



译本操作说明书

Ecotec[®] 4000

泄漏探测器

530-201

最低软件版本
V1.11 (设备操作和基本单元)

kina59zh1-04-(2606)



INFICON GmbH
Bonner Straße 498
50968 Köln, 德国

目录

1	关于本说明手册	7
1.1	随附文件	7
1.2	警告提示说明	7
1.3	目标群体	7
2	安全	8
2.1	按规定使用	8
2.2	对运营商的要求	9
2.3	对操作人员的要求	9
2.4	危险	9
3	供货范围，运输，存放	11
4	说明	12
4.1	仪器的功能与结构	12
4.2	设备	13
4.2.1	触摸屏的结构	15
4.2.2	配件和控制信号的接口	17
4.3	吸枪线	18
4.4	技术参数	20
4.5	Ecotec 4000出厂设置	22
5	安装	27
5.1	架设	27
5.2	将吸枪线SL4000连接到Ecotec 4000上	28
5.3	固定吸枪线的支架 (可选)	29
5.4	安装和拆卸探尖的附件 (可选)	30
5.5	将EcoCheck 4000内置安装在Ecotec 4000中 (可选)	30
5.6	或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上 (可选)	32
5.7	连接排气软管 (可选)	33
5.8	连接电源	33
6	运行	34
6.1	开启	34
6.2	基本设置	36
6.2.1	语言设置	36
6.2.2	设置日期、时间和时区	36
6.2.3	管理用户帐户	37

6.2.3.1	权限组概览.....	37
6.2.3.2	选择、编辑、创建用户.....	37
6.2.3.3	修改个人设置.....	38
6.2.4	关闭自动登录.....	38
6.2.5	开启自动登录.....	39
6.2.6	更改单元设置.....	39
6.2.7	更改检漏仪音频设置.....	39
6.2.8	更改SL4000吸枪手柄设置.....	40
6.2.9	开启或关闭校准请求.....	41
6.2.10	接通或关闭自动待机.....	41
6.2.11	自动切换阴极.....	42
6.2.12	设置峰值保持.....	42
6.2.13	设置灵敏度检测.....	42
6.2.14	使用收藏夹.....	42
6.3	测量设置.....	44
6.3.1	选择气体, 更改气体和校准参数, 激活测量.....	44
6.3.1.1	设定的测量气体.....	44
6.3.1.2	调整某种气体的配置.....	45
6.3.1.3	进行某种气体的校准设置.....	47
6.3.1.4	设置某种气体的显示下限.....	49
6.3.1.5	设置自定义气体.....	49
6.3.2	校准.....	52
6.3.2.1	使用EcoCheck 4000校准.....	53
6.3.2.2	EcoCheck 4000的状态显示.....	54
6.3.2.3	用外部校准漏孔校准.....	55
6.3.2.4	使用 CalMate 4000 实现外部校准自动化 (可选).....	56
6.3.3	R600a或R290: 用IGS抑制干扰气体.....	56
6.3.4	设置和使用 ZERO 功能.....	58
6.3.5	更改漏率过滤器.....	59
6.3.6	用iGuide进行用户指引.....	59
6.3.6.1	iGuide简介.....	59
6.3.6.2	设置iGuide各项程序.....	61
6.3.6.3	窗口“iGuide设置”的图例.....	62
6.3.7	更改SL4000的气体流量.....	63
6.4	测量.....	64
6.4.1	标准测量.....	65
6.4.2	使用Background Canceling (本底气体消除) 进行测量.....	66
6.4.3	使用iGuide进行测量.....	67

6.5	各种气体的特点	73
6.6	信息	74
6.6.1	调出有关当前测量值的信息	74
6.6.2	调出有关相连配件的信息	74
6.6.3	调出有关设备的信息	74
6.6.4	调出有关组件的信息	74
6.6.5	调出有关能源数据的信息	75
6.6.6	调用有关校准漏孔的信息	75
6.6.7	调用SL4000吸枪线相关信息	75
6.7	日志	75
6.7.1	调用故障和警告日志	75
6.7.2	调用校准日志	75
6.7.3	调用保养日志	75
6.7.4	调用发射日志	76
6.7.5	调用IGS日志	76
6.7.6	调用K1日志	76
6.8	设备的设置	76
6.8.1	查看和调整各个参数	76
6.8.2	保存和管理参数集	76
6.8.3	导出或导入参数集	77
6.9	更新软件	78
6.9.1	更新用户界面的软件	78
6.9.2	更新基础仪器的软件	78
6.9.3	在专家模式下更新软件	79
6.9.4	更新MGM (气体入口模块)	79
6.9.5	更新所连接组件的软件	79
6.10	使用外部监控器	80
6.11	断开外部监控器	80
6.12	重置设置、样气或系统数据	80
6.13	在设备上注销	81
6.14	关闭	81
6.15	进入睡眠模式 (待机)	81
7	警告和故障信息	82
7.1	显示作为故障的警告	82
7.2	警告信息和故障信息列表	84
8	清洁、保养和服务	96
8.1	清洁外壳	96

8.2	更换Ecotec 4000的侧面过滤垫	96
8.3	更换Ecotec 4000底部过滤垫	96
8.4	替换电源保险丝	97
8.5	更换EcoCheck 4000或气筒 (可选)	98
8.6	更换吸枪线 SL4000 的过滤器	99
8.7	更换探尖的喷嘴	101
8.8	准备联系服务部门	102
8.8.1	创建用户界面截图	102
8.8.2	导出与服务相关的数据	102
8.9	维护计划	103
9	停用	104
9.1	对设备进行废弃处理.....	104
9.2	寄送设备进行保养、维修或废弃处理	104
10	配件和接口.....	106
10.1	配件和备件	106
10.2	I/O模块	109
10.2.1	建立设备和I/O模块之间的连接	109
10.2.2	模拟输出设置	109
10.2.3	配置数字输入端	111
10.2.4	配置数字输出端	113
10.2.5	设置输入/输出模块协议	115
10.3	总线模块	116
10.3.1	建立设备和总线模块之间的连接	116
10.3.2	设置总线模块地址	116
10.4	网络	117
10.4.1	通过网络浏览器操作检漏仪 (LAN)	117
10.4.1.1	配置检漏仪的 LAN 连接	117
10.4.1.2	在 PC 或平板电脑中设置 LAN 连接	117
10.4.1.3	客户端访问授权.....	118
11	附录	119
11.1	气体库	119
11.2	CE一致性声明.....	132
11.3	证书 (TÜV Rheinland)	133
11.4	中国RoHS.....	135

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
SL4000使用说明书	lina59
EcoCheck 4000使用说明书	linb59
Protocol descriptions	kira59

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

本使用说明书适用于多气体检漏仪Ecotec 4000运营商以及在泄漏检测技术领域具备经验，且拥有资质的专业技术人员。

2 安全

2.1 按规定使用

Ecotec 4000 是一款多气体泄漏检测仪，以下也称为泄漏检测仪或设备。

该设备的应用领域是嗅探泄漏检测。需要使用符合使用目的的嗅探管。嗅探管可作为配件从 INFICON 购买。

为了定位和量化测试对象的泄漏点，请使用嗅探管在测试对象的外侧搜索泄漏的气体（嗅探法）。测试对象必须在超压状态下含有气体。

检测轻质气体、制冷剂和天然气。应寻找那些无法通过视觉、嗅觉、听觉和触觉等人类感官感知到的微小泄漏。

- 对于可燃/易爆或有毒气体混合物，建议连接排气软管。
- 请只按照操作说明中的规定操作设备，避免因错误使用而导致的危险。
- 请遵守应用限制，参见“技术参数”。

错误使用

► 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”
- 在没有探安全引线的情况下使用设备
- 安装不合适的电源保险丝，其额定值与型号铭牌上的规定不符
- 使用封闭式排气装置
- 在放射性区域使用。用于泄漏检测的设备可能会受到污染。
- 抽吸或吸入固体物质
- 在污染的环境空气中操作设备，其中如碳纤维等导电颗粒会导致内部短路。
- 检查浸湿或润湿的测试对象
- 抽吸具有侵蚀性、易燃、易爆、腐蚀性、放射性、受微生物污染、化学性质活泼或有毒的物质，从而造成危险
- 在不考虑疲劳等人体工程学因素的情况下操作设备
- 在密封性测试仪上放置液体
- 有影响作用的负荷或振动
- 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。
- 通过吸枪线将液体吸入仪器
- 用吸枪线搜索带危险电压的导线或物体
- 使用损坏的吸枪线
- 在无通风的房间和点火源附近使用校准泄漏/测试泄漏
- 在居住区域使用该设备，由此不能排除会对电气设备造成干扰的可能性
- 如果不想用裸手操作，请戴上不导电的手套，通过触摸屏操作密封性测试仪。
- 设备侧放时进行架设或运行

2.2 对运营商的要求

具备安全意识的工作

- 只在技术无缺陷状态下操作仪器。
- 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。
- 不要用吸枪头接触带电零件。
- 不要嗅探未规定的气体以及腐蚀性气体。
- 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仪器。
- 满足以下规定，并监督这些规定的遵守情况：
 - 按规定使用
 - 普遍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
 - 附加的有关仪器的规定和条例

人员资格

- 请确保只由专业技术人员使用和操作仪器。专业技术人员必须接受过仪器培训。
- 对于尚需接受培训的人员，只允许在接受过培训的专业技术人员的监管下才能使用和操作仪器。
- 确保开始工作之前，授权人员已阅读并理解了本说明书和所有参考文件，参见随附文件 [▶ 7]，特别是关于安全、保养和维修的信息。
- 请规范人员的职责、权限和监管。

2.3 对操作人员的要求

- 阅读、注意和遵循本操作说明书和运营商制定的操作指令，特别是安全和警告指示。
- 请您只依照完整的操作说明书执行所有工作。
- 如果您有关于操作或保养的问题，且在本说明书中无法找到答案，请您与 INFICON 客户服务部联系。

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身体和生命造成威胁，或使设备损坏及造成其它财产损失。

在EX/ATEX区域内使用时的危险

如果工作场所已依据EX/ATEX法规分类，则只允许使用通过EX/ATEX认证的设备。

配备INFICON吸枪线SL4000的Ecotec 4000未获得EX/ATEX认证，因此不适用于爆炸危险区域。

Ecotec 4000可以安全地在无风险区域和未分类的环境中使用。

电能造成危险

本设备以100 - 240伏±10%的电压运行。设备在高电压下可能发生损坏。

- ▶ 连接到电源前，确保型号铭牌上规定的电源电压与现场电源电压一致。

接触带电的零件时存在生命危险。

- ▶ 进行所有安装和保养工作前，必须先将设备与电源断开。确保电源不会在未经许可的情况下被重新连接。

用探针接触通电零件时存在生命危险。

- ▶ 开始进行泄漏检测前，将电动测试对象与电源断开。确保电源不会在未经许可的情况下被重新连接。

强光照射造成危险

LED光对眼睛造成的影响可能导致眼睛受伤。

- 不要长时间或近距离注视吸枪手柄的LED。

3 供货范围，运输，存放

供货范围

产品	数量
Ecotec 4000	1
用于前部外罩内空腔的盖板或抽屉	1
拆包说明书	1
电源连接线，国家/地区特定	1
保险丝	10
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。

必须按照类型和特制长度以及内部或外部校准漏孔单独订购吸枪线

配件清单：参见“配件和备件 [▶ 106]”

运输

警告

设备坠落或倾翻会造成伤害危险

本设备重量为26公斤，重心位于设备背面。在不当搬运过程中，已拆包的设备可能会从手中滑落，导致挤压伤。设备中可能包含的抽屉可能会掉落。

- 如设备带有抽屉，请从设备正面将其取出，或采取适当措施防止其掉落。
- 只能由身强体壮的两名人员抬起和搬运设备。
- 请由两名人员通过设备两侧的把手凹槽抬起并搬运本设备，同时各用一只手扶住设备背面，以防止其倾倒。

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。

存放

请遵照技术参数存放设备，参见“技术参数 [▶ 20]”。

4 说明

4.1 仪器的功能与结构

Ecotec 4000由主机和吸枪线组成。Ecotec 4000可以检测并定量分析通过吸枪线吸入的气体。

在Ecotec 4000中工作着：

- 一台作为探测系统的四极杆质谱仪
- 一套高真空泵系统
- 一套使气体流动的进气系统
- 电源和信号处理用的电气和电子分总成

质谱仪在高真空下工作，也就是说，质谱仪中的压力必须始终在 10^{-4} 毫巴以下。这种真空状态通过涡轮分子泵，在前级膜片泵帮助下产生。

4.2 设备

在不混淆的情况下，以下称Ecotec 4000为“设备”。



插图 1: 前视图

1	扬声器 (在设备内)	7	不包括在供货范围内: 最大管道长度为15米的吸枪线, 包含吸枪手柄
2	触摸屏	8	拉手
3	通风口 (出风)	9	吸枪线接口。 另见“将吸枪线SL4000连接到Ecotec 4000上 [▶ 28]”
4	拉手	10	通风口 (进风)
5	不包括在供货范围内: EcoCheck 4000校准漏孔 交货状态: 抽屉或盖板	11	用于侧面过滤垫盖板的滚花螺栓
6	用于下部过滤垫的盖板		

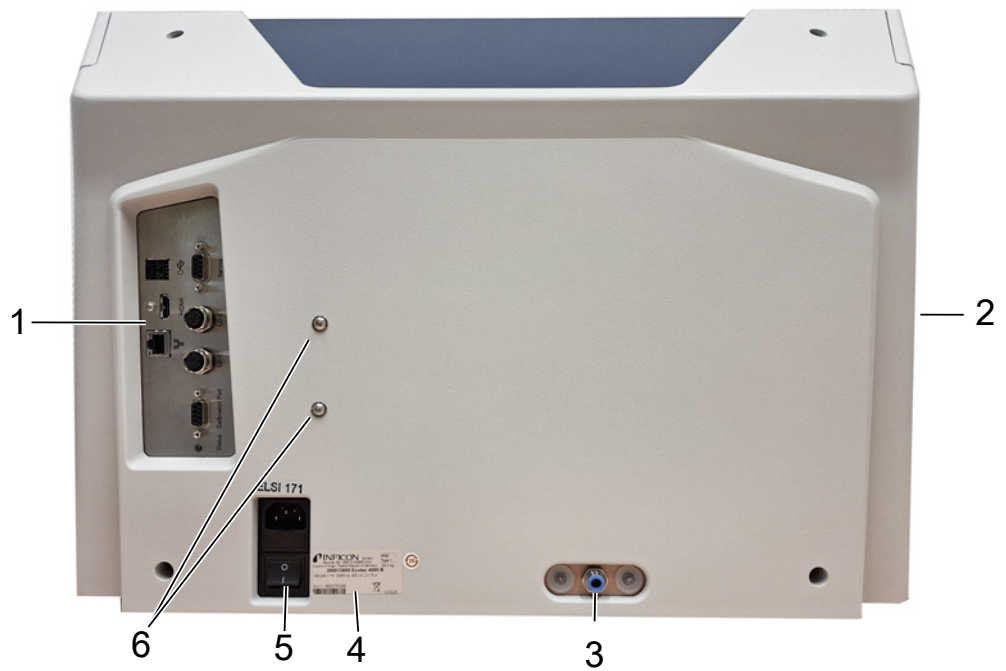


插图 2: 后视图

1	接口。 详情另见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。	4	型号铭牌
2	吸枪线接口。 另见“将吸枪线SL4000连接到 Ecotec 4000上 [▶ 28]”	5	电源接口，带电源开关。电源开关用于接通和切断设备电源。 有关电源接口的信息请参见“技术参数 [▶ 20]”。 盖板后方的保险丝。 有关更换保险丝的信息请参见“替换电源保险丝 [▶ 97]”。
3	排气接口。另请参见“连接排气软管 (可选) [▶ 33]”。	6	M4螺纹，适用于帽型导轨。 I/O模块的可能固定方式。另请参见“I/O模块 [▶ 109]”。

