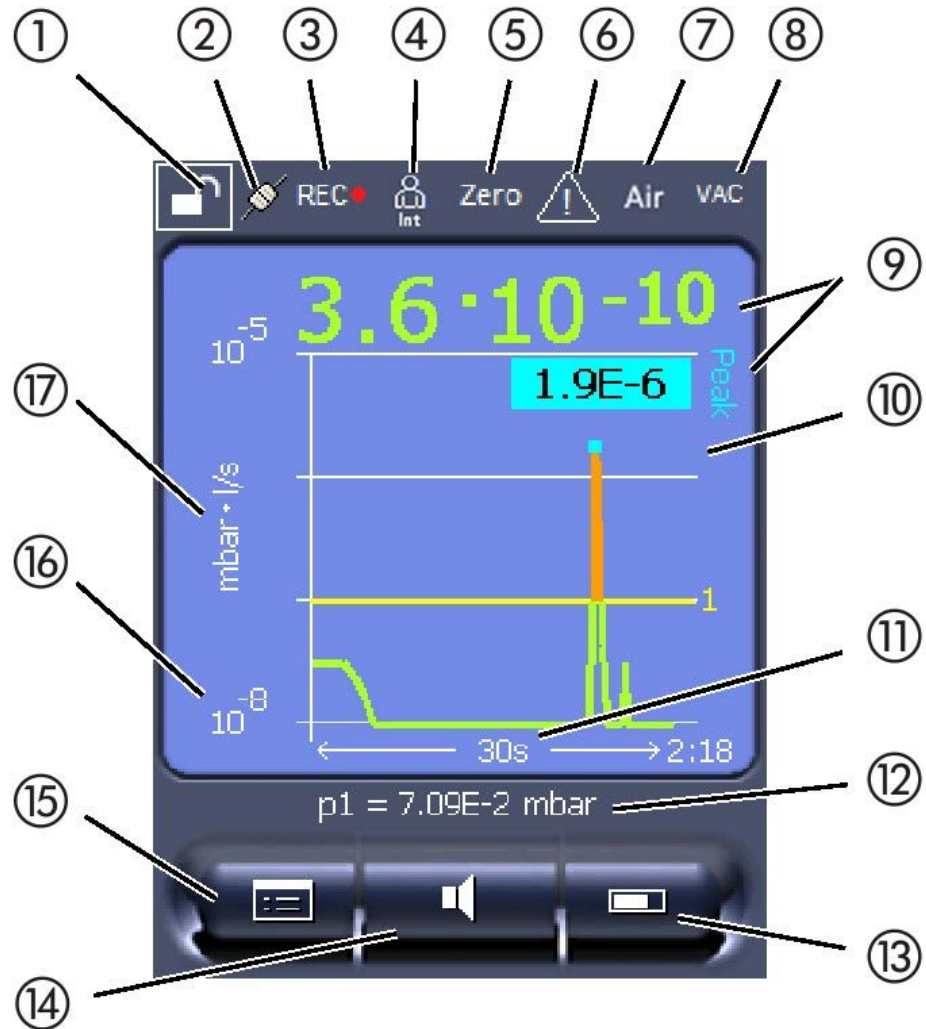


插图 8: 测量显示

1	键盘锁	2	通信状态	3	数据记录
4	操作员	5	ZERO	6	信息
7	示踪气体	8	运行模式	9	带有峰值保持功能的漏率
10	漏率和峰值保持功能的示意图	11	时间轴	12	前级压强
13	按键“收藏夹2”	14	按键“收藏夹1”	15	菜单
16	数值轴	17	度量单位		