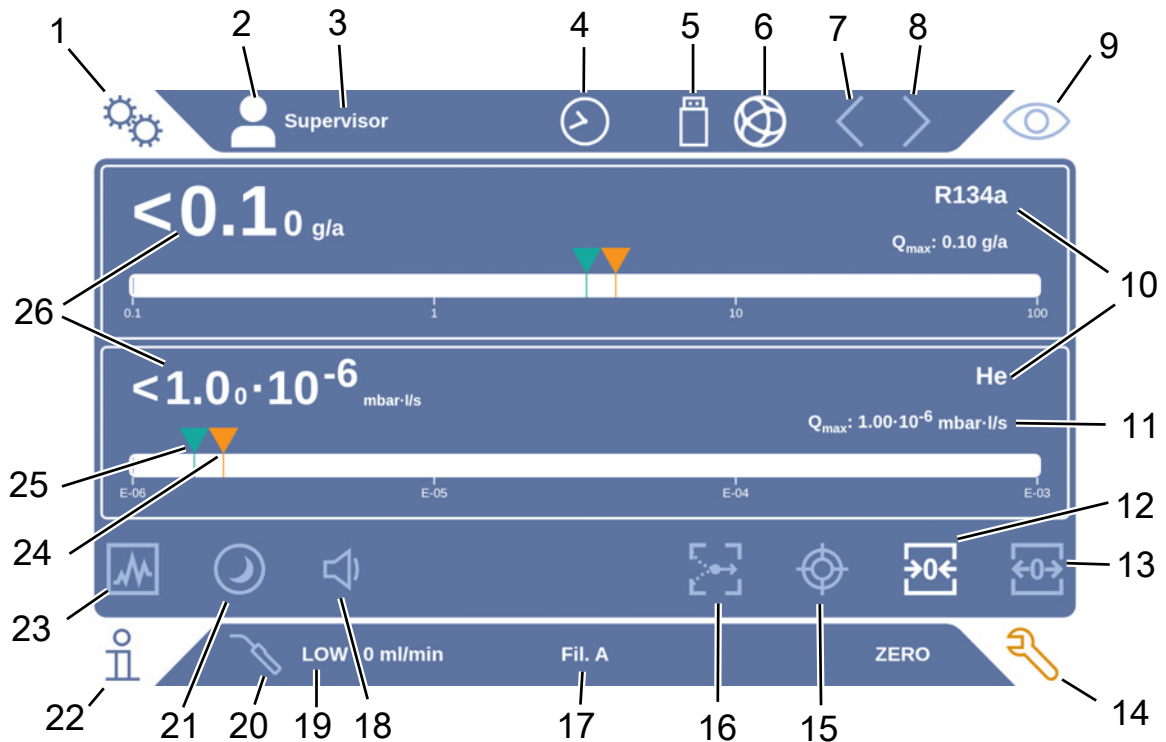
4.2.1 触摸屏的结构



此触摸屏比较敏感。为正确选择所需的功能，请避免在点击时用力过大。

显示器上始终显示导航图标。

根据上下文，您还能看到其他图标与元素。



1	导航按键设置	14	导航按键诊断
2	权限	15	校准
3	用户名	16	Background Canceling, 只能通过吸枪线SL4000 BC激活
4	时间	17	激活的阴极丝 (A或B)
5	U盘 (如已插入)	18	音量
6	LAN (如已激活)	19	气体流量LOW, MEDIUM或HIGH, 另见“更改SL4000的气体流量 [▶ 63]”
7	上一页	20	吸枪线
8	下一页	21	Standby模式
9	导航按键操作	22	信息导航按键
10	激活的测量气体, 另见“设定的测量气体 [▶ 44]”	23	线图替代条形图
11	Q _{max} : 显示最大测量值 (Peak Hold)	24	阈值 (泄漏)
12	ZERO功能接通 / 执行ZERO功能	25	查找等级
13	ZERO 关闭	26	漏率测量值

导航按键

该按键会出现五种不同的颜色：

- 灰色：功能已锁定
- 深蓝色：功能处于可激活状态
- 浅蓝色：功能处于激活状态
- 红色：错误处于激活状态 (诊断导航按键)
- 橙色：警告处于激活状态 (诊断导航按键)

 设置

 运行

 信息


 诊断


功能键

这些按键可显示三种不同的颜色：

- 灰色：功能已锁定
- 浅蓝色：功能处于可激活状态
- 白色：功能处于激活状态

常规功能符号

 终止正在运行的功能

 调出关于当前功能的帮助

 确认输入或选择

 加载


 存储


 编辑

 复制


 删除


 LAN


 下一页


 上一页

其它图标

 “用户” 权限

 “操作员” 权限

 “监管员” 权限

 查看时间或设置时间

另请参见“权限组概览 [▶ 37]”。

4.2.2 配件和控制信号的接口

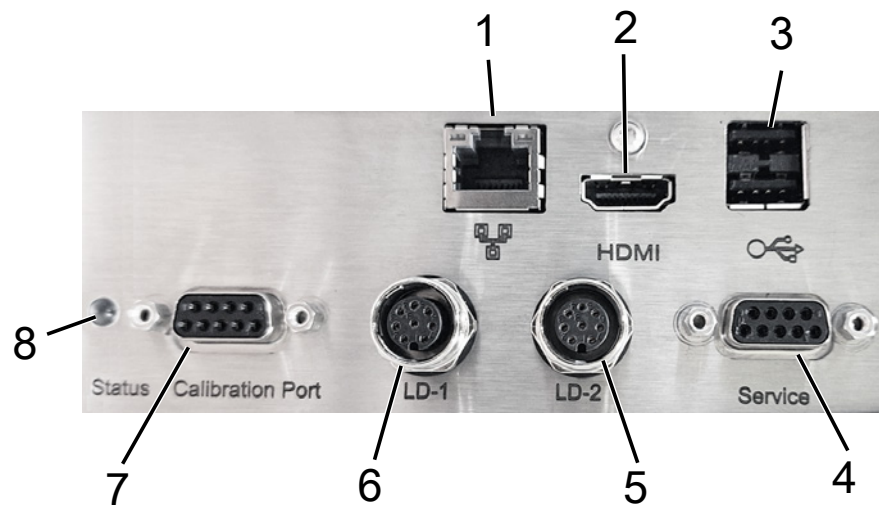


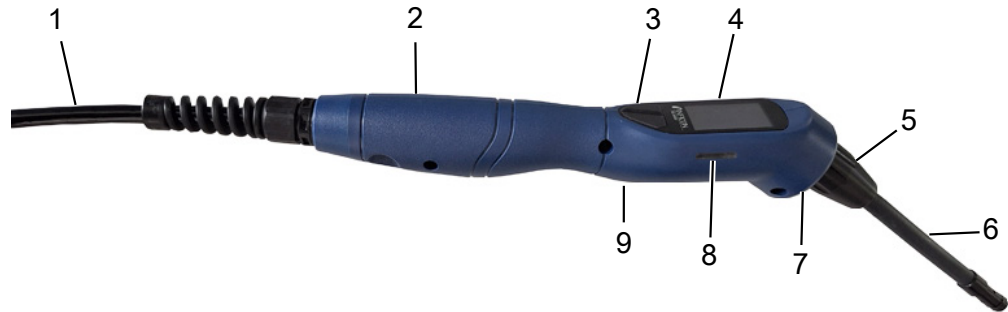
插图 3: Ecotec 4000接口。视图已旋转，请参见“设备 [▶ 13]”，后视图。

1	以太网网络接口，LAN电缆的最大*)线路长度为30米	5	LD-2 (用于连接总线模块或I/O模块)，INFICON数据电缆的最大*)线路长度为30 m
2	HDMI接口，最大*)线路长度为3米	6	LD-1 (用于连接总线模块或I/O模块)，INFICON数据电缆的最大*)线路长度为30 m
3	2个USB 2.0接口，最大*)线路长度为3米	7	Calibration Port(用于连接外部校准漏孔的校准接口) 最多可以串联连接4个EcoCheck 4000校准漏孔 (SUB-D 9)，最大*)线路长度为3米。 亦请参见“或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上(可选) [▶ 32]”。
4	服务接口，必要时可连接配件。RS232接口 (SUB-D 9)，最大*)线路长度为3米	8	状态LED

*)为避免显示错误的测量值，应使用屏蔽线路，并遵守所规定的最大电缆长度。

4.3 吸枪线

您需要一根吸枪线操作设备。另请参见“将吸枪线SL4000连接到Ecotec 4000上 [▶ 28]”。



1	导管	6	柔性或刚性探尖。包含喷嘴。 SL4000吸枪线标准配置为刚性探尖 (ST125: 125 mm刚性探尖)。 可以单独订购其他刚性或柔性探尖。
2	吸枪	7	LED (产品页面)
3	按钮	8	状态显示
4	显示屏	9	扬声器开口 (底面)
5	锁紧螺母		

吸枪线

吸枪线有四种不同的长度：3米、5米、10米和15米。另见“配件和备件 [▶ 106]”。吸枪线由一根多功能电缆、一个带操作元件的手柄 (吸枪手柄) 和一个探尖组成。

SL4000 BC系列吸枪线，型号为“Background Canceling”，具备一个特殊手柄，可在参考气体入口与测量气体入口之间实现持续切换。这有助于在不利的环境条件下进行测量，例如在测量气体本底浓度升高时。另请参见“使用Background Canceling (本底气体消除) 进行测量 [▶ 66]”。请注意，在模式“Background Canceling”中只能测量单一气体。

探尖


有不同长度的硬质和柔性探尖。另请参见“配件和备件 [▶ 106]”。


吸枪手柄：显示与功能

吸枪手柄内置的状态显示指示有关测量过程的当前信息。嵌在手柄中的 LED 灯照亮测试部位。

- 如果超出测量值极限，状态显示会从绿色变为红色。另外，您还可以设置使手柄中的扬声器发出信号、手柄振动或手柄中的LED闪烁，或者以最大亮度亮起，请参见“更改SL4000吸枪手柄设置 [▶ 40]”。

用两个按键，您还可以在测量过程中频繁操作所需的功能：

- 按压左侧按键 ，激活ZERO功能 (带或不带iGuide用户引导)
- 不带iGuide用户引导：按压手柄上的右侧按键，可在吸枪线中的气体流量设置 LOW、MEDIUM或HIGH之间切换。另请参见“更改SL4000的气体流量 [▶ 63]”。

- 带iGuide用户引导：短按右侧按键 ，以控制下一个测量点，长按右侧按键，以控制上一个测量点。另请参见“iGuide简介 [▶ 59]”。
- 用右侧按键取消校准，用左侧按键确认
- 用右侧按键确认故障信息

4.4 技术参数

机械数据

Ecotec 4000	
尺寸 (宽 x 高 x 深)	615毫米 x 420毫米 x 270毫米
重量	26.5公斤

电气参数

Ecotec 4000	
电源电压和电源频率	100 - 240伏±10%，50 / 60赫兹
功率消耗	400伏安
保护级	EN 60529 IP20 UL 50E 1型
超压类别	II
电源保险丝	2 x 6.3 A 惰性
供货范围包含电源连接线	3米 (中国) 2.5米 (除中国以外的所有国家)
噪声级	< 60分贝

物理参数

已连接SL4000的Ecotec 4000	
最小的可检测的泄漏率	
R134a, 流量LOW	0.03克/年 (0.001盎司/年)
R600a, 流量LOW	0.03克/年 (0.001盎司/年)
氦气	< 1 x 10 ⁻⁶ 毫巴升/秒
测量范围	6个十进位数
可探测的质量	2至200相对原子质量
质谱仪	四极质谱仪
离子源	双阴极
泄漏率信号的时间常数	< 1秒
通过毛细管的气体流量。测量条件为海平面处 1 atm (1013 mbar) 及 20 °C。流量随地理海拔、环境压力及大气压力的变化而变化。	130 - 170毫升/分钟Low (Precision Mode) (典型值) 280 - 350毫升/分钟 Medium (Optimum Mode) (典型值) 2200 - 3000毫升/分钟 High (High Speed Mode) (典型值)
准备就绪前的等待时间	< 2分钟
制冷剂最小测量时间 (初步数据)	

已连接SL4000的Ecotec 4000	
3米吸枪线	0.3秒
5米吸枪线	0.6秒
10米吸枪线	1.6秒
15米吸枪线	2.6秒

环境条件

Ecotec 4000	
允许的环境温度(运行中)	10 °C至45 °C
允许的存放温度	-20 °C至60 °C
不超过31 °C时的最大相对空气湿度	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摄氏度时的最大相对空气湿度	50%
污染程度	2
最大海拔高度	2000米

4.5 Ecotec 4000出厂设置

显示的名称	出厂设置	访问级别
流量	Medium (Optimum Mode)	Operator
ZERO按键	激活	Supervisor
ZERO时间	5秒	Supervisor
漏率过滤器	I-Filter	Supervisor
校准请求	已停用	Supervisor
自动待机	10分钟	Supervisor
自动切换阴极	激活	Supervisor
灵敏度测试	激活	Supervisor
压力单元显示	毫巴	Operator
压力单元接口	毫巴	Operator
漏率单位接口	克/年	Operator
音量	2	Operator
最小音量快捷键	0	Operator
音频警告类型	TRIGGER	Operator
音频警报子类型	声音1	Operator
音频警报延迟	0秒	Operator
提示音	激活	Operator
阴极	A	不可更改
Background Canceling (气体调制)	关闭	User
Peak Hold (Qmax)	激活	Supervisor
峰值保持的保持时间	20秒	Supervisor
故障警告	无	Supervisor
时钟格式	模拟	Supervisor
图表类型	条形图	User
LAN 方式	关闭	Supervisor
LAN客户端访问	已停用	User
设置的用户		
Name	Supervisor	动态
PIN	1111	
语言	英语	
测量气体		
R600a	激活	User
测量质量	41	Supervisor
阈值	4.0	
漏率单位	克/年	

显示的名称	出厂设置	访问级别	
查找等级	80%		
外部漏率校准漏孔	5.0		
外部漏率单位校准漏孔	克/年		
校准模式	如有可能		
校准漏孔操作光栅	MEASURE		
显示界限上调	x2		
R1234yf	激活	User	
测量质量	69	Supervisor	
阈值	4.0		
漏率单位	克/年		
查找等级	80%		
外部漏率校准漏孔	5.0		
外部漏率单位校准漏孔	克/年		
校准模式	如有可能		
校准漏孔操作光栅	MEASURE		
显示界限上调	x2		
R290	已停用		User
测量质量	41		Supervisor
阈值	4.0		
漏率单位	克/年		
查找等级	80%		
外部漏率校准漏孔	5.0		
外部漏率单位校准漏孔	克/年		
校准模式	如有可能		
校准漏孔操作光栅	MEASURE		
显示界限上调	x2		
R134a	已停用		User
测量质量	69		Supervisor
阈值	4.0		
漏率单位	克/年		
查找等级	80%		
外部漏率校准漏孔	5.0		
外部漏率单位校准漏孔	克/年		
校准模式	如有可能		
校准漏孔操作光栅	MEASURE		
显示界限上调	x2		
R32	已停用		User
测量质量	51		Supervisor