#### 1 - 键盘锁

长按键盘锁符号可锁定或解锁操作单元。

## 2 - 通信状态的符号

- 已连接符号：设备与质谱仪模块通信。
- 已断开符号：设备不与质谱仪模块通信。

建立通信：

- 1 重置操作单元 (Reset)。
- 2 检查质谱仪模块状态。
- 3 检查电缆连接

## 3 - 数据记录符号

记录测量。

## 4 - 操作员

登录的操作员通过一个缩写显示。

显示	含义
Ope	Operator
Sup	Supervisor
Int	集成工程师
服务	服务

有关更多信息，请参阅“操作员类型和权限 [ 56] ”。

## 5 - Zero

基底抑制激活。

## 6 - 注意符号

当前活跃的警告信息保存在设备中。

当前活跃的警告信息可通过菜单“信息 > 进程 > 激活的警告”显示。

## 7- 示踪气体

所设测试气体和单位为百分比的测试气体浓度。

显示	含义
Air	空气
氩气	氩气

## 8 - 运行模式

设定的操作模式

显示	运行模式
VAC	真空

显示	运行模式
SNIF	嗅探

## 9 - 漏率

漏率的当前测量值。

## 10 - 图表

漏率 $Q(t)$  的图形表示。

## 11- 时间轴

漏率 $Q(t)$  的时间轴。

## 12- 前级真空压力

前级真空压力 $p_1$ 。

## 13 - 按键“收藏夹2”

在此按键上可以存储首选参数，另请参阅“触摸屏设置“.在“测量显示的元素 [► 50]”中的图示中，例如，按键“收藏夹2”被赋予功能“测量值显示”。

## 14 - 按键“收藏夹1”

在此按键上可以存储首选参数，另请参阅“触摸屏设置“.在“测量显示的元素 [► 50]”中的图示中，例如，按键“收藏夹1”被赋予功能“音量”。

## 15 - 菜单的符号

控制单元的所有功能和参数均通过“菜单”键实现。

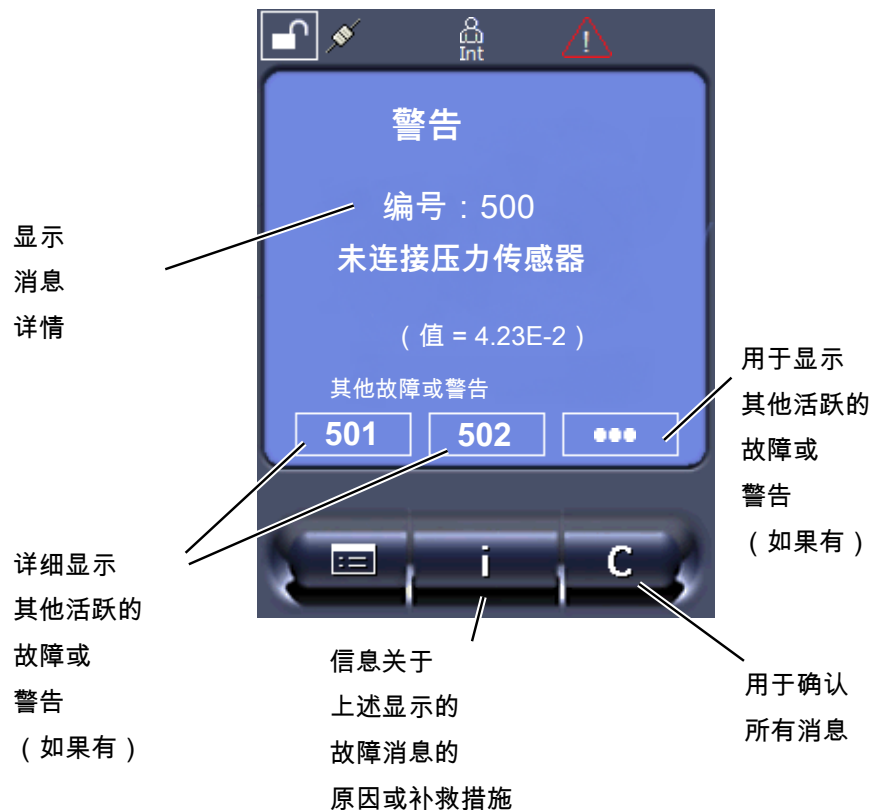
## 16 - 数值轴

漏率 $Q(t)$  的数值轴。

## 17 - 度量单位

数值轴的度量单位。

## 9.2 故障或警告显示元件



可能的故障和警告概览也请参见所连接的质谱仪模块的操作说明中的“警告和故障消息”一章。

## 9.3 设置和功能

下面说明了操作单元的设置和功能。质谱仪模块的操作说明中列出了通过操作单元设置的质谱仪模块LDS的设置和功能。

### 9.3.1 触摸屏设置

出现以下情形时，触摸屏显示的参数为灰色：

- 用户不得更改数值，另请参见“操作员类型和权限 [▶ 56]”。
- 质谱仪模块LDS Arnova的软件版本较老，不支持该参数。

Q(t) 轴标度

线性或对数

线性

对数

控制单元

显示 > Q(t) 轴 > 线性或对数

对数显示时的十进制数

	1	
	2	
	3	
	4	
	控制单元	显示 > Q(t) 轴 > 十进制
	自动标度	
	关：您可以更改图示，方法是按在坐标轴的交点上，然后用手指沿走向触摸所需轴并放开或者按住所需坐标轴的末端并沿着轴的交点方向拂过，然后放开。	
	开：图示会根据泄漏率自动调整。	
	控制单元	显示 > Q(t) 轴 > 自动标度
时间轴标度	时间轴标度	
	15秒	240秒
	30秒	480秒
	60秒	960秒
	120秒	
	控制单元	显示 > 时间轴 > 时间轴标度
显示单元	压力单位	
	毫巴	atm
	帕	托
	控制单元	显示 > 单位 (显示) > 压力单位
测量值显示	图形显示方式	
	曲线	
	条状图	
	控制单元	显示 > 测量显示 > 测量值显示方式
	测量值的数字表示	
	关闭	
	开	
	控制单元	显示 > 测量显示 > 数值显示
显示亮度	显示亮度	
	20 -100%	
	控制单元	显示 > 亮度 > 显示亮度

触摸屏上的触发器显示	选择触摸屏中显示的触发器 (泄漏率阈值)。	
	1 2 3 4	
	控制单元	设置 > 触发器 > 触发器选择
占用收藏夹键	通过收藏夹键可直接进入单个功能。这样，有“Supervisor”或更高权限的用户可占用收藏夹键。	
	收藏夹1：中间按钮 (参见“测量显示的元素”中的图)。 收藏夹2：右键 收藏夹3：主菜单右下键。	
	音量	ZERO (针对EcoBoost，而非ZERO：EcoBoost)
	显示设置	CAL
	Start/Stop	检查CAL
	测量值显示	--- (= 无功能)
	控制单元	设置 > 收藏夹 > 收藏夹1 (2、3)
触摸屏上显示警告信息	可以允许或禁止触摸屏上显示的警告信息。	
	关闭 开	
	控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 消息 > 显示警告
显示校准提示	可通过下列内容禁止或允许校准提示：	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 所使用漏孔的泄漏率</li> <li>• 校准不应在接通电源后的最初20分钟内进行</li> </ul>	
	关 (禁止) 开 (允许)	
	控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 消息 > 显示校准提示
显示校准请求	可以允许或禁止校准请求显示。	
	有关校准请求及类似功能的激活或禁用也请参见“激活校准请求” (LDS Arnova手册)，“时间和一般预设”一章)。	
	关 (禁止) 开 (允许)	
	控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 消息 > 显示校准请求
设置音频报警	声音信号的输出取决于泄漏率	

--- (无声音)

均衡：声学信号的频率跟柱状图显示或曲线高度成比例。频率范围在300 Hz至3300 Hz之间。

设定点：音调高度与漏率成比例。当漏率超出选择的触发器时，会发出声音。

定点：声音信号的音调在漏率窗口中改变其频率。有效半径：一个十进制数比所选的触发器阈值大一个十进制数。在余量以下时，音调持续低；余量以上时，音调持续高。

触发器：超出所选的触发器阈值时，发出两次声音信号。

控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 音频 > 音频报警类型
------	------------------------------

**警告或报错消息时的特征：**当触摸屏显示一个警告或一处故障时，始终同时发出两次声音信号。

### 触摸屏自切断

为了节约能源，触摸屏可在无任何操作的特定时间间隔后自切断。

30秒	10分钟
1分钟	30分钟
2分钟	1小时
5分钟	∞ (=从不)

控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 能量 > 显示关闭
------	----------------------------

## 9.3.2 操作员类型和权限

有四种权限不同的操作员类型。工厂交货时由Integrator登录。

额外的操作员可登录。下表说明了各个操作员类型注册新操作员类型的方法。

### 操作员消息

Viewer	Operator	Supervisor	集成工程师
-	Operator	Supervisor	集成工程师
	Viewer	Operator	Supervisor
		Viewer	Operator
			Viewer

对于“Integrator”、“Supervisor”和“Operator”类型，必须在登录时分配一个四位数PIN码(0000-9999)。工厂交货时分配给所有操作员的均为“0000”。

如果某操作员PIN码为“0000”，则启动系统时始终由此操作员登录(无PIN码请求)。

如果已连接I/O模块，除PIN码外还可采用钥匙开关。钥匙开关通过三个数字输入端口连接至I/O模块(参见质谱仪模块操作手册)。

下表为各类操作员的权限。

功能	Viewer	Operator	Supervisor	集成工程师
修改参数	-	X	X	X

功能	Viewer	Operator	Supervisor	集成工程师
更改报错消息的显示	-	X	X	X
调出出厂设置	-	-	-	X
登记保养进程	-	-	-	X

只有INFICON服务人员才能进入“Service”菜单。

#### 加载参数

可从U盘中载入操作单元CU1000和质谱仪模块保存/确定的参数。

控制单元 功能 > 数据 > 参数 > 载入

#### 存储参数

可将操作单元CU1000和质谱仪模块的参数写入一个U盘。

控制单元 功能 > 数据 > 参数 > 保存

#### 显示报错消息

可为每类操作员设置不同种类的故障信息。集成商始终能获得完整的信息。

编号：消息编号

文本：简介

信息：扩展通知信息

- 仅编号
- 编号和文本
- 编号、文本和信息

控制单元 功能 > 数据 > 参数 > Viewer故障信息 (Operator、Supervisor)

#### 显示和修改参数列表

以按字母顺序排列的列表显示参数，包括名称和实际值。每个列表条目都是一个按钮，通过操作按钮调出参数设置对话框。参数列表显示控制单元和所连接的质谱仪模块的参数。

控制单元 列表 > 参数列表 或：  
功能 > 数据 > 参数 > 列表

#### 显示参数修改权限的列表

以按字母顺序排列的列表显示参数，包括名称和当前修改权限。每个列表条目都是一个按钮，通过操作按钮修改权限。参数列表显示控制单元和所连接的质谱仪模块的参数。可根据操作员的等级进行修改。

控制单元 功能 > 数据 > 参数 > 参数范围

### 9.3.2.1 注销操作员

注销时，操作员激活权限等级“Viewer”。“权限 > Viewer”

### 9.3.3 重置设置

#### 质谱仪模块

可将质谱仪模块的设置重置为出厂设置。

操作单元 功能 > 数据 > 参数 > 重置 > MSB 设置

#### 权限

可将修改参数的权限重置为工厂设置。

操作单元 功能 > 数据 > 参数 > 重置 > 参数权限

操作单元	可将控制单元的设置重置为工厂设置。	
	操作单元	功能 > 数据 > 参数 > 重置 > 操作单元设置

### 9.3.4 记录数据

数据被保存为TXT文件。每个TXT文件中须包含以下信息：

- 创建日期
- 软件版本
- 序列号
- 开始时间
- 时间戳 (测量说明与开始时间存在的偏差，单位为秒)
- 文件名
- 时间戳 (与开始时间存在的偏差，单位为秒)
- 泄漏率 (单位为选定的显示单位)
- 压力p1 (单位为选定的显示单位)
- 设备状态

接通/切断	接通或切断数据记录	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 关闭</li> <li>• 开</li> </ul>	
	控制单元	功能 > 数据 > 记录器 > 设置 > 数据记录

存储间隔	数据记录的时间间隔	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100毫秒、200毫秒、500毫秒、1秒、2秒、5秒</li> </ul>	
	控制单元	功能 > 数据 > 记录器 > 设置 > 存储器间隔

保存位置	可将数据保存在操作单元中或一个U盘上。操作单元中的存储空间限制于24小时测量记录。每过一个小时文件会被关闭，并在下一个文件中开始记录。	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U 盘</li> <li>• 控制单元</li> </ul>	
	控制单元	功能 > 数据 > 记录器 > 设置 > 保存位置