显示的名称	出厂设置	访问级别
阈值	4.0	
漏率单位	克/年	
查找等级	80%	
外部漏率校准漏孔	5.0	
外部漏率单位校准漏孔	克/年	
校准模式	如有可能	
校准漏孔操作光栅	MEASURE	
显示界限上调	x2	
CO₂	已停用	User
测量质量	44	Supervisor
阈值	4.0	
漏率单位	克/年	
查找等级	80%	
外部漏率校准漏孔	5.0	
外部漏率单位校准漏孔	克/年	
校准模式	如有可能	
校准漏孔操作光栅	MEASURE	
显示界限上调	x2	
He	已停用	User
测量质量	4	Supervisor
阈值	$2.00 \cdot 10^{-5}$	
漏率单位	毫巴·升/秒	
查找等级	80%	
外部漏率校准漏孔	$1.00 \cdot 10^{-4}$	
外部漏率单位校准漏孔	毫巴·升/秒	
校准模式	已停用	
校准漏孔操作光栅	MEASURE	
显示界限上调	x10	
iGuide		
iGuide	已停用	User
程序名称	“程序1 ... “程序10	Supervisor
测量点	4	
等待时间	3.0秒	
测量时间	1.0秒	
气体A	R600a	
总和阈值A	5.71克/年	
气体B	已停用	
总和阈值B	无	

显示的名称	出厂设置	访问级别
SL4000吸枪线		
亮度	5	Operator
音量	2	Operator
振动	激活	Operator
配件		
连接在接口LD1上的设备	I/O模块	Supervisor
I/O模块		
模拟输出端1		
配置	线性漏率	Supervisor
上限	$3.0 \cdot 10^{-4}$ 毫巴*升/秒	
气体编号	1	
模拟输出端2		
配置	关闭	Supervisor
上限	$3.0 \cdot 10^{-4}$ 毫巴*升/秒	
气体编号	1	
数字输入端		
数字输入端1	ZERO	Supervisor
数字输入端2	CAL	
数字输入端3	Clear	
数字输入端4	气体 1	
数字输入端5	No function	
数字输入端6	No function	
数字输入端7	No function	
数字输入端8	No function	
数字输入端9	No function	
数字输入端10	No function	
数字输出端		
数字输出端1	Calibration request Inverse	Supervisor
数字输出端2	Error or warning Inverse	
数字输出端3	Setpoint 1 Inverse	
数字输出端4	Setpoint 2 Inverse	
数字输出端5	Measuring	
数字输出端6	ZERO active	
数字输出端7	Ready for operation	
数字输出端8	Calibration active	
协议		

显示的名称	出厂设置	访问级别
协议（用于服务端口或配件。 RS232 接口）	ASCII	Supervisor
总线模块		
总线模块地址	126	Supervisor

5 安装

5.1 架设



危险

电击危险

如果移动检漏仪时拉动电源线，可能会损坏两端连接的电源线，也可能会扯断墙上的插座。

湿气进入设备后，可能会因触电造成人身伤害，也可能因短路造成财产损失。

- ▶ 每次使用前都请检查电源线有无损坏。
- ▶ 确保切勿拉紧电源线。
- ▶ 如要移动设备，请断开电源线与壁式插座的连接。如果本设备之前已接通，请至少等待2分钟，直到涡轮分子泵停止。
- ▶ 只能在干燥环境下在建筑物内运行设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源头的地方运行设备。
- ▶ 架设设备，使得您始终能够到电源插头，以便拔出。



警告

设备架设不当可能会导致人员受伤

如果不将设备放置在平坦且防滑的表面上，则设备可能会坠落，造成人身伤害或财产损失。

- ▶ 请将设备放置在平整、防滑且无振动的工位上。



警告

过载、短路和过热会有火灾危险

- ▶ 请遵守所允许的环境条件。
- ▶ 确保充足的通风，尤其是通风口处的通风：设备两侧应至少预留20厘米的自由空间。
- ▶ 使热源远离设备。
- ▶ 确保可以始终方便地够到电源开关或插头。
- ▶ 如果设备冒烟，请将其立即与电源断开。



⚠ 小心

被电源线或其他管线绊倒的危险

- ▶ 铺设电源线和连接管时，要注意避免出现绊倒的危险。

提示

操作系统可通过USB或以太网受到攻击

检漏仪内所使用的Linux操作系统不会自动更新，因此可能存在安全漏洞。在这种情况下，外界有可能以检漏仪的以太网接口和USB接口为渠道，利用这些安全漏洞达到擅自访问系统的目的。

- ▶ 请确保无人擅自使用这些接口，例如通过USB端口锁/以太网端口锁。
- ▶ 为确保不会危及您的公司网络安全，切勿将检漏仪直接连接到公共网络。不论是通过无线局域网连接，还是通过以太网连接。
- ▶ 如果确实需要远程访问检漏仪的网络界面，我们建议使用加密的虚拟专用网络连接（VPN）。我们无法担保由第三方所提供VPN连接的安全性。

5.2 将吸枪线SL4000连接到Ecotec 4000上

提示

缺少吸枪线造成财产损失

不得在未连接吸枪线的情况下运行设备，以避免泵和测量系统超压。

- ▶ 开始运行仪器前，必须先连接吸枪。
- ▶ 设备运行过程中不要更换吸枪线。



吸枪线接口的预设方向仅可由服务人员更改。

- 1 将吸枪线上的红色标记对准检漏仪插口上的红色标记。
- 2 将吸枪线插头推入检漏仪插口，直到插头卡紧。确保插头上的红点与插口上的红点对齐。



- 3 如果需要断开吸枪线，请小心拔下吸枪线的插头。确保用一只手抓住插头的凸环。



5.3 固定吸枪线的支架 (可选)

可为吸枪线提供支架，请参见“配件和备件 [▶ 106]”。



小心

吸枪头可能会导致人员受伤

例如，如果您绊倒并摔在吸枪头上，您可能会伤到眼睛。

- ▶ 为避免意外接触吸枪头而导致受伤，请在不使用时调整吸枪头在支架上的朝向，使其远离操作人员。



有多种固定方式：

- 如果您不想将支架固定在检漏仪上，可使用两个M6螺栓将其安装在任意合适的物体上。
- 或者，将支架的两个部件连接起来，并通过其挂钩将预装好的支架挂在设备左侧或右侧的通风槽中。

5.4 安装和拆卸探尖的附件 (可选)

提示

因液体造成财产损失

水或黏合剂等液体会导致吸枪线堵塞并毁坏。

- ▶ 不要吸入液体。
- ▶ 必要时安装防水探尖。

可在探尖上安装和拆卸附件。有关可用附件的列表，请参阅“配件和备件 [▶ 106]”。

- 1 将附件插到探尖的末端，直至止挡。



- 2 为避免测量不正确或响应时间过长，请检查附件是否已安装到位。
- 3 校准检漏仪。
- 4 如果需要拆卸附件，请从探尖上取下附件。

5.5 将EcoCheck 4000内置安装在Ecotec 4000中 (可选)

借助EcoCheck 4000，可以对检漏仪Ecotec 4000进行校准，并在运行期间检查校准。

EcoCheck 4000可以安装在Ecotec 4000的前罩内。也可选择通过一根市售Sub-D电缆(9芯)与Ecotec 4000连接,并远离设备,例如直接安装在测量位置上。

如果将探尖伸入EcoCheck 4000开口,则光栅中断将触发一项操作。默认情况下,将启动对校准漏孔的测量(MEASURE)。可以进行后续校准。另请参见“使用EcoCheck 4000校准 [▶ 53]”。

您也可以将“光栅中断时触发操作”设置为立即校准(Calibrate)或校准验证(PROOF)。另请参见“进行某种气体的校准设置 [▶ 47]”。

EcoCheck 4000充入气体R1234yf。Ecotec 4000以该气体为基准,可计算其他制冷剂。

安装EcoCheck 4000内部校准漏孔



警告

超压以及逸出的气体有爆炸危险

校准漏孔的气筒受压力作用,内含可燃气体,可能累积到爆炸浓度。

- ▶ 使用前检查所有部件是否完好。
- ▶ 严重泄漏时(如大量气体逸出或在校准漏孔处发出嘶嘶声),应检查检漏仪和附件,如有损坏应对其进行废弃处理。然后对房间进行通风,并将泄漏情况通知INFICON。
- ▶ 请勿在点火源附近或高温环境(如表面、阳光)中使用校准漏孔,另请参阅“技术参数”。
- ▶ 如果发生大火,气筒可能会爆炸。采取适当的安全预防措施。



警告

火灾中产生的物质危及健康

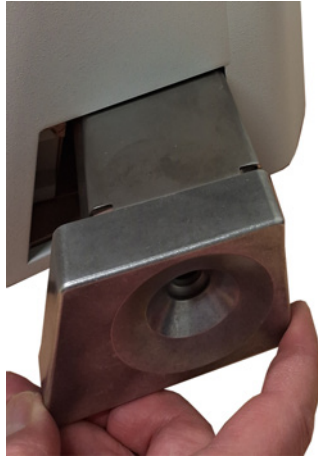
如果气筒升温或着火,会产生电解液等有毒分解产物。

- ▶ 切勿吸入气筒中的烟雾或蒸汽。
- ▶ 在处置和废弃处理升温或着火后的气筒时,要采取适当的安全预防措施。



示踪气体会从校准漏孔中不断流出,并在包装中聚集。为避免影响校准,请在使用前将校准漏孔从包装中取出,并在通风良好的地方存放48小时。

- 1 移除校准漏孔开口的盖板,或者移除检漏仪前罩上可能插入的抽屉。
- 2 将校准漏孔插入校准漏孔开口,直到校准漏孔通过磁力卡入到位。



5.6 或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上 (可选)

如需将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上，也可以进行连接。最大电缆长度不得超过30米。

EcoCheck 4000具备一个插头，用于连接市售Sub-D电缆 (9芯)。



插图 4: EcoCheck 4000, 后视图

1	D-Sub接口
---	---------

- ▶ 将EcoCheck 4000通过D-Sub接口与“校准端口”检漏仪连接，另见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。电缆长度不得超过30米。

另请参见

- 📖 使用EcoCheck 4000校准 [▶ 53]

进行某种气体的校准设置 [▶ 47]

5.7 连接排气软管 (可选)



⚠ 小心

有害气体中毒的风险

根据现有气体，危害健康的气体可能会通过检漏仪排气软管进入环境空气中。

- ▶ 提供针对吸入有害气体的防护措施。
- ▶ 不要抽出有毒、有腐蚀性、有爆炸性的气体，造成危险。
- ▶ 将排气软管连接到设备背面 (插接连接)。排气接口必须与排气系统连接在一起并保持畅通，不得封闭。

另请参见

设备 [▶ 13]

5.8 连接电源

Ecotec 4000的电源电压标注在电源开关的型号铭牌上。Ecotec 4000自动适配所标示的电源电压。



⚠ 危险

电击危险

如果未对产品进行正确的接地或者进行熔断保护，则可能在发生故障的时候危及生命。在未连接安全引线的情况下，不得使用该设备。

- ▶ 只能使用同时附带的电源线。
- ▶ 请勿使用损坏的电源线。
- ▶ 请确保电源插头便于随时取用。
- ▶ 当发现故障时，请将设备立即从电网上断开。当有烟雾产生时，也需执行该操作。

提示

电源电压过高导致财产损失

过高的电源电压可能会损坏设备，甚至引发火灾。

- ▶ 请确保设备 (型号铭牌) 上标示的电源电压与现场可用的电源电压一致。
- ▶ 用随附的电源线将设备连接在电源上。

6 运行

6.1 开启

提示

剧烈动作可能造成财产损失

正在运转的涡轮分子泵可能会因为急速运动或异物而损坏。

- ▶ 在运行过程中以及在设备关闭2分钟内应避免设备急速运动或振动。

✓ 电源线已插入。

✓ 吸枪线已连接。

1 用电源开关接通设备。

⇒ Ecotec 4000将开始数分钟的启动阶段。将显示状态。

⇒ 启动后，Ecotec 4000即开始测量探尖上的气体浓度。



插图 5: 测量屏幕 (示例)

2 热机等待时间过后，进行校准，另见“校准 [▶ 52]”。

3 请根据您的测量需求进行设置。另请参见“基本设置 [▶ 36]”和“测量设置 [▶ 44]”。

提示

长时间停机可能造成影响

- ▶ 为确保检漏仪以及所安装的泵功能正常，在停机6个月后至至少要接通一次设备约15分钟。



长时间停顿后，运营准备状态延迟

如果检漏仪超过一年没有运行，所安装涡轮分子泵的轴承阻力在启动时可能会增加，导致其温度显著升高。

在这种情况下，检漏仪在接通后的启动过程中会自动对涡轮分子泵进行预处理。这种预处理将涡轮分子泵加速到最大速度，然后再次减速。这个过程连续进行5次，总共需要20分钟左右。



成功完成预处理后，检漏仪即可再次使用，不受任何限制。

6.2 基本设置

6.2.1 语言设置



首次设置语言

根据出厂设置，语言已预设为“英语”。



- 1 如需将英语切换为其他语言，在显示屏上点击“Supervisor” (监管员) 图标.
- 2 按压“Change own language”，选择所需语言。
- 3 请保存.

设置用户所需语言

✓   Operator或Supervisor权限



- 1  > 用户账户 > 管理用户帐户
- 2 选择用户，设置所需语言。参见“选择、编辑、创建用户 [▶ 37]”。
⇒ 在窗口“用户配置文件”中，除语言外，还可以添加用户的其他信息。
- 3 请保存.

以受限权限用户身份设置自定义语言

- 1 如需从设定语言切换为其他语言，在显示屏上点击代表您个人的图标。作为“User” (用户)，点击.
- 2 按压“Change own language”，选择所需语言。
⇒ 有关其他设置选项的信息，请参见“修改个人设置 [▶ 38]”。
- 3 请保存.

6.2.2 设置日期、时间和时区

✓  Supervisor权限

- 1  > 概览 > 日期和时间
- 2 请设置。
- 3 请保存.


也可选择在窗口上边框内点击, 并执行设置。

6.2.3 管理用户帐户

6.2.3.1 权限组概览


一名用户的权限取决于用户所属权限组。

User

 User组的成员可以


- 执行测量，
- 查看测量结果的历史记录，
- 查看设备信息，
- 查看错误记录。

Operator

 Operator组的成员具备User组拥有的全部权限。除此之外，他们还可以

- 创建/修改/删除User，
- 导出/删除测量数据，
- 修改测量设置。

Supervisor

 Supervisor组的成员具备User组和Operator组拥有的全部权限。除此之外，他们还可以

- 创建/修改/删除Operator，
- 创建/修改/删除Supervisor，
- 执行软件更新，
- 修改日期/时间。


6.2.3.2 选择、编辑、创建用户

✓   Operator或Supervisor权限

1  > 用户帐户 > 管理用户帐户

⇒ 已创建的用户及其所属组别将以列表形式显示。

2 您有以下几个选项：


如需创建一个新的用户配置文件，请在以下窗口区域内选择。

⇒ 窗口“用户配置文件”就爱那个打开。

否则，请按压一个已创建的用户名，然后从显示的工具栏中选择：

，以便加载用户配置文件。

⇒ 登录窗口将打开

，以便编辑用户配置文件。

⇒ 窗口“用户配置文件”将打开

，以便删除用户配置文件。

- 3 如果窗口“用户配置文件”打开，则请根据需要输入一个用户名，更改用户名，或保留用户名。



- 4 如果“PIN”框为空，或您想要修改内容，则请输入一个由4位数字组成的PIN。
- 5 为给用户分配所需的权限，请选择一个组。通过<和>在 User、Operator 和 Supervisor 组之间进行选择。参见“权限组概览 [▶ 37]”。
- 6 在“语言”框内通过<和>给用户分配一种语言。
- 7 请保存 ↓。

6.2.3.3 修改个人设置

即便是具有 User (用户) 权限的用户，您也可更改自己的语言或PIN。由此相应地调整所属的用户配置文件。无需访问完整的用户配置文件。

- 1 请点击出现在显示屏左上角的您的用户名。
⇒ 将打开“用户账户”窗口。
- 2 请根据需要选择“更改自己的PIN”或“更改自己的语言”按键。

另请参见

■ 在设备上注销 [▶ 81]

6.2.4 关闭自动登录



出厂设置

登录：Supervisor



PIN：1111

语言：英语

根据出厂设置，在接通设备后，“Supervisor”用户自动登录，并调出测量界面。此外，此预设置用户具备“Supervisor”组拥有的权限。只要未更改此设置，任何用户均可无限制操作所有设备功能。

您可以确定，在接通设备后不执行用户自动登录，而是显示登录窗口。在登录窗口中，所有已在设备上注册过的用户均可登录，参见“选择、编辑、创建用户 [▶ 37]”。

✓  Supervisor 权限

- 1  > 用户账户 > 管理自动登录
- 2 在“管理自动登录”窗口中禁用“激活”选项。
- 3 请保存 .



⇒ 设备重启后，当前设置将生效。

6.2.5 开启自动登录

您可以确定，您选择的用户在接通设备后自动登录，而不显示登录窗口。

✓  Supervisor 权限



✓ 已创建了所需的用户。参见“选择、编辑、创建用户 [▶ 37]”。

- 1  > 用户账户 > 管理自动登录
- 2 在“管理自动登录”窗口中激活“激活”选项。
- 3 在“用户名”框内输入用户名。请注意大小写。
- 4 在“PIN”框内输入用户配置文件的当前 PIN。
- 5 请保存 .

6.2.6 更改单元设置

您可以在以下压力单位之间进行选择：“毫巴”、“帕”、“大气压”和“托”以及漏率单位，如克/年。

✓  Operator 或 Supervisor 权限

- 1  > 概览 > 单位
- 2 必要时更改
“显示单元压力”
“接口单元压力”
“吸枪漏率单位 (接口)” 的单位
- 3 请保存 .

6.2.7 更改检漏仪音频设置

除测量结果的光学显示外，还可设置音量、提示音和音频警报。

小心

声音过大导致听觉受损

设备的警告声压级可能超过85dB(A)。

- ▶ 请确保所设置的音量最大不超过“8”。
- ▶ 当所设置的音量超过“8”时，请使用适当的听力保护装置。

✓ Operator或Supervisor权限

1 > 音频

- 2 为同时更改音频警报的音量和消息提示音的音量，请选择所需的“音量”。不得低于下一个框内的“最小音量”设定值。

⇒ 设定范围：0 - 15

⇒ 您可以通过“测试”按键倾听设定的音量。

- 3 需要时请更改最小音量。

⇒ “最小音量快捷键”是声音警报信号最低可达到的音量。如果您选择一个大于0的数值，则在测量屏幕中点击音量图标后，最小音量设置将被禁用。由此可以防止未经授权者擅自设置环境噪声条件对应的数值。

⇒ 设定范围：0 - 15

- 4 如果您想要具体确定音频警报触发器和消息提示音类型，请在设置“音频警告类型”时，在“漏率比例”、“PINPOINT”、“SETPOINT”、“TRIGGER”和“关闭”之间进行选择。

⇒ “漏率比例”：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。

⇒ “PINPOINT”：声音信号的音调在漏率范围内改变其频率。该范围从所选阈值下方一个十倍阶延伸至其上方一个十倍阶。低于此漏率范围时，音调持续低；高于此漏率范围时，音调持续高。

⇒ “SETPOINT”：音调高度与漏率成比例。当漏率超过设定阈值时，将发出声音。另请参见“调整某种气体的配置 [▶ 45]”。

⇒ “TRIGGER”：超出设定阈值时，会发出双音信号。另请参见“调整某种气体的配置 [▶ 45]”。

- 5 设置“TRIGGER” (触发器)(默认)时，您可以在“音频警报子类型”中选择“音调1”、“音调2”或“音调3”。

- 6 设置“TRIGGER” (触发器)(默认)时，您可以在“音频警报延迟”下设置延时，即阈值超限需持续多长时间后才会发出声音信号。示例：环境中示踪气体导致的错误警报应被降低。



- 7 如果需要消息提示音，则请激活“提示音”选项。

- 8 请保存 .

6.2.8 更改SL4000吸枪手柄设置

✓ Operator或Supervisor权限

1 > 设定 > SL4000 吸枪线



- ⇒ 或者在测量窗口中点击 .
- 2 如需更改手柄中LED的亮度，请选择“吸枪线LED亮度”。
 - ⇒ 设置范围1 ...6或关闭，出厂设置为4
- 3 如需更改吸枪线中扬声器的音量，请选择所需的“吸枪线音量”。
 - ⇒ 设置范围0 ...15，出厂设置为2
- 4 如果您希望在警告音的同时启用吸枪线的振动，请激活“吸枪线振动”选项。
- 5 如果您希望在触摸屏显示之外，同时通过吸枪线上的LED获得提示，请选择“吸枪线LED警报配置”。
 - ⇒ “关闭”或“闪烁”可供选择。
- 6 请保存 .

另请参见

 更改SL4000的气体流量 [▶ 63]

6.2.9 开启或关闭校准请求


✓ Supervisor权限

- 1  > 设定 > 其它
- 2 为开启其它校准请求，请激活“校准请求”选项。如需关闭，则请禁用此选项。
 - ⇒ 如已激活选项“校准请求”，在以下情况下，您会收到其他校准请求：
 - 设备运行时间长于30分钟且相较于上一次校准的温度偏差大于5开尔文。
 - 在当前所选运行模式下，最近24小时内尚未进行校准(出厂设置)。您可以通过在字段“校准有效期”中输入另一个小时数来更改该时间段。如果输入的值为0，则此检查功能将被禁用。
 - 气体的质量已发生变化。
 - 校准模式已更改。
 - 已启用一种新的、未校准的气体。
 - ⇒ 如已停用选项“校准请求”(出厂设置)，仅在以下情况下您会收到校准请求：
 - 连接了带新序列号的SL4000吸枪线。
- 3 请保存 .

6.2.10 接通或关闭自动待机

根据出厂设置，本设备在10分钟无操作后将自动进入休眠状态。您可以接通或关闭Auto Standby。

✓ Supervisor权限

- 1  > 设定 > 其它
- 2 通过“<”或“>”，在“开”(出厂设置为10分钟)或“关”之间选择。
 - ⇒ 在休眠状态下，将显示“待机”和按键“启动”。通过操作按键“启动”，再次启动Ecotec 4000。
 - 或者，您可以通过移动手柄，使设备重新进入测量模式。


⇒ 电气构件在休眠状态下无法保持它们的运行温度。因此，重启后，在预热时间过后才能进行精确的测量，参见校准 [▶ 52]。

另请参见

📖 进入睡眠模式（待机） [▶ 81]

6.2.11 自动切换阴极

✓  Supervisor权限

1  > 设定 > 其它

2 通过选项“自动切换阴极”，您可以激活或停用阴极丝切换。根据出厂设置，阴极丝切换已激活。

⇒ 如已激活，将在每次接通时切换阴极丝。

⇒ 当质谱仪的第一个阴极（阴极丝A）耗尽后，Ecotec 4000自动切换到第二个阴极（阴极丝B），状态栏中将显示“阴极丝B”。

6.2.12 设置峰值保持

✓  Supervisor权限

1  > 设定 > 峰值保持

2 若要在测量窗口中临时显示最大测量值，请确保已启用“Peak Hold (Qmax)”选项（出厂默认设置）。

3 必要时，在“保持时间”下更改显示时长。预设为20秒。在此时间过后，将舍弃当前最大测量值并重新计算。

6.2.13 设置灵敏度检测

通过设备内部的灵敏度监控装置确保Ecotec 4000的灵敏度始终足够大。从探针到传感器的整个气流过程均受到监控，同时由软件检查检漏仪是否确定了正确的信号强度。

监控确保泄漏检测质量不会在用户未发觉的情况下下降，从而避免漏检。当灵敏度降低时，将输出“灵敏度过低”的警告信息。此时，通过重新校准可再次重建灵敏度，参见校准 [▶ 52]。在开始校准前，该信息将每15秒重复一次。

✓  Supervisor权限

1  > 设定 > 其它

2 必要时接通或关闭灵敏度检测（出厂设置）。

⇒ 我们强烈建议始终开启监控功能。只有在无氦环境下测量时才应禁用该功能，因为监控需要氦信号。


6.2.14 使用收藏夹

为了缩短浏览常用功能菜单所花费的时间，请在“收藏夹”窗口中创建自定义菜单键。

调用收藏夹：




▶ 按下具有您的权限 、、 的图标，然后按“收藏夹”按键

或者也可以选择






▶  > 用户账户 > 收藏

⇒ 显示带有 9 个按键的收藏夹窗口。占用的按键可以用于快速调用所需的功能。

创建收藏夹：

- 1 在收藏夹窗口中按下一个空按键。
- 2 从显示的列表概览中选择所需的菜单名称并通过  确认您的选择。
- 3 您也可以在“收藏夹”窗口中按下 ，标记一个空的条目并通过显示的  从列表概览中选择所需的菜单名称。

更改或删除收藏夹：

- 1 在收藏夹窗口中按下 。
 - ⇒ 由此打开“管理”窗口，在其中点击所需的条目。
 - ⇒ 显示要删除的图标  和图标 。
- 2 按下图标  后，显示带有菜单名称的列表概览，您可以从中进行选择并通过  保存。

6.3 测量设置

6.3.1 选择气体，更改气体和校准参数，激活测量



警告

爆炸危险

吸入易燃或爆炸性气体可能导致爆炸。有关允许的市售气体混合物成分，请参见相应制造商的安全数据表。

- ▶ 请勿吸入浓度高于爆炸下限的易燃或爆炸性气体。
- ▶ 为确保安全，请连接排气软管。

6.3.1.1 设定的测量气体

1 > 测量气体

⇒ 将打开窗口“测量气体”。



⇒ 将显示：

- 已停用气体标有蓝色圆点
- 已激活气体标有绿色圆点。交货时，7种所显示的气体中将激活2种
- 相应的质量位置[Meas. mass]
- 相应的阈值[Setpoint]采用单位[Unit]
- 查找等级[Search level]
- 校准模式[Cal.Mode]

2 如需更改您所选气体的已保存值或替换某种气体，请点击所需气体所在的行。

标准情况

系统将默认打开如下上下文菜单：



⊕ 激活所选气体。已激活气体标有绿色圆点。
最多可同时激活4种之后可检测的气体。
如需在查找制冷剂R600a或R290时抑制干扰气体(环戊烷、异戊烷及其任意混合物)的检测,请激活IGS。详情请参见“R600a或R290:用IGS抑制干扰气体 [▶ 56]”。


如果激活某种“IGS”气体,则只能再激活第二种气体(IGS或非IGS)。
如果嗅探管线的 Background Canceling 功能被激活,则仅可启用单一气体。

⊖ 停用所选气体。已停用气体标有深蓝色圆点。

⚙️ 前往所选气体的设置。另请参见“调整某种气体的配置 [▶ 45]”。例如,用于将测量显示的阈值改为“泄漏”。

⬆️ 通过从气体库中加载可选气体,可替换先前选中的气体。另请参见“气体库 [▶ 119]”。

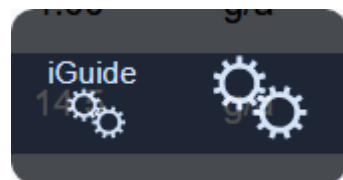
通过该按钮可打开气体库,并从约100种气体中进行选择。用户自定义的气体显示在列表最后。



如需指定专属气体,请参见“设置自定义气体 [▶ 49]”。

特例


如果某个iGuide程序激活,则将打开以下关联菜单,以取代标准情况:




- 通过按压iGuide ⚙️ (左侧按钮),您可以切换至iGuide设置,请参见“设置iGuide各项程序 [▶ 61]”,插图“窗口iGuide中iGuide程序的设置选项”。
- 或者,您可以通过按压 ⚙️ (右侧按钮) 编辑测量气体。

6.3.1.2 调整某种气体的配置


- ✓ 👤 Supervisor权限

✓ 所需气体显示在测量气体列表中，请参见“设定的测量气体 [▶ 44]”。
 如果所需气体未显示，则在该列表中点击一种不需要的的气体，然后通过按钮将其替换为气体库中的气体。

1 按压所需的气体名称，然后在关联菜单中选择.

⇨ 选项卡“测量”已打开。



<p>测量质量</p>	<p>从气体库中选择一种气体时，会自动选择针对待测气体的标准质量位置。</p> <p>当设备感应到泄漏检测工作环境中的其它物质时，建议选择另一质量位置进行规定气体的探测。</p> <p>附件中为所有可行气体及其常规和可选质量位置的列表，参见气体库 [▶ 119]。</p> <p>所选的质量中说明了它是否涉及到优选质量。另外还显示了气体的分子量以及与该气体最大峰值相对的峰值大小。标准系数是气体在所设质量位置时设备的灵敏程度。</p>
<p>阈值</p>	<p>极限值，超过该值时，试样将被判定为“泄漏”。用户应根据自身需求调整阈值。另见下表。</p>
<p>单位</p>	<p>可选择克/年、盎司/年、百万分率、毫巴·升/秒、帕·立方米/秒、标准大气压·立方厘米/秒、托·升/秒、标准立方英尺/年</p>
<p>查找等级</p>	<p>查找等级是阈值的一个百分比，用作额外的警告级别。因此，在需要时，即使是低于阈值的较小泄漏也可以被检测并报告。设备会计算并显示查找等级的绝对值。</p>
	<p>恢复默认设置。另见“Ecotec 4000出厂设置 [▶ 22]”、“气体库 [▶ 119]”和“Protocol descriptions”。</p>

2 必要时，更改现有设置。

3 请保存.