复制数据	您可以从操作单元内部存储器中将数据复制到U盘上。	
	控制单元	功能 > 数据 > 记录器 > 复制 > 复制文件

删除数据	删除操作单元内部存储器中的数据	
	控制单元	功能 > 数据 > 记录器 > 删除 > 删除文件

### 9.3.5 调出信息

可通过信息菜单调出仪器的不同信息和状态。

测量值	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前置放大器</li> <li>• Environment</li> </ul>	
-----	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• 涡轮分子泵</li></ul>
温度	<ul style="list-style-type: none"><li>• Electroni</li><li>• 涡轮分子泵</li></ul>
能源和运行小时	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energy values: 消耗值信息</li><li>• Operation hours: 运行小时显示</li><li>• Supply voltages: 内部供给电压的信息</li><li>• Power supply: 部件供给电压的信息</li></ul>
进程	<ul style="list-style-type: none"><li>• 故障, 故障进程/警告进程</li><li>• 校准, 校准进程</li><li>• TMP 故障, TMP 进程</li><li>• 警告, 激活的警告</li><li>• 保养, 保养进程</li></ul>
控制单元	<ul style="list-style-type: none"><li>• Version control unit: 软件版本信息</li><li>• Memory: 可用存储器的信息</li><li>• Settings: 操作单元的设置。</li><li>• Serial Port wired: 通信接口的信息</li><li>• Data Exchange: 质谱仪模块和操作单元间数据交换的信息</li></ul>
质谱仪模块	<ul style="list-style-type: none"><li>• MSB (1): 软件版本信息</li><li>• MSB (2): 运行参数的信息</li><li>• TMP controller (1): 涡轮分子泵的信息</li><li>• TMP controller (2): 涡轮分子泵的信息, 接上</li><li>• Ion source: 所用离子源的信息</li><li>• Preamplifier: 前置放大器的信息</li><li>• Preamplifier test: 前置放大器测试的信息</li></ul>
接口	<ul style="list-style-type: none"><li>• I/O module (1): 软件版本信息, 输入和输出端</li><li>• I/O module (2): 数字输入端的可视化信息</li></ul>

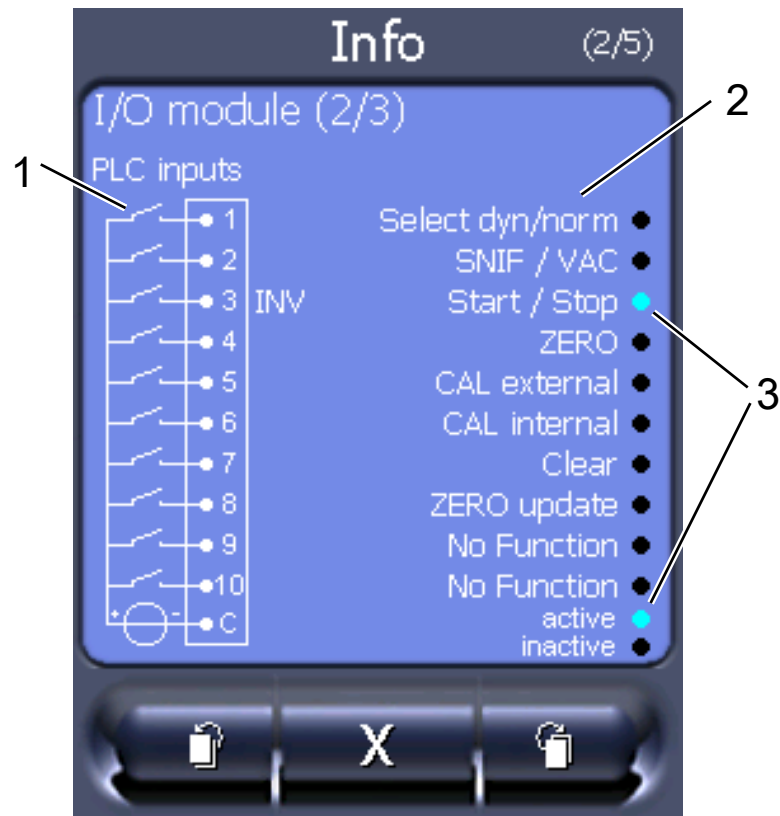


插图 9: I/O module (2): 数字输入端的可视化信息

1	输入端信号的状态	2	配置的功能 (INV = 功能已颠倒)
3	功能状态(激活或禁用)		

- I/O module (3): 数字输出端的可视化信息

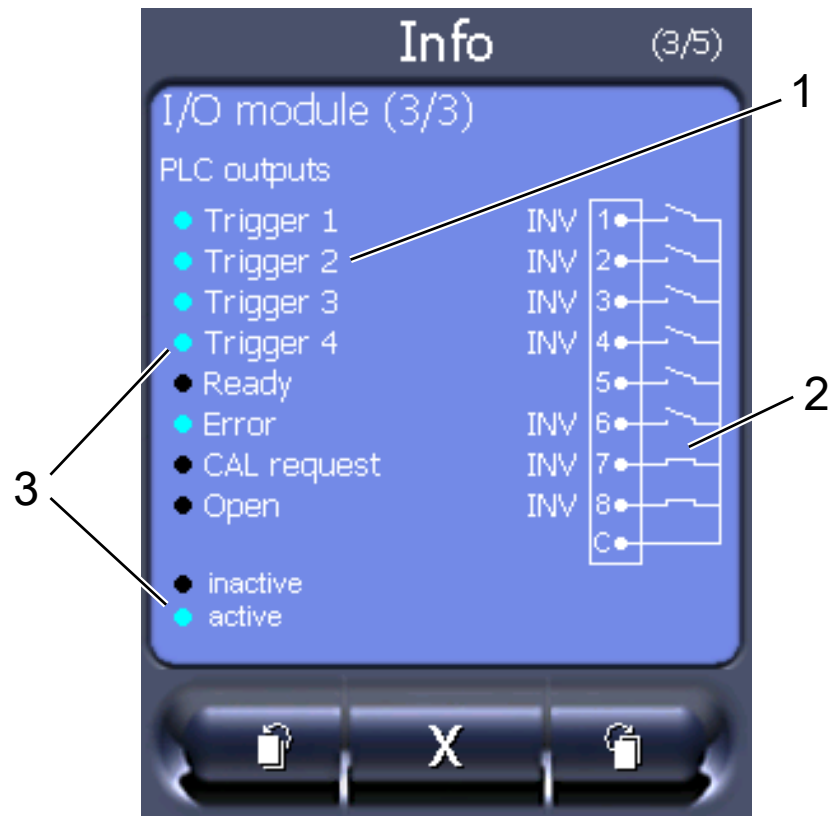


插图 10: 数字输出端的可视化信息

1	配置的功能 (INV = 功能已颠倒)	2	输出端信号的状态
3	功能状态(激活或禁用)		

- Bus module (1): 总线模块信息
- Bus module (2): 总线模块信息, 延续

### 9.3.6 更新软件

借助 U 盘复制 INFICON 所提供的软件更新。仪器的更新功能可在“功能 > 数据 > 更新”下找到。

在满足以下条件的情况下, 可进行更新,

- 如果 U 盘上具有一个或者多个更新, 但需要参照设备型号的最高更新版本 (操作单元、MSB-Box、输入/输出模块),
- 如果由此可进行无故障连接, 并拥有更新功能。

更新菜单中相应的按键, 如“操作单元”、“MSB-Box”和“输入/输出模块”处于激活状态, 并可单独对其进行操作。

#### 提示

##### 连接中断

由于连接中断所导致的数据丢失

- ▶ 在软件更新期间, 不得关闭仪器, 也不得拔下 U 盘。

- ▶ 在完成软件更新之后，关闭仪器并重新启动。

### 9.3.6.1 更新操作单元的软件

该软件包含在两个文件名相同但文件扩展名不同的文件中 ( “.exe” 和 “.key” )。

- 1 将文件复制到一个U盘的主目录中。
- 2 请将U盘与仪器的USB接口进行连接。
- 3 请选择：“功能 > 数据 > 更新 > 操作单元”。
  - ⇒ 在软件更新期间，不得关闭仪器，也不得拔下U盘。
- 4 检查版本信息。
- 5 请选择“启动” (Start) 按键，开始进行更新。在软件更新期间，不得关闭仪器，也不得拔下U盘。
- 6 按照触摸屏上的提示进行操作，并等待更新结束。

### 9.3.6.2 检查和更新 MSB-Box 的软件版本

最新软件可从Inficon支持部门获取。

- 1 将文件扩展名为 “.bin” 的文件复制到U盘的主目录中。
- 2 请将U盘与设备的USB接口进行连接。
- 3 请选择：“功能 > 数据 > 更新 > MSB”。
  - ⇒ 会显示关于当前软件版本、新软件和Bootloader的信息。
- 4 检查版本信息。
  - ⇒ 请选择“启动” (Start) 按键，开始进行更新。
  - ⇒ 在软件更新期间，不得关闭设备，也不得拔下U盘！在软件更新期间，不得关闭设备，也不得拔下U盘。
- 5 按照触摸屏上的提示进行操作，并等待更新结束。
- 6 如果系统出现了104或者106警告，请通过“C”进行确认。

### 9.3.6.3 更新输入/输出模块的软件

如果质谱仪模块的软件版本为“MS-Modul 1.02”及以上，I/O模块的软件可由操作单元开始更新。

- 1 将文件扩展名为 “.bin” 的文件复制到U盘的主目录中。
- 2 请将U盘与设备的USB接口进行连接。
- 3 请选择：“功能 > 数据 > 更新 > I/O模块”。
  - ⇒ 会显示新软件的版本、当前软件和当前Bootloader的信息。
- 4 检查版本信息。
- 5 请选择“启动” (Start) 按键，开始进行更新。
  - ⇒ 在软件更新期间，不得关闭设备，也不得拔下U盘。
- 6 按照触摸屏上的提示进行操作，并等待更新结束。
  - ⇒ 在触摸屏上选择了“启动” (Start) 按键之后，会显示以下提示：