下表显示了可设定的单位以及阈值的相应极限值。



单位	阈值下限	阈值上限
克/年	0.05	999.99
盎司/年	0.002	99.99
百万分率	0.5	999999
毫巴·升/秒	1×10^{-7}	9.9×10^{-2}
帕立方米/秒	1×10^{-9}	9.9×10^{-3}
大气压立方厘米/秒	1×10^{-7}	9.9×10^{-2}
托升/秒	1×10^{-7}	9.9×10^{-2}
立方英尺/年	1×10^{-4}	$9.9 \times 10^{+1}$

表格 1: 视单位而定的阈值

另请参见

- ▣ 设置自定义气体 [▶ 49]
- ▣ 校准 [▶ 52]
- ▣ R600a或R290: 用IGS抑制干扰气体 [▶ 56]

6.3.1.3 进行某种气体的校准设置

- ✓ 所需气体显示在测量参数列表中，见上文。
如果所需气体未显示，则在该列表中点击一种不需要的的气体，然后通过按钮将其替换为气体库中的气体。
 - 1 按压所需的气体名称，然后在关联菜单中选择。
 - 2 选择选项卡“校准”。
 - 3 请设置。





外部校准漏孔漏率	外部校准漏孔的漏率和单位。针对单位，可选择“克/年”、“盎司/年”、“毫巴·升/秒”、“帕·立方米/秒”、“标准大气压·立方厘米/秒”、“托·升/秒”、“标准立方英尺/年”。
校准模式	<p>已停用 (内部校准漏孔)： 如果不使用内部校准漏孔 (例如外部校准更精确，或其漏率更适合具体应用)，则需要进行此设置。另请参见“校准 [52]”。</p> <p>仅相同气体： 仅在应用中使用相同气体进行校准。 此方式是合理的，因为这样只对与校准漏孔中实际存在的气体进行校准。在这种情况下，也可能出现外部泄漏更适合该应用的情况，因此不希望通过使用内部标准气体进行校准而降低校准效果。</p> <p>如果可能： 只要能够根据使用标准气体 (R1234yf) 校准所得的校准参数进行计算，则始终对气体进行校准。进行校准时不一定必须使用待测气体。</p> <p>CalMate： 为了能用安装在CalMate适配器上的外部校准漏孔进行校准，必须将CalMate设置为校准模式。这适用于校准漏孔内包含的气体。</p>
光栅中断时触发操作	<p>如果将探尖插入内部校准漏孔的校准开口，将执行所选操作。可以选择MEASURE、Calibrate或PROOF。</p> <p>MEASURE (出厂设置)：如果您想测量校准泄漏量。可以直接切换至校准。当您希望将内部校准漏孔当作一个不带电子元件的外部校准漏孔来测量时，此激活功能可能会很有用。</p> <p>Calibrate：如需进行校准。</p> <p>PROOF：如需完整检查校准，请在窗口“校准”中选择该选项。</p> <p>另见“使用EcoCheck 4000校准 [53]”，以获得概览。</p>
上一次校准	上一次校准日期
校准系数	另见“设置自定义气体 [49]”
校准位置 (AMU)	AMU=Atomic Mass Unit (原子质量单位)另见“气体库 [119]”

另请参见

📖 R600a或R290：用IGS抑制干扰气体 [56]

6.3.1.4 设置某种气体的显示下限

- ✓ 所需气体显示在测量参数列表中，请参见“设定的测量气体 [▶ 44]”。
如果所需气体未显示，则在该列表中点击一种不需要的的气体，然后通过按钮将其替换为气体库中的气体。参见“设定的测量气体 [▶ 44]”。
 - 1 按压所需的气体名称，然后在关联菜单中选择。
 - 2 选择选项卡“显示屏”。




显示界限上调

用“显示界限”功能可以隐藏处于预期漏率以下的测量结果。这样，尤其可使测量条上的测量值显示更为清晰，因为较小的测量值结果被隐藏起来了。




请将显示下限设置为最小可测量漏率的倍数 (1倍、2倍、5倍、10倍、20倍、50倍、100倍)。

另请参见

 气体库 [▶ 119]

6.3.1.5 设置自定义气体

您可以为四种专属气体进行配置并保存。

- ✓  **Supervisor** 权限
 - 1  > 设定 > 用户气体
⇒ 默认创建四种用户气体。
 - 2 在窗口“用户气体”中选择所需气体，然后在关联菜单中选择.



3 输入您的气体所需的参数。



⇒ 归一化系数

归一化系数用于将传感器提供的电流转换为一个泄漏率信号。设置一种自定义气体时，应尽可能用外部校准漏孔校准Ecotec 4000。校准成功后，不要再修改归一化系数。如果校准失败，并显示错误消息“校准系数过大”，则必须将归一化系数降低一个十倍阶，比如从1.0E+08降低到1.0E+07。如果显示错误信息“校准系数过小”，请将归一化系数提高一个十倍阶，例如从1.0E+08提高到1.0E+09。重复该过程，直到能够校准Ecotec 4000。

⇒ 分子量

用箭头键输入待测气体的分子量 (通常包含在气体数据页中)。

⇒ 粘度

液体或气体的粘稠度或粘性。通常在材料的技术参数表中以“动态粘度”的形式给出。

⇒ 测量质量1

该质量决定了自定义气体所测峰值的位置。Ecotec 4000可检测质量范围为2至200原子质量单位。

按键配有数字标识，您可以输入2到200之间的质量值。

⇒ 碎片化系数1

碎片化系数描述了对于待测气体的每个分子，检测到所设定的测量质量的概率。通常 ≤ 1 。

- 4 视您所用的气体而定，最多可以额外输入四种测量质量/碎片化系数。使用“+”可添加一对参数，使用“-”可将其删除。输入数值。



- 5 请保存 .

- 6 必要时可编辑其他气体。

⇒ 已配置的用户气体在气体库末尾处可供用于选定测量气体的气体选择。另见章节“设定的测量气体 [▶ 44]”。

6.3.2 校准



⚠ 小心

易燃气体导致的受伤风险

如果校准漏孔包含易燃气体，可能会被点燃并导致人员受伤。

- ▶ 请只使用INFICON的气筒。
- ▶ 请勿尝试为空气筒充气。
- ▶ 只在通风良好的室内使用和存放校准漏孔或气筒。
- ▶ 使用前，请检查所有组件（包括可见的密封件和密封面）的状态是否正常。
- ▶ 如怀疑存在明显泄漏（例如出现嘶嘶声），请立即检查设备及其附件。请勿吸入气体，确保安装位置通风良好，并通知INFICON。
- ▶ 使校准漏孔远离点火源和高温环境（> 50摄氏度）。

提示

接触带电部件可能导致财产损失

由于吸枪线和EcoCheck 4000的工作电压较低（≤ 24伏），不会对人体造成危险电压。为保护检漏仪和校准漏孔，请注意以下事项：

- ▶ 不要打开校准漏孔的壳体。
- ▶ 仅在设备及适配器电缆完好无损（外部使用时）的情况下，将EcoCheck 4000与经INFICON认可的设备配合使用。
- ▶ 如果EcoCheck 4000潮湿，则不得使用本设备或将其插入检漏仪。



因工作温度较低或运行时间较短而导致校准有误

如果在冷态下或较短运行时间后校准设备，可能会给出错误的测量结果。

- ▶ 必须在进行氢气测量的校准前使设备至少接通60分钟。
- ▶ 必须在进行其它所有气体测量的校准前使设备至少接通20分钟。

通过配合使用EcoCheck 4000校准漏孔，可以最简便的方式校准检漏仪。它补偿了温度波动，从而实现了校准所需的精度。

EcoCheck 4000校准漏孔发货时配有R1234yf。所包含的气体可用于对质量位置在40至105原子质量单位范围内的其他气体进行校准，因为检漏仪会对这些气体的测量校准结果进行换算。

使用外部校准漏孔实现最精确的校准。校准漏孔分别针对某种气体有效，且具有温度灵敏性。

何时校准？

本设备应在考虑预热时间的情况下，每日进行校准，并在操作人员更换后进行校准。另外，以下事件后也需进行校准：

- 更换吸枪线
- 更换探尖

- 更换气体 (用外部校准漏孔校准时)
- 更换过滤器
- 通过系统请求校准

6.3.2.1 使用EcoCheck 4000校准



插图 6: 内置EcoCheck 4000校准漏孔

如果由于气体质量位置超出40至105原子质量单位的范围，使某种气体测量无法用EcoCheck 4000校准，则在校准后会显示该种气体“无法进行内部校准”的消息。

如果菜单“气体设置”中某种气体被阻止用于内部校准，则会出现消息“气体已停用”，另见“选择气体，更改气体和校准参数，激活测量 [▶ 44]”。

如果将探尖伸入EcoCheck 4000开口，则光栅中断将触发一项操作。默认情况下，将启动对校准漏孔的测量 (MEASURE)。可以进行后续校准。如需进行校准，校准过程中的提示信息将引导您完成操作。



您还可以将“光栅中断时触发操作”设置为立即校准 (Calibrate) 或校准验证 (PROOF)。另请参见“进行某种气体的校准设置 [▶ 47]”。

如果设备尚未接通20分钟，会显示一个警告信息。只有在您知晓设备达到运行温度时，才能确认警告信息，然后继续校准过程，因为设备在校准前只短暂关闭了一断时间。否则，请您再次移开探尖，在之后的某个时间点重新开始校准。

测量完成并经过短暂的计算时间后，显示器上将出现校准结果。将显示新旧校准系数。

测量校准泄漏量 (MEASURE)，出厂设置

- ✓ EcoCheck 4000必须已安装。另见“将EcoCheck 4000内置安装在Ecotec 4000中 (可选) [▶ 30]”、“或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上 (可选) [▶ 32]”或者EcoCheck 4000的单独使用说明。
- ✓ 本设备已完成热机。
(本设备在进行氢气测量的校准前必须已开机至少60分钟，而对于所有其他气体的测量则需至少20分钟。)
- ✓ 此前已进行过一次校准，详见下文。
- ✓ 已调用测量显示。
 - ▶ 将探尖插入EcoCheck 4000的开口，直到感觉到阻力。
 - ⇒ 除非您在“校准”选项卡中针对该气体进行了其他设置，否则系统将默认启动校准泄漏测量 (MEASURE)。参见“进行某种气体的校准设置 [▶ 47]”。
 - ⇒ 如果校准泄漏点的显示泄漏率与存储的校准值偏差超过 20%，状态指示灯将变色，以提示建议进行校准。

- 校准 (Calibrate)**
- ✓ EcoCheck 4000必须已安装。另见“将EcoCheck 4000内置安装在Ecotec 4000中 (可选) [▶ 30]”、“或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上 (可选) [▶ 32]”或者EcoCheck 4000的单独使用说明。
 - ✓ 本设备已完成热机。
(本设备在进行氢气测量的校准前必须已开机至少60分钟，而对于所有其他气体的测量则需至少20分钟。)
 - ✓ 已调用测量显示。
 - 1 将探尖插入EcoCheck 4000的开口，直到感觉到阻力。
 - ⇒ 除非您在“校准”选项卡中针对该气体进行了其他设置，否则系统将默认启动校准泄漏测量 (MEASURE)。参见“进行某种气体的校准设置 [▶ 47]”。
 - 2 按下泄漏检测仪或嗅探手柄显示屏上的“校准” (Calibrate) 按钮。
 - 3 请等待，直到校准步骤完成。请按照指示操作。
 - 4 如果显示要求您将探尖从EcoCheck 4000中取出，请这样操作。
 - 5 请等待，直至显示校准结果。
 - 6 如需采用新的数值，请按压按键“确认”。否则请按压按键“取消”。

- 检查校准 (PROOF)**
- 如果您希望对已配置的校准进行全面验证，而非执行测量 (MEASURE)，请使用 PROOF。
- ✓ EcoCheck 4000必须已安装。另见“将EcoCheck 4000内置安装在Ecotec 4000中 (可选) [▶ 30]”、“或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上 (可选) [▶ 32]”或者EcoCheck 4000的单独使用说明。
 - ✓ 本设备已完成热机。
(本设备在进行氢气测量的校准前必须已开机至少60分钟，而对于所有其他气体的测量则需至少20分钟。)
 - ✓ 此前已进行过一次校准。
 - ✓ 您已为该气体设置了 PROOF 选项。参见“进行某种气体的校准设置 [▶ 47]”。
 - ✓ 已调用测量显示。
 - 1 将探尖插入EcoCheck 4000的开口，直到感觉到阻力。
 - 2 请等待，直至其他PROOF步骤完成。请按照指示操作。
 - ⇒ 请勿按压检漏仪显示屏上用于切换至校准的按键或者吸枪手柄。
 - 3 如果显示要求您将探尖从EcoCheck 4000中取出，请这样操作。
 - 4 请等待，直至显示检查结果。
 - 5 如需在阳性检查后返回测量模式，请按下“确认”按键。
 - 6 如果检查未成功，则执行一次校准。

6.3.2.2 EcoCheck 4000的状态显示

校准漏孔的校准开口有一个LED状态指示灯。状态指示灯显示以下状态：

状态显示	含义
先是绿灯闪烁，然后是蓝灯	启动校准漏孔。
快速切换颜色	正在更新校准漏孔。

状态显示	含义
亮起绿色	校准漏孔准备就绪。
亮起黄色	<ul style="list-style-type: none"> 校准漏孔正在校准。 必须更换校准漏孔的气筒，另请参阅"更换EcoCheck 4000或气筒 (可选) [▶ 98]"。
亮起蓝色	可以从校准漏孔中移除吸枪线。
绿色，闪烁	已采用新的校准值
黄色，闪烁	未采用新的校准值
白色，闪烁	校准检查正常
故障信息	
1x短闪和1x长闪红灯	启动检漏仪时已占用校准开口
2x短闪和1x长闪红灯	校准开口的光栅探测器损坏
3x短闪和1x长闪红灯	
4x短闪和1x长闪红灯	
5x短闪和1x长闪红灯	校准开口的光栅过度曝光
	光栅的光源损坏

6.3.2.3 用外部校准漏孔校准

检漏仪外部校准时建议使用漏率> 2克/年的校准漏孔。如果检测环境中的本底浓度明显更高，则需要使用较高泄漏率的校准漏孔。


外部校准是一个半自动过程。您将随显示器中的文本消息进行校准过程。可用“中止”键随时中止校准。

如果设备尚未接通20分钟，会显示一个警告信息。只有在您知晓设备达到运行温度时，才能确认警告信息，然后继续校准过程，因为设备在校准前只短暂关闭了一断时间。否则，请在之后的某个时间点重新开始校准。

一般来说要激活待校准的气体测量。如果您想要校准已取消激活的测量，请通过菜单“测量参数”激活气体。

测量完成并经过短暂的计算时间后，显示器上将出现校准结果。会显示新旧校准系数以及新旧相对峰值位置。

方法

- ✓ 本设备已完成热机。
(本设备在进行氢气测量的校准前必须已开机至少60分钟，而对于所有其他气体的测量则需至少20分钟。)
- ✓ 已调用测量显示。
 - 1 请按下  键。
 - ⇒ 将显示针对当前测量所设的气体列表 (多达四种气体)。
 - 2 选择测量应进行校准的气体。
 - 3 检验气体和显示的泄漏率是否与校准漏孔的参数是否相符。如果漏率不一致，请选择“更改漏率”并修正数值。或者，也可以通过测量参数设置漏率，请参见“设定的测量气体 [▶ 44]”。
 - 4 选择“启动”。

- 5 使探尖停在校准漏孔的开口中央，遵照显示器中的指示。
- 6 用右下方的按键确认新值。

6.3.2.4 使用 CalMate 4000 实现外部校准自动化 (可选)



警告

因磁体对心脏起搏器佩戴人员造成危险

校准适配器包含磁体，通过它吸附在校准漏孔上。

- ▶ 如果您佩戴了心脏起搏器，请勿独自进行安装工作。
- ▶ 如果您佩戴了心脏起搏器，请在操作时始终与校准适配器保持至少10 cm的距离。

您可以使用外部校准漏孔校准进行自动校准。



- ✓ 将CalMate4000 校准适配器放置在一个外部INFICON校准漏孔上，使适配器中的开口紧靠校准漏孔出口的上方。
- ✓ 校准适配器通过电缆与Ecotec 4000的Calibration Port连接。另请参见“配件和备件 [▶ 106]”和“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。
- ✓ 在窗口“校准”中，针对所涉及的气体，将“CalMate”设为“校准模式”。只能针对列表中的一种气体选择校准模式。另请参见“进行某种气体的校准设置 [▶ 47]”。
- ✓ 漏率外部校准漏孔已设置。请确保已针对外部校准漏孔中的正确气体设置了CalMate。
 - 1 将嗅探管的管口插入 CalMate 4000 上的校准孔，开始对泄漏检测仪进行校准。
 - ⇒ CalMate 4000 中的光电传感器可检测到嗅探管管口是否已插入校准孔中。
 - 2 根据所显示的说明执行校准。

6.3.3 R600a或R290 : 用IGS抑制干扰气体

查找冷却剂R600a或R290时，IGS用于抑制查找干扰气体环戊烷、异戊烷以及任意混合物。在干扰气体浓度为50灵敏度单位时，故障率最多只有1%。

激活IGS时，只能向测量气体列表中添加一种额外的气体。如果在超过两种气体时激活R600a或R290的IGS，其它气体(从最大气体编号开始，1至4)会自动禁用，从而只剩下两种气体。

用IGS测量R600a或R290时，如果将R134a设为第二种气体，那么请为R134a选择质量位置83，否则工作介质和R134a之间会产生干扰。




IGS设置在R600a和R290之间的行为相同。

如需对两种气体都使用IGS测量，必须分别进行设置。泄漏检测仪在每次测量时都会检测当前正在测量的气体是哪一种，并在显示屏上通过绿色边框进行标示。


IGS功能几乎无需维护。但是，如果在进行IGS嗅探时反复出现误报，则必须针对干扰气体进行校准，详见下文。

设置IGS

✓ Supervisor权限

- 1  > 测量气体
- 2 按压R290作为待查找气体。
 - ⇒ 所需气体显示在测量参数列表中。
 - 如果所需气体未显示，则在该列表中点击一种不需要的的气体，然后通过按钮  将其替换为气体库中的气体。
- 3 按压R290，然后在关联菜单中选择 。
- 4 选项卡“测量”已打开。





- 5 请将“IGS”设置为测量质量。
- 6 请保存 .

如需额外测量R600a，则如上所述设置IGS。

IGS调整

与其它气体时一样，以上真正的校准是通过一个外部校准漏孔进行的。对于额外的IGS调整，您需要一个环戊烷校准漏孔和一个异戊烷校准漏孔，可作为“IGS模式的校准套装”购买（订购编号531-003）。

Ecotec 4000在调整过程中如果未按规定顺序使用气体，会通过气体指示灯闪烁提示。

1. 启用IGS，参见上文。
2. 在测量窗口“校准”中选择 .
3. 在窗口“校准”选择“IGS调整”并按压 .
4. 请按照指示操作。

6.3.4 设置和使用 ZERO 功能

为什么要使用ZERO功能？

为了更清晰地测量微小泄漏，应使用功能ZERO。

在每次泄漏检测期间，都会有一个“本底信号”干扰泄漏的查找或测量。

- 为隐藏显示此本底信号，请激活ZERO功能。
- 您也可以借助ZERO隐藏当前显示的会在继续查找其它较小泄漏时造成干扰的漏率。



将通过ZERO隐藏当前显示的泄漏。

通过执行ZERO功能，不仅将隐藏显示本底信号，而且还将隐藏当前泄漏的显示。

- ▶ 如果您想要避免这种情况，则应仅当未正在测量泄漏时激活ZERO功能。

设置零点后如果气体浓度下降，则会显示负的测量值。为了避免这种情况，当“ZERO时间”长度内测量值为负时，要向下修正零点，见下。

零点不会自动向上修正。因此，定期重设零点很重要。

可用手柄上的左键和测量显示中的“ZERO”键设置零点。

可在此菜单中激活或禁用按键。禁用可防止功能无意被触发，从而防止绝对测量值错误。

也可通过长按吸枪线手柄上的按键将其激活或禁用。

ZERO时间

ZERO时间是指在该时间范围内，泄漏率必须为负数，从而自动向下修正零点。最佳设置取决于您的测量环境 (探测速度、气体本底、试样)。另请参见“Ecotec 4000出厂设置 [▶ 22]”。

设定范围：1至9.9秒

激活或禁用ZERO

✓ Supervisor权限

- 1 > 设定 > ZERO 和过滤器
- 2 需要时请更改“ZERO模式”。出厂设置为ZERO按键“已激活”。
 - ⇒ 您可以“已激活”和“已关闭”。
 - ⇒ 如果您选择“已关闭”，则ZERO按键将失效。
- 3 请保存 。

⇒ 如果ZERO已激活，则请通过按下ZERO按键启动此功能。

如何在测量期间接通功能ZERO？

✓ ZERO已激活，见上文。

- ▶ 测量期间，可以通过按压左侧按键，在吸枪线SL4000上接通ZERO功能。或者，也可以在触摸屏上按压 。

⇒ 当您按下ZERO按键时，当前显示的漏率值将被置于下显示界限上。

如何关闭功能ZERO？

- ▶ 按压吸枪线SL4000上的按键ZERO超过2秒，或者按压触摸屏上的按键 。

另请参见

📖 触摸屏的结构 [▶ 15]

6.3.5 更改漏率过滤器

✓ 👤 Supervisor 权限

- 1 ⚙️ > 设定 > ZERO 和过滤器
- 2 请您在“漏率过滤器”中的“l-Filter “和“固定 “之间进行选择。
 - ⇒ l过滤器是一种过滤器智能算法，在抑制干扰和泄漏率信号的稳定性方面提供最佳的结果。
 - ⇒ 结合“固定 “漏率过滤器，还有一个带固定时间常数的过滤器可供使用。
- 3 请保存 ↓。

6.3.6 用iGuide进行用户指引

6.3.6.1 iGuide简介

iGuide 的开发是帮助操作原正确使用检漏操作技巧。

通过iGuide程序，嗅探一种或两种气体时会预先确定时间进程和重复率。可具体设置：

- 一种或两种气体
- 气体阈值
- 测量点的数量
- 每个测量点的测量时间
- 测量间的等待时间 (转到下一测量点)
- 待检验部件允许的最大总泄漏率

您最多可在检漏仪上设置十个iGuide程序。

▶ ⚙️ > iGuide



插图 7: 显示所设置的10个iGuide程序

始终只能有一个程序激活。这个程序在行首用绿色圆点标记显示。

iGuide作为时间控制信号

您也可以不要求计算总泄漏率。这样，iGuide程序仅起到预先规定时间上受控的测量的作用(计时器功能)。对此，将测量点的数量设为零。

利用iGuide，记录较长测量序列的结果

您可以通过iGuide总结最多98个测量点的漏率。对此，将测量点的数字设为98。之后当您在测量期间按住吸枪手柄上的右键两秒钟后，会显示一个含有各次测量和总泄漏率的结果窗口。第98个测量点过后，结果会自动显示出来。

6.3.6.2 设置iGuide各项程序

✓ 所需气体位于您的列表概览中，另见“设定的测量气体 [▶ 44]”。


1  > iGuide






插图 8: 带已打开关联菜单的程序列表。




2 如需编辑某个程序，点击所需行，然后选择 .



插图 9: 窗口“iGuide设置”中iGuide程序的设置选项

- 3 请设置。各个字段的说明位于下一章中，请参见“窗口“iGuide设置”的图例 [▶ 62]”。
- 4 请保存 .
- 5 如需为一种或两种气体激活iGuide，请在上文所示的列表概览中选中一个最多能检测两种气体的程序行。在关联菜单中选择 。
⇒ 带已激活程序的行以绿色圆点标识。
- 6 如需停用已激活的程序，在激活程序的关联菜单中点击 .

6.3.6.3 窗口“iGuide设置”的图例

名称	名称限制为8个字符。	
点 [Points]		选择点符号和测量点数量。测量点“1”至“98”的数量。输入第99个测量点仅对应一个停止符号。 (应用建议：当测量点数量已知时) 处理完测量点后，每个测量点及其测量值将显示在列表概览中。
		时间受控测量 (计时器功能)。因此仅设置等待时间、测量时间和气体。没有总漏率。 (应用建议：当不需要设置单个测量点时)
		仅通过按压停止按键停止测量。最多99个测量点。 (应用建议：当测量点数量事先未知时。或者当同一程序需要使用不同数量的测量点时。)
等待时间 [Wait. time (s)]	指定移动到下一个点所需的时间。以秒为单位。 您可以将转到下一测量点的时间设为0.1至25秒。	
测量时间[Measur. time (s)]	指定一个点必须测量的时间。以1至25秒为单位。您设置的测量时间不得短于设备的响应时间，请参见“技术参数 [20]”。	
气体A/ 阈值A [Gas A/ Setpoint A]	此处指定第一种测量气体并设定阈值。气体A无法停用。 可从7种气体中选择一种作为用于查找的气体，参见“设定的测量气体 [44]”。 阈值A或B (Σ)：在此为iGuide程序进行的所有测量的加总设置允许的最大漏率。 单次测量的阈值则对应于最初为某个气体设置的阈值，另见“设定的测量气体 [44]”。	
气体B/ 阈值B [Gas B/ Setpoint B]	此处指定第二种测量气体并设定阈值。可以停用气体B。 气体B：如果不编辑该字段，预设为“已停用”。	
条形码	通过检漏仪的USB接口为所需的iGuide程序存储条形码。允许从测量窗口中通过条形码在iGuide程序之间快速切换。	

6.3.7 更改SL4000的气体流量

吸枪线包含两个直径不同的毛细管，分别用于最小和最大气体流量。Ecotec 4000允许对SL4000的气体流量进行多种设置：

- Low (Precision Mode)
- Medium (Optimum Mode)作为出厂设置
- High (High Speed Mode)

另请参见“技术参数 [▶ 20]”。




带Background Canceling的吸枪线

接通Background Canceling后，自动将该吸枪线切换至流量“LOW”。如已激活Background Canceling，则无法切换到更高的流量级别。

- ▶ 要开启或关闭“Background Canceling”功能，请长按右侧的  键几秒钟。



在吸枪手柄上更改气体流量

✓ 未通过检漏仪停用吸枪手柄上用于切换不同气体流量设置的按键。详见本章下文。

- 1 根据需要，通过短按手柄上的右侧按钮  来调节嗅探管路中的流速。
 - ⇒ 每按压一次，流量都会增大一级：Low (Precision Mode) -> Medium (Optimum Mode) -> High (High Speed Mode)，然后再次回到Low (Precision Mode)。
- 2 每次流量切换后，稍等片刻 (3秒) 再按一次ZERO。另请参见“设置和使用 ZERO 功能 [▶ 58]”。

在检漏仪上更改气体流量 (高级设置选项)

✓  Operator或Supervisor权限

- 1  > 设定 > 流量
 - 2 在Flow下，通过“<”或“>”按键选择所需的流过吸枪线毛细管的气体流量。
 - ⇒ Low (Precision Mode)
 - ⇒ Medium (Optimum Mode)
 - ⇒ High (High Speed Mode)
 - 3 如需停用或重新激活吸枪手柄上的切换选项，请根据需要设置“可操作流量按键”选项。
 - 4 确保每个所需的流量模式均已作为单独字段激活并因此可用。
 - 5 请保存 .
- ⇒ 每次流量切换后，稍等片刻 (3秒) 再按一次ZERO。

6.4 测量

- Ectotec 4000原则上可以在一次测量过程中检测4种不同的气体，例如在混合生产线中。另见“设定的测量气体 [▶ 44]”。
根据气体类型或用途，最多也可以检测2种不同的气体。也请参见“R600a或R290：用IGS抑制干扰气体 [▶ 56]”或“iGuide简介 [▶ 59]”。在这种情况下，可以存储更多的两种气体组合以便切换分析。参见“设置iGuide各项程序 [▶ 61]”。
- 对于带Background Canceling的吸枪线，通过吸枪线中的另一个空气入口与环境空气中已存在的待测气体进行比对。如果您拥有此类吸枪线，请注意“使用Background Canceling (本底气体消除) 进行测量 [▶ 66]”。在此模式下，您只能选择一种测量气体。
- 如果您的吸枪线不具备Background Canceling，请注意“标准测量 [▶ 65]”。
- 如需定期对类似的测试对象进行重复测量，建议为吸枪线用户存储辅助功能。另见“iGuide简介 [▶ 59]”、“设置iGuide各项程序 [▶ 61]”和“使用iGuide进行测量 [▶ 67]”。

警告

电击危险

探尖可能会传递电压，造成财产损失和人员伤害。

- ▶ 不要用嗅探尖接触带电零件。
- ▶ 在开始进行密封性测试之前，请将电动测试对象从电源上断开，并采取措施防止未经授权重新接通电源。

警告

眼部受伤危险

LED指示灯产生的光束可能伤害眼睛。

- ▶ 请勿长时间或近距离注视LED指示灯。

小心

电击危险

吸入的液体可能引起短路，造成财产损失和人员伤害。

- ▶ 不要将液体吸入仪器。
- ▶ 在潮湿环境下使用防水探尖。

提示**缺少吸枪线造成财产损失**


不得在未连接吸枪线的情况下运行设备，以避免泵和测量系统超压。

- ▶ 开始运行仪器前，必须先连接吸枪。
- ▶ 设备运行过程中不要更换吸枪线。

提示**探尖接触高温表面时会熔化**

- ▶ 请勿将探尖接触非常热的表面或明火。

6.4.1 标准测量

- ✓ 检漏仪上连接了一根吸枪线。
- ✓ 设备已启动并已预热，另见开启 [▶ 34]。
- ✓ 您已经进行了测量所需的设备设置，参见基本设置 [▶ 36]。
- ✓ 您已经进行了测量所需的测量设置，另见测量设置 [▶ 44]。
- ✓ 本设备已校准，另见“校准 [▶ 52]”。
 - 1 使探尖远离潜在气源，按下吸枪手柄上的左键 (ZERO)。另请参见“设置和使用 ZERO 功能 [▶ 58]”。
 - 2 嗅探试样。
 - ⇒ 测量位置和速度：使探尖停在尽可能靠近潜在泄漏点的地方。探头也可以接触到试样。必须测试一条焊缝或类似部位时，应以低于10 cm/s的速度使探头沿路段移动。在查找氦气时，也请注意最小测量时间，另见各种气体的特点 [▶ 73]。
 - ⇒ 根据需要，按压手柄上的右侧按键  来更改吸枪线上的流量。B每次按压，流量都会增大一级 (Low (Precision Mode) -> Medium (Optimum Mode) -> High (High Speed Mode)，之后再次回到Low (Precision Mode))。
 - ⇒ 如果有泄漏处，则显示器中会显示，吸枪手柄上的LED闪烁，根据不同的设置，可能还会发出声音通知。您可以选择条形图 (出厂设置) 或线图显示。参见“触摸屏的结构 [▶ 15]”。
 - 3 由于设备的测量灵敏度高，也因为干扰气体可能使测量结果有偏差，您应当在看到泄漏通知后重复进行测量过程。考虑提前再次抑制本底 (按下吸枪手柄上的左键)。

在不稳定的本底条件下进行测量

对于极不稳定的本底条件，最好在一段时间范围内超出阈值时再发出警报，另见更改检漏仪音频设置 [▶ 39]。

6.4.2 使用Background Canceling (本底气体消除) 进行测量

应最大限度地减少因环境中浓度不均匀的气体对测量结果的影响。例如，当同时存在呼吸空气时检测CO₂源 (同种气体抑制)，另见“各种气体的特点 [▶ 73]”。

因此，对于配备Background Canceling的吸枪线，通过一个阀门在探尖处的信号 (测试对象) 和吸枪手柄处的信号 (环境空气) 之间来回切换，从而产生一个交变信号 (Background Canceling)。为了在使用Background Canceling功能时获得最佳性能，我们建议使用3米或5米吸枪线。