- 连接并启动IO1000。
- 激活引导模式 (启动并关闭DIP S2.3各一次)。
- 如果状态LED闪烁绿光，则按下“OK”。

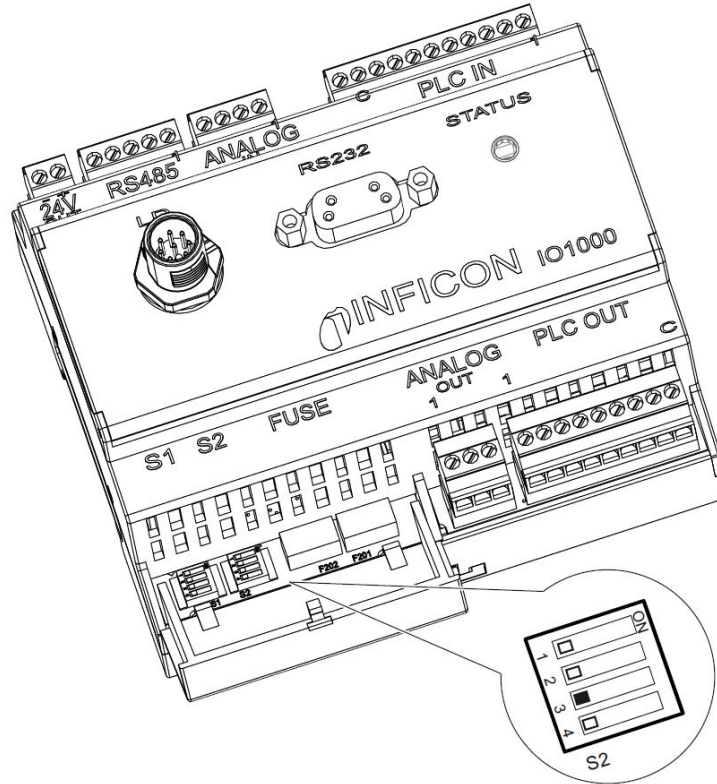


插图 11: I/O模块上的DIP开关

## 10 维护

质谱仪模块是用于工业领域的一种密封性测试仪。所用的部件和组件很大程度上只需要极少的保养。

我们建议与INFICON或INFICON的授权服务伙伴签订保养合同。

### 10.1 一般保养须知

质谱仪模块的保养工作分为三个服务等级：

- 服务等级I：未接受过技术培训的客户
- 服务等级II：接受过技术培训和INFICON训练的客户
- 服务等级III：INFICON服务人员

#### 危险

##### 电击造成生命危险

设备内部具有高电压。接触带电的零件时存在生命危险。

- ▶ 进行所有保养工作前，将设备从电源断开。

#### 提示

##### 污染造成财产损失

质谱仪模块是一种精密测量仪。较少的污染即可能损坏设备。

- ▶ 进行所有保养工作时，注意清洁的环境，使用清洁的工具。

## 10.2 更换工作液无纺布

涡轮分子泵的工作液无纺布可以更换，另请参阅“配件和备件 [▶ 73]”。

### 移除旧工作液无纺布

- ✓ 设备已关闭，请参阅“关闭设备 [▶ 36]”。
- ✓ 该设备已断开电源。
- ✓ 涡轮分子泵已冷却。
  - 1 拔下风扇的电源线。



- 2 拧下风扇上的螺丝，然后取下风扇。



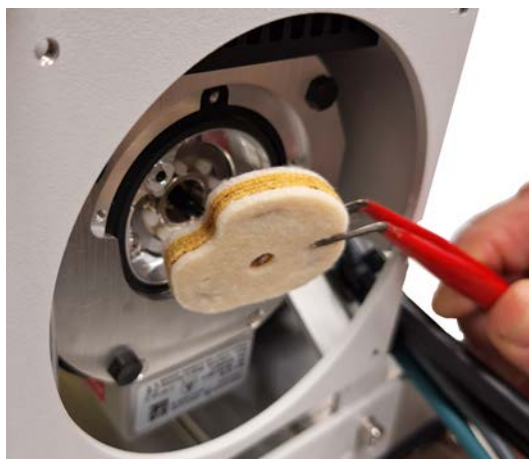
- 3 如果涡轮分子泵的密封盖上贴有封条，请将其撕下。
- 4 若需将涡轮分子泵充至大气压，请使用内六角扳手轻轻拧开进气罩顶部开口处的通气螺丝 (如有该开口)。或者，取下涡轮分子泵的进气罩。
  - ⇒ 现在可以打开涡轮分子泵了。
- 5 拧松密封盖的螺丝，然后取下密封盖。