该信号会被自动评估，并确定测量结果与环境的关系。由于在测量值形成过程中会考虑到环境中已存在的待测气体以及其他干扰气体，因此使用Background Canceling时不需要ZERO功能。



Background Canceling仅适用于一种待测气体且仅适用于流量LOW。

如果额外选择另一种气体，则另一种气体将被自动停用。

启用 Background Canceling 功能后，在 IGS 模式下无法使用气体，因为这两项功能互斥。


- ✓ 您的Ecotec 4000上连接了一根带Background Canceling的吸枪线。
- ✓ 设备已启动并已预热，另见开启 [▶ 34]。
- ✓ 您已经进行了测量所需的设备设置，另见基本设置 [▶ 36]。
- ✓ 您已经进行了测量所需的测量设置，另见测量设置 [▶ 44]。
- ✓ 您在Ecotec 4000中设置了所需测量气体。
- ✓ 您现在看到的是Ecotec 4000的启动屏幕。
 - 1 请点击按钮“Background Canceling”。
 - ⇒ Background Canceling的状态通过颜色指示。
 - 不存在按钮“Background Canceling”：手柄不支持Background Canceling
 - Background Canceling不可激活 (灰色)：按钮无响应 (例如，当通过 IGS 启用干扰气体抑制功能时)
 - Background Canceling 可开启 (蓝色)
 - Background Canceling 处于激活状态 (橙色)：建议进行校准。
 - Background Canceling已接通 (白色)：一切正常
 - 2 为了达到最大灵敏度，请执行校准。另请参见“校准 [▶ 52]”。
 - ⇒ 调制信号会产生并被评估。只要设备在运行，此同步就会一直激活。
 - 3 嗅探试样。
 - ⇒ 使用Background Canceling时，吸枪线的流量自动设置为Low (Precision Mode)。
- ⇒ 如果有泄漏处，则显示器中会显示，吸枪手柄上的LED闪烁，根据不同的设置，还可能发出声音通知。您可以选择条形图 (出厂设置) 或线图显示。另请参见“触摸屏的结构 [▶ 15]”。







6.4.3 使用iGuide进行测量

检漏仪显示屏上的信息、手柄显示屏上的信息以及提示音会引导您完成程序。



如需确认单个测量点上的测量，您可以按下吸枪手柄上的右侧按键。

- ✓ 检漏仪上连接了一根吸枪线。
 - ✓ 设备已启动并已预热，另见开启 [▶ 34]。
 - ✓ 您已经进行了测量所需的设备设置，另见基本设置 [▶ 36]。
 - ✓ 您已经进行了测量所需的测量设置，另见测量设置 [▶ 44]。
 - ✓ 本设备已校准，另见“校准 [▶ 52]”。
 - ✓ 您已设置了所需的流过吸枪线的气体流量，另见“更改SL4000的气体流量 [▶ 63]”。
- 1  > iGuide
 - 2 请确保所需程序 (最多包含两种气体) 已激活 (绿点)。另请参见“设置iGuide各项程序 [▶ 61]”。
 - ⇒ 如果缺少绿点，请通过在该行的上下文菜单中单击“播放”来激活所需程序。
 - ⇒ 一条信息显示iGuide程序已切换。
 - 3 切换到主菜单。测量立即开始。
 - 4 遵照消息内容。

过程	主设备显示器消息	手柄显示器消息	主机声音	手柄声音
下一个测量位置	将探尖移至下一个测量点		-	-
到达测量点的等待时间	测量正在进行！将探尖保持在测量点上。		-	-
请求确认位置	请确认探尖位于测量点上。		-	-
测量	测量正在进行！将探尖保持在测量点上。		滴嗒声	滴嗒声
测量结束	<p>所有测试点均合格！（绿色） 或 一些测试点有错误！（红色） 或 总漏率过高（红色）</p>  <p>打开/关闭iGuide日志</p>	 <p>气体A/B的总和以绿色或红色背景色显示。 如果最下方的字段为绿色，则所有测试点均合格。否则一些测试点有错误。</p>	-	-

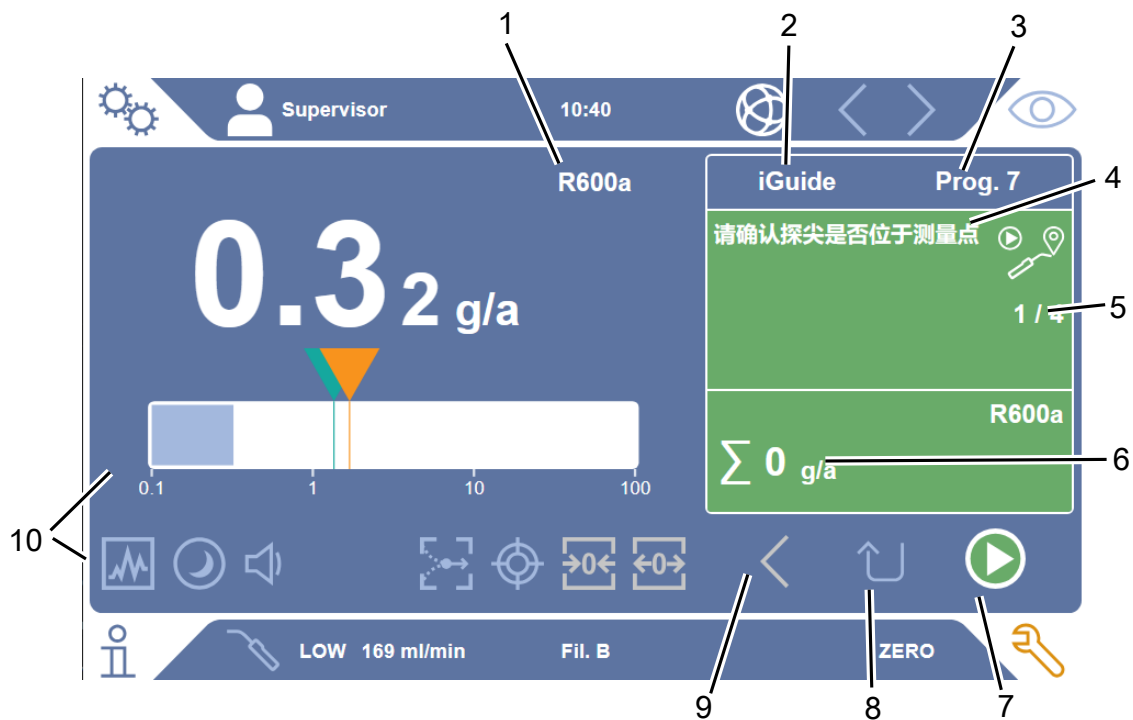
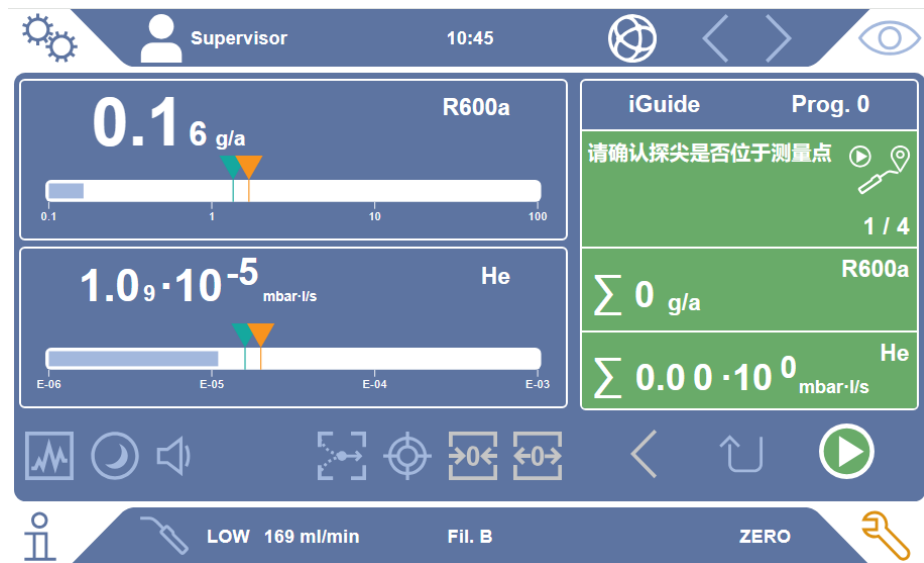


插图 10: 激活气体时的显示。

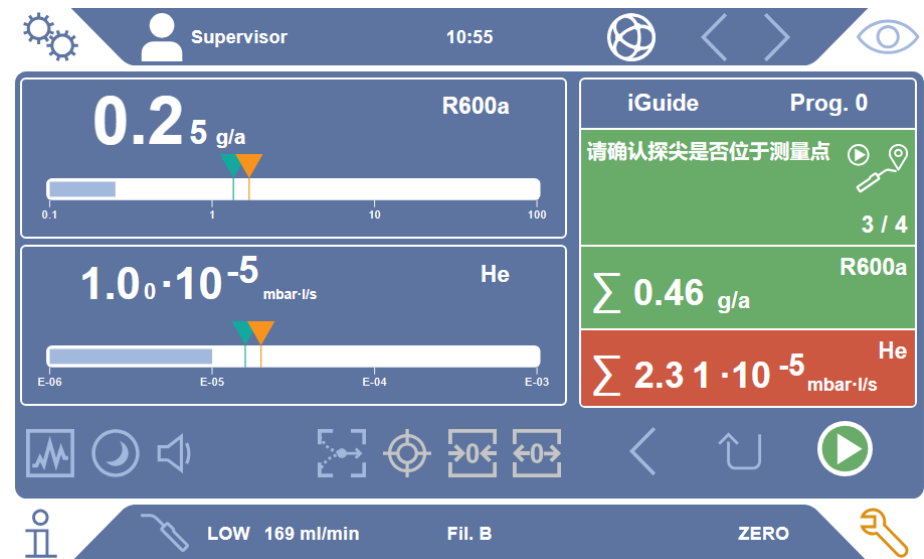
1	测量气体	6	气体总和。低于阈值时背景为绿色，高于阈值时背景为红色。
2	iGuide显示	7	播放按钮确认该点，设备测量该点。
3	程序名称。单击程序名称可跳转至设置页面	8	中间符号重新启动整个程序。
4	指示	9	左侧符号“<”表示可以后退一步。
5	显示当前处于多个点中的哪一个点。其他操作步骤。	10	显示为条形图  或线图  。

确认第一个测量点之前



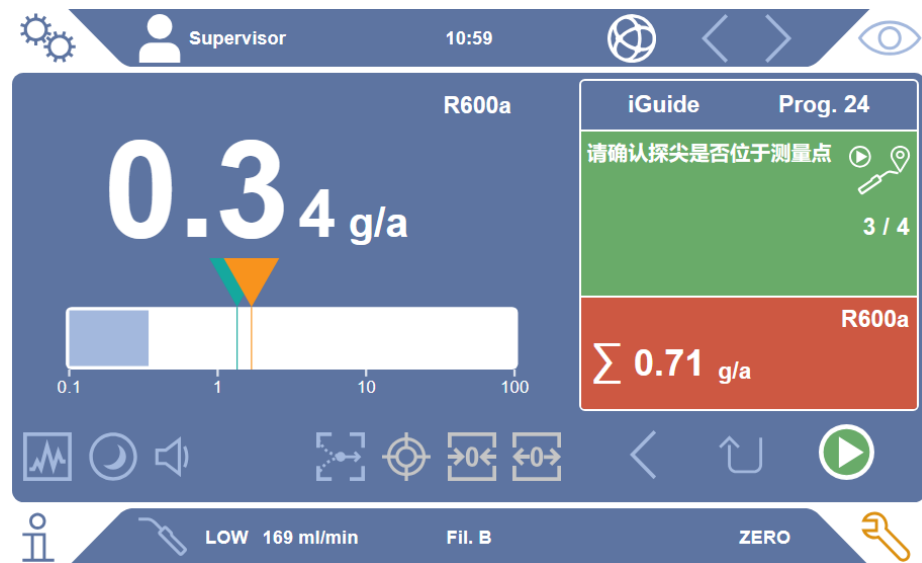
- 包含2种气体检测的示例
- 即使此处He的测量值超过了设定的阈值，在确认第一个测量点之前也不会导致右侧结果字段变为红色。
- 必须确认第一个测量点才能启动程序 (按压吸枪线上的右侧按键或按压▶)

确认另一个测量点之前



- 因为此处某个测量点上氦气 (He) 的测量值超过了设定的阈值，将导致右侧结果字段变为红色。
- 如果某个测量点“泄漏”，则可以立即结束测量。
- 如果仍需获得总体结果，请继续测量。

仅总和值超出公差



测量历史记录 (iGuide Log)

在以下情况下会打开包含各个测量点测量结果的测量历史记录：

- 程序已运行完毕
- iGuide已重启
- 点击了绿色区域 (即使在测量过程中)



- 在图示示例中，所有测量点的漏率均在允许的公差范围内。
- 但总气体泄漏总和超过了设定的限值。
- 测试对象泄漏。

所有测量点已运行完毕，所有测量点的总和超出公差



- 程序已运行完毕。
- 至少一个单独的测量点超过阈值，因此测试对象泄漏。
- 继续测量时，总和值也超出公差。
- 测试对象泄漏。

所有测量点已运行完毕。一切正常



- 包含一种气体检测的示例
- 程序已运行完毕。
- 单个测量点和总和评估均正常
- 测试对象密封。

6.5 各种气体的特点

R134a : 环戊烷和 R245fa 的影响

嗅探R134a时，环戊烷和R245fa的存在可能导致测量结果出错。可能嗅探到环戊烷和R245fa时，用质量位置83查找R134a。设置另一个质量，另见“设置自定义气体 [▶ 49]”。

R600a : 环戊烷和异戊烷的影响

嗅探R600a时，环戊烷和异戊烷的存在可能导致测量结果出错。可能嗅探到环戊烷和异戊烷时，用IGS质量位置查找R600a。设置IGS质量位置，另见“R600a或R290：用IGS抑制干扰气体 [▶ 56]”。

氮气的特点

嗅探氮气时，Ecotec 4000所需的分析时间比嗅探冷却剂时要长。因此，请遵循以下时间规定，在时间范围内不要移动探尖。

吸枪线长度	最小测量时间
3米	0.5秒
5米	0.8秒
10米	1.8秒
15米	2.8秒

表格 2: 氮气的最小测量时间

Ecotec 4000可探测的氢气最小漏率为 1×10^{-6} 毫巴·升/秒 (比冷却剂时大)。

氢气/合成气体的特点

嗅探氢气/合成气体时，Ecotec 4000所需的分析时间比嗅探冷却剂时要长。因此，请遵守以下最小测量时间。

吸枪线长度	最小测量时间
3米	0.6秒
5米	0.7秒
10米	1.9秒
15米	2.9秒

表格 3: 氢气的最小测量时间

探测氢气时，必须将设备进行首次校准前的预热阶段延长到1小时。

Ecotec 4000可探测的氢气最小漏率为 1×10^{-6} 毫巴·升/秒 (比冷却剂时大)。

甲烷

甲烷 (R50) 是无法用安装的EcoCheck 4000校准的，因为只能通过质量15识别甲烷 (在允许的內部校准范围，即40至105以外)。

因此，请用外部校准漏孔“针对甲烷的TL4-6”进行校准。另请参见“配件和备件 [▶ 106]”。

二氧化碳 (CO₂)