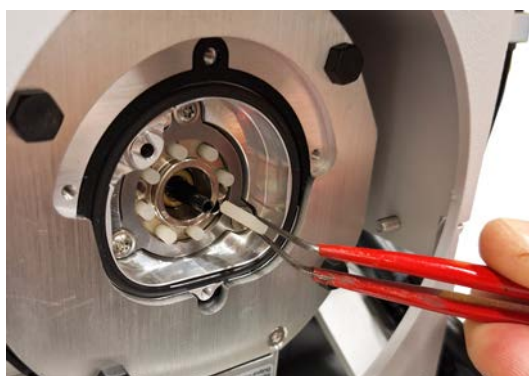
6 取下围绕工作液无纺布的边缘保护环。



7 取下工作液无纺布。



8 取出毛细管棒。



9 取下O型圈。

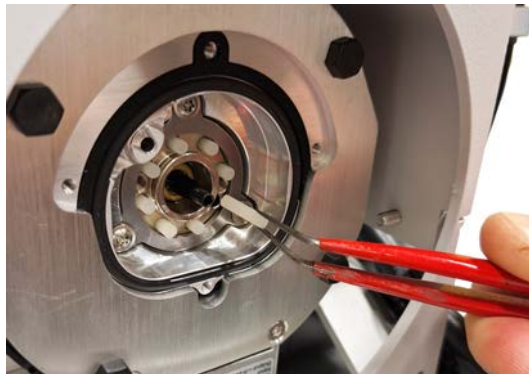


### 安装新的工作液无纺布

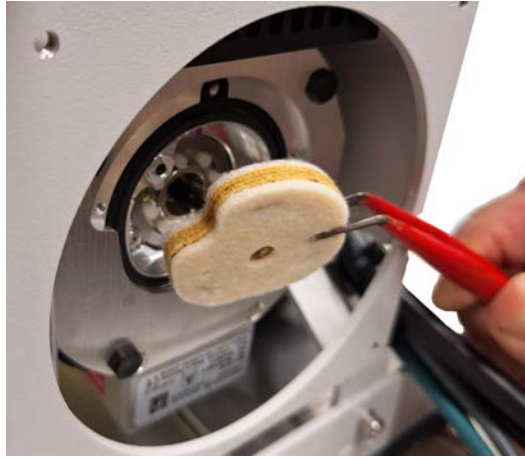
1 安装新的O型圈。



2 请小心插入新的毛细管棒。



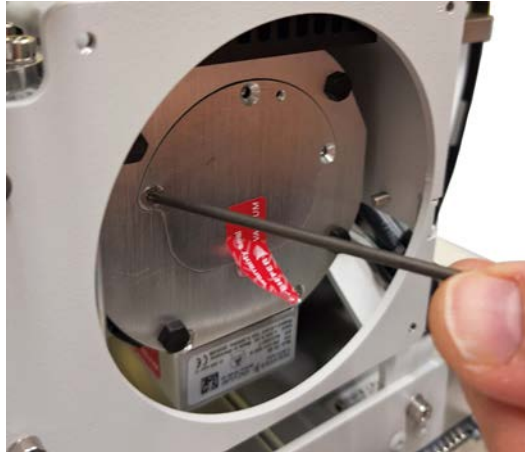
3 将新的工作液无纺布放入轴承座中。请注意工作液无纺布的校准方向。



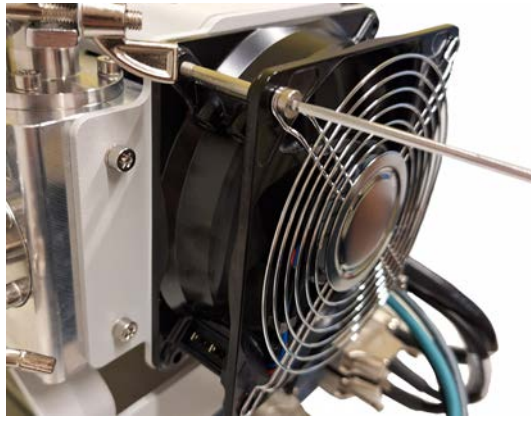
- 4 请小心地将边缘保护装回原位。请注意边缘保护的校准方向。



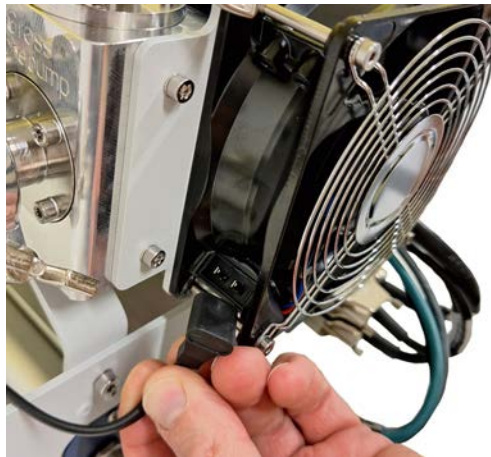
- 5 请将密封盖装回原位。  
6 用螺丝拧紧密封盖。拧紧时请使用1.4牛米的扭矩。



- 7 将风扇放置在密封盖上，并用螺丝将其固定。请注意风扇连接插头的校准方向。



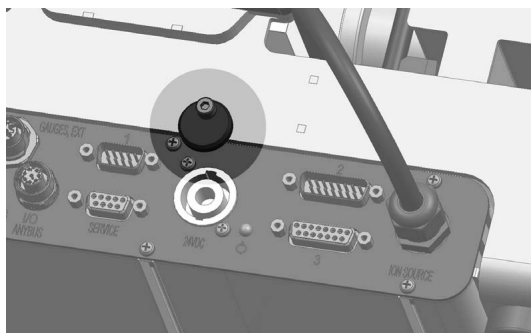
8 将风扇重新连接到设备上。



## 10.3 更换MSB-Box

如果MSB-Box损坏，可以将其更换，另请参阅“配件和备件 [▶ 73]”。

- 1 请确保设备已关闭并已断开电源。
- 2 松开MSB-Box的锁紧圆盘。



- 3 请移除旧的MSB-Box。
- 4 将新的MSB-Box推入外壳。
- 5 将锁紧圆盘重新拧回设备上。

## 10.4 维护计划

保养工作	运行小时	24	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000	服务水平
	持续时间		1年	2年	3年	4年	5年	
涡轮分子泵 SplitFlow 80 Neo	更换工作液无纺布 (可选), 备件编号 200015001				X			I
	更换涡轮分子泵 (必选)						X	III
风扇	检查功能			X	X	X	X	I
	清洁风扇			X	X	X	X	I
冷却系统	拆卸通风管道						X	III
	清洁部件和表面						X	III
	检查风扇的功能						X	III
检漏仪	校准	X						I

保养计划的图例:

- I客户或更高等级
- II接受指导的客户或更高等级
- III INFICON维修技师
- X保养作业根据运行小时或时间段

保养周期基于制造商的规范以及环境条件, 参见操作说明。如有偏差, 必须调整保养周期。

## 10.5 确认保养工作

- ✓ 操作单元已安装
- ✓ 权限 = Integrator
- ▶ 确认操作单元中的保养工作: “权限 > Integrator > 保养 > 保养工作”

## 11 停用

### 11.1 对设备进行废弃处理

可由运营商对设备进行废弃处理，或将其寄至INFICON。

该设备由可重复使用的材料制成。为了避免产生废物并保护环境，应利用这种方法。

- ▶ 在进行废弃处理时，请遵守您所在国家的环保和安全规定。



不可将设备扔到生活垃圾中。

### 11.2 寄送设备进行保养、维修或废弃处理



#### 警告

#### 有害健康的物质可造成危险

被污染的设备会损害健康。污染声明用于保护所有接触此设备的人员。如寄送设备时未注明寄回编号且未填写好污染声明，制造商将把设备寄回发货人。

- ▶ 请完整填写污染声明。

- 1 寄回前请与制造商联系，并请邮寄一份填写完毕的污染声明。  
⇒ 您随后会收到寄回编号和寄回地址。
- 2 寄回时请使用原包装。
- 3 在邮寄设备前，请在包装外面附上一个填好的污染声明。

# Declaration of Contamination

The service, repair, and/or disposal of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay.  
 This declaration may only be completed (in block letters) and signed by authorized and qualified staff.

**1 Description of product**

Type \_\_\_\_\_

Article Number \_\_\_\_\_

Serial Number \_\_\_\_\_

**2 Reason for return**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3 Operating fluid(s) used (Must be drained before shipping.)**

\_\_\_\_\_

**4 Process related contamination of product:**

toxic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	
caustic	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	
biological hazard	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
explosive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
radioactive	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/> 2)	
other harmful substances	no <input type="checkbox"/> 1)	yes <input type="checkbox"/>	

2) Products thus contaminated will not be accepted without written evidence of decontamination!

The product is free of any substances which are damaging to health  
 yes

1) or not containing any amount of hazardous residues that exceed the permissible exposure limits

**5 Harmful substances, gases and/or by-products**

Please list all substances, gases, and by-products which the product may have come into contact with:

Trade/product name	Chemical name (or symbol)	Precautions associated with substance	Action if human contact

**6 Legally binding declaration:**

I/we hereby declare that the information on this form is complete and accurate and that I/we will assume any further costs that may arise. The contaminated product will be dispatched in accordance with the applicable regulations.

Organization/company \_\_\_\_\_

Address \_\_\_\_\_ Post code, place \_\_\_\_\_

Phone \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Date and legally binding signature \_\_\_\_\_ Company stamp \_\_\_\_\_

Copies:  
 Original for addressee - 1 copy for accompanying documents - 1 copy for file of sender

## 12 附录

### 12.1 配件和备件

名称	产品目录号
<b>质谱仪模块配件</b>	
I/O 1000模块	560-310
BM1000 PROFIBUS模块	560-315
数据线, 长2米	560-332
数据线, 长5米	560-335
数据线, 长10米	560-340
CU1000控制单元	560-320
CU1000连接线, 长5米	551-102
CU1000连接线, 长0.7米	551-103
DIN支撑轨电源24伏, 10安	560-324
氦气校准漏孔TL4	561-501
<b>质谱仪模块的备件</b>	
工作液无纺布	200015001
MSB-Box	200015172

## 12.2 CE一致性声明



### *EU Declaration of Conformity*

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void.

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2014/30/EU (EMC)**
- **Directive 2011/65/EU (RoHS)**

Designation of the product:

**Mass spectrometer module**

Models:

**LDS Arnova**

Catalogue number:

**560-500**

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100 :2010**
- **EN 61326-1:2013**  
**Class A according to EN 55011**
- **EN IEC 63000:2018**

Cologne, March 24<sup>th</sup>, 2026

p. p.   
Dr.H. Bruhns, Vice President LDT

Cologne, March 24<sup>th</sup>, 2026

  
pro  
J. Khaoudi, Research and Development

**INFICON GmbH**  
Bonner Strasse 498  
D-50968 Cologne, Germany  
Tel.: +49 (0)221 56788-0  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

## 12.3 安装说明



### EC DECLARATION OF INCORPORATION

We – INFICON GmbH - herewith declare that the products defined below meet the basic requirements regarding safety and health and relevant provisions of the relevant EU Directives by design, type and the versions which are brought into circulation by us. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of INFICON GmbH.

In case of any products changes made, this declaration will be void.

The products meet the requirements of the following Directives:

- **Directive 2006/42/EC (Machinery)**

Designation of the product:

**Mass spectrometer module**

Applied harmonized standards:

- **EN ISO 12100 :2010**

Models:

**LDS Arnova**

- **EN IEC 61010-1:2020**

Catalogue number:

**560-500**

**The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive (2006/42/EC), where appropriate.**

The manufacturer will electronically transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery.

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII.

Authorised person to compile the relevant technical files:

H. Rauch, INFICON GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne, Germany

The following essential health and safety requirements according to Annex II of Directive 2006/42/EC were fulfilled:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

Cologne, March 24<sup>rd</sup>, 2026

  
p. p.  
Dr.H. Bruhns, Vice President LDT

Cologne, March 24<sup>rd</sup>, 2026

  
pro  
J. Khaoudi, Research and Development

**INFICON GmbH**  
Bonner Strasse 498  
D-50968 Cologne, Germany  
Tel.: +49 (0)221 56788-0  
www.inficon.com  
E-mail: leakdetection@inficon.com

## 12.4 中国RoHS

产品中有害物质的名称及含有的信息表

**Table of Hazardous Substance Names and Content Information in Products**

LDS Arnova: 有害物质 LDS Arnova: Hazardous Substances										
部件名称 Part Name	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr(VI))	多溴联苯 Poly-brominated biphenyls (PBBs)	多溴联苯醚 Poly-brominated diphenyl ethers (PBDEs)	邻苯二甲酸二正丁酯 Dibutyl phthalate (DBP)	邻苯二甲酸二异丁酯 Diisobutyl phthalate (DIBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 Benzyl butyl phthalate (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP)
阀门 Valve	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
风扇 Fan	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
组装的印刷电路板 Assembled printed circuit boards	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
节流阀 Throttle	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O

注 1: O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

注 2: 以上未列出的部件, 表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

Note 1: O: Indicates that said hazardous substances contained in all the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products.

X: Indicates that said hazardous substances contained in at least one homogeneous material used for this part is above the limit requirement of the national standard for the restriction of hazardous substances in electrical and electronic products.

Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.



Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.  
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.