嗅探二氧化碳 (R744) 时，环境中存在的二氧化碳，特别是来自内燃机以及用户人体呼出的二氧化碳等来源，可能导致错误的测量结果。

最好使用具备Background Canceling功能的吸枪线进行同种气体抑制，另见“使用Background Canceling (本底气体消除) 进行测量 [▶ 66]”。避免高二氧化碳含量的气团直接定向进入吸枪线 (例如通过呼吸)。



为了在使用Background Canceling功能时获得最佳性能，我们建议使用3米或5米吸枪线。

6.6 信息

6.6.1 调出有关当前测量值的信息

- ▶  > 测量值
 - 选项卡“泄漏率和压力”：将显示漏率和各个压力值。
 - 选项卡“温度”：将显示不同温度值。
 - 选项卡“运行时间”：将调出有关当前运行时间的信息。

6.6.2 调出有关相连配件的信息

- ▶  > 配件 > I/O-Modul
 - ⇒ 如果连接有一个 I/O 模块，则请找出相关的详细信息。
- ▶  > 配件 > 总线模块
 - ⇒ 如果连接有一个总线模块，则请找出相关的详细信息。

6.6.3 调出有关设备的信息

将显示有关设备的各种信息：软件编号和序列号、网络信息和运行小时数。

- ▶  > 设备
 - 选项卡“识别”
 - 选项卡“网络”
 - 选项卡“运行小时”
 - 选项卡“Controller”




6.6.4 调出有关组件的信息

将显示各测量值以及有关下列组件的信息：前置放大器、离子源、涡轮分子泵 (TMP)、处理器组件 MSB、增压泵及其变频器。


- ▶  > 组件 > MPH
- ▶  > 组件 > Emission
- ▶  > 组件 > TMP
- ▶  > 组件 > MGM
- ▶  > 组件 > 前级真空泵

6.6.5 调出有关能源数据的信息


将显示各个测得的电源电压和电气功率。

- ▶  > 能源 > 电压 (1)
 - ⇒ 在此窗口中显示第一部分电压相关信息。
- ▶  > 能源 > 电压 (2)
 - ⇒ 在此窗口中显示第二部分电压相关信息。
- ▶  > 能源 > 电流

6.6.6 调用有关校准漏孔的信息

- ▶  > 校准漏孔
 - ⇒ 如果连接了一个或多个校准漏孔，您可以找到相关的详细信息。


6.6.7 调用SL4000吸枪线相关信息

- ▶  > 吸枪线

6.7 日志


日志包含由检漏仪自动记录的关于运行过程的信息。

6.7.1 调用故障和警告日志

- ▶  > 日志 > 故障和警告

如果现存记录的数量超过 20 条，则最早的记录将被覆盖。

所有可能的故障和警告信息列表请参见：

- ▶  > 帮助 > 故障和警告

6.7.2 调用校准日志

这些记录原则上对应于设备的整个使用期。如果现存记录的数量超过约 20 条，则最早的记录将被覆盖。

- ▶  > 日志 > 校准


6.7.3 调用保养日志

- ▶  > 日志 > 维护

如果现存记录的数量超过 20 条，则最早的记录将被覆盖。

6.7.4 调用发射日志

另请参见“自动切换阴极 [▶ 42]”。


- ▶  > 日志 > 发射

6.7.5 调用IGS日志

另请参见“R600a或R290：用IGS抑制干扰气体 [▶ 56]”。

- ▶  > 日志 > IGS

6.7.6 调用K1日志



- ▶  > 日志 > K1

6.8 设备的设置

6.8.1 查看和调整各个参数

您可以快速总览并在需要时修改设备的当前设置。

- ✓ 您具备执行修改所需的权限。

- 1  > 参数集 > 参数列表
 - ⇨ 将以列表形式显示设备的设置。
- 2 请在需要时修改各个参数。
- 3 请保存 .



- ▶ 为调整参数，可选择在列表中点击一个副标题。将打开一个单独的可执行修改和保存的设置窗口。


⇨ 在一个单独的设置窗口中完成修改后，可通过点击  返回至列表总览。

6.8.2 保存和管理参数集


参数集是一个具备设备相关设置的参数组合。您可在任意时间点将参数集保存在一个基于文本的文件内。您可以条理分明地查看参数。

- ✓  Supervisor 权限


- 1  > 参数集 > 管理参数集
 - ⇨ 将以列表形式显示已创建的参数集。
如果一个已保存参数集的数值与设备的当前设置 100% 一致，则将附加显示一个绿点。
- 2 为创建一个新的参数集，请点击 .

⇒ 在下面的窗口中可以针对您的选择录入说明。默认情况下，针对文件名使用前缀“parameter set”和保存日期。请通过点击  保存。您最多可保存 10 个参数集。

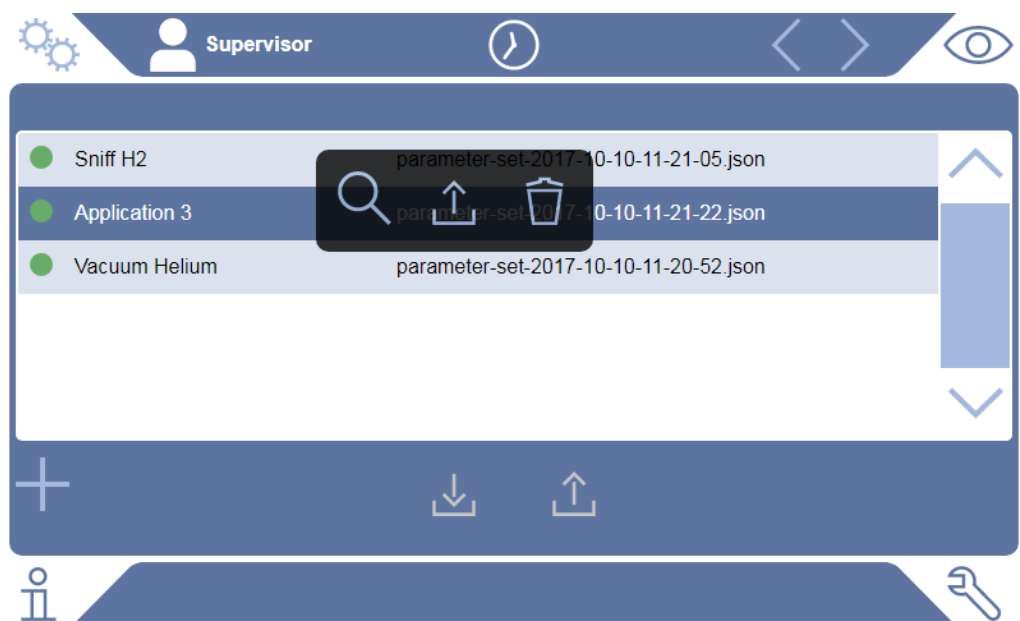
3 为打开已创建参数集的弹出菜单，请您点击所需的参数集，并选择

，以便可以显示各个参数的详细信息。与当前设备设置存在偏差的参数用一个橙色点标记。

存在缺陷的设置用一个红点标记（例如在完成软件更新后）。我们建议在查看存在缺陷的设置后创建一个新的参数集，并删除旧的参数集。

，以激活一个参数集。

，以删除一个参数集。



6.8.3 导出或导入参数集

您可以将已保存的参数集从内部存储器转移到相连的 U 盘上，并可从 U 盘重新导入。

✓  Supervisor 权限

1  > 参数集 > 管理参数集

2 为将所有参数集导出到一个 U 盘（FAT32 格式化）上，请在列表下方点击 .

3 为将所有参数集从一个 U 盘导入到设备上，请在列表下方点击 .

⇒ 通过导入将 U 盘上的所有参数集文件复制到设备上，只要参数集文件数量不超过 10 个。您可以在执行转移前借助一台 PC 删除 U 盘上多余的参数集。

⇒ U 盘上一个参数集的各个参数不得在导入之前进行修改。在修改之后无法再将其转移到设备上。

6.9 更新软件

对于检漏仪的软件更新，需要3个更新包：

- 用户界面 (操作单元)
- 主机
- MGM(气体入口模块)

对于所连接组件的软件更新，还有另外3个更新选项可供使用：

- 漏孔|校准泄漏
- 吸枪线
- I/O模块

6.9.1 更新用户界面的软件


借助 U 盘更新软件。

提示

由于连接中断导致数据丢失

- ▶ 在软件更新期间，不得关闭设备，也不得拔下U盘。

✓ Supervisor权限

- 1 将涉及的更新文件复制到FAT32格式的U盘根目录下。
 - ⇒ 用于其他单独更新的文件也可以在同一时间复制到主目录中。
- 2 请将此U盘插入设备的一个USB接口。
- 3  > 更新 > 操作单元更新
 - ⇒ 在窗口顶部显示用户界面的当前软件版本。
如果U盘上存在一个或多个软件版本，则下面一行中将显示最新找到的版本。
如果此软件版本较已安装的软件版本更新，则背景呈绿色，否则呈红色。
- 4 为加载新的软件版本，请点击“更新”按键。
 - ⇒ 完成更新后，操作单元将自动重启。

6.9.2 更新基础仪器的软件

借助 U 盘更新软件。


提示

由于连接中断导致数据丢失





- ▶ 在软件更新期间，不得关闭设备，也不得拔下U盘。

✓ Supervisor权限



- 1 将涉及的更新文件复制到FAT32格式的U盘根目录下。

- ⇒ 用于其他单独更新的文件也可以在同一时间复制到主目录中。
 - 2 请将此U盘插入设备的USB接口。
 - 3  > 更新 > 主机更新
 - ⇒ 在窗口顶部显示主机的当前软件版本。
如果U盘上存在一个或多个软件版本，则下面一行中将显示最新找到的版本。
如果此软件版本较已安装的软件版本更新，则背景呈绿色，否则呈红色。
 - 4 为加载新的软件版本，请点击“更新”按钮。
- ⇒ 完成更新后，系统将自动重启。

6.9.3 在专家模式下更新软件

- ✓  Supervisor权限
 - 1  > 更新 > 更新设备操作/基本设备 > 操作单元高级模式更新
 - ⇒ 将以列表形式显示设备上可用的软件版本。
 - 2 如需在需要时激活特定软件版本，请标记该软件版本并继续执行步骤5。
 - ⇒ 可重置为较早的软件版本。
 - 3 或者，如果您想添加新的软件版本，请将包含更新文件的FAT32格式化U盘连接到设备上的一个USB端口。
 - 4 为加载新的软件版本，请点击 。
 - 5 为激活新的版本，请选中所需的列表条目并点击 。
- ⇒ 完成更新后，系统将自动重启。

6.9.4 更新MGM (气体入口模块)

- ✓  Supervisor权限
 - 1 将涉及的更新文件复制到FAT32格式的U盘根目录下。
 - 2 请将此U盘插入设备的USB接口。
 - 3  > 更新 > MGM更新
 - 4 请按照指示操作。

6.9.5 更新所连接组件的软件

您可以单独更新每个组件的软件：

- EcoCheck 4000内部校准漏孔
- 吸枪线
- I/O模块

借助 U 盘更新软件。

提示**由于连接中断导致数据丢失**


- ▶ 在软件更新期间，不得关闭设备，也不得拔下U盘。

✓ **Supervisor**权限

✓ 所需组件已连接到检漏仪。

- 1 将所需组件的更新文件复制到FAT32格式的U盘根目录下。

- 2 请将此U盘插入设备的USB接口。

- 3  > 更新

- 4 在校准漏孔、吸枪线和I/O模块之间进行选择。

- ⇨ 在窗口顶部显示当前软件版本。

如果U盘上存在一个或多个软件版本，则下面一行中将显示最新找到的版本。

如果此软件版本较已安装的软件版本更新，则背景呈绿色，否则呈红色。

- 5 为加载新的软件版本，请点击“更新”按钮。

- ⇨ 完成更新后，系统将自动重启。

6.10 使用外部监控器

您可以选择在内置监视器上显示之外，另外在外部监视器上显示画面。外部监视器始终显示测量屏幕。

不支持触摸监视器的触摸功能。

✓ 您有一个带HDMI接口的显示屏监视器以及相关的电源。

- 1 通过HDMI电缆将显示屏监视器连接到检漏仪的HDMI接口，请参见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。您可以随时连接外部监视器。

- ⇨ 测量屏幕的画面会额外显示在外部监视器上。

- 2 如需在触摸屏或显示屏监视器上使用计算机鼠标，请通过检漏仪的USB接口连接鼠标。


6.11 断开外部监控器

您可以随时断开与外部显示屏监视器的连接。

6.12 重置设置、样气或系统数据

您可以重置一项或多项设置。此操作不会重置泄漏测试仪的软件。


✓ **Supervisor**权限

- 1  > 重置

- 2 请您选择：

- ⇒ 如果您希望重置所有设置（参数），请按下“将设置重置为默认值”按钮。
- ⇒ 如果您想将测量气体参数重置为默认值，请点击“重置测量气体”按钮。另请参见“设定的测量气体 [▶ 44]”。
- ⇒ 如果您想删除所有已存储的数据，请按下“删除所有保存的数据”按钮。

6.13 在设备上注销

- 1 请点击出现在显示屏左上角的您的用户名，或选择  > 用户账户。
 - ⇒ 将打开“用户账户”窗口。另请参见“修改个人设置 [▶ 38]”。
- 2 通过“注销”按键在设备上注销。
 - ⇒ 将打开登录窗口。

6.14 关闭


提示

涡轮分子泵可能损坏


正在运转的涡轮分子泵可能会因为急速运动或异物而损坏。

- ▶ 在运行过程中以及在设备关闭2分钟内应避免设备急速运动或振动。
- ▶ 在所需时间点用电源开关关闭本设备。
 - ⇒ 设备中所设的参数会被保存。

6.15 进入睡眠模式（待机）

- ▶ 若要将检漏仪置于待机模式，请在设备主菜单中按下 Standby 按钮 。
 - ⇒ 前级泵转速降低。
 - ⇒ 在休眠状态下，将显示“待机”和按键“启动”。通过操作按键“启动”，再次启动 Ecotec 4000。
或者，您可以通过移动手柄，使设备重新进入测量模式。
- ⇒ 电气构件在休眠状态下无法保持它们的运行温度。因此，重启后，在预热时间过后才能进行精确的测量，参见校准 [▶ 52]。

另请参见

-  接通或关闭自动待机 [▶ 41]

7 警告和故障信息

运行过程中，显示器显示操作设备时的辅助信息。除了测量值以外，还会显示设备状态、操作提示以及警报和故障信息。设备配备了大量的自诊断功能。如果电子设备识别出一个故障状态，设备会通过显示器表示，必要时会中断运行过程。警告信息和故障信息由编号和描述性文本组成，在多数情况下还包含相应的测量值（例如测得的电压）。

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。

如需了解原因和补救措施的详细信息，请按压[?]。

如需关闭警告信息，请在阅读后按压按键“Clear”（清除）。

故障信息


故障是会迫使运行中断的事件。

如需了解原因和补救措施的详细信息，请按压[?]。

当您已排除故障原因后，按压按键“Clear”（清除）继续运行。

当前的故障和警告

仅在呈现当前故障或警告时显示此菜单项：

- ▶  > 故障和警告


已确认的警告

如果确认一个当前警告，而不排除警告原因，则在“已确认的警告”中显示此警告。

- ▶  > 已确认的警告

显示屏中的参考

可能的故障和警告的概览参见：


- ▶  > 帮助 > 故障和警告

7.1 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

- 1  > 概览 > 显示作为故障的警告
- 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  > 概览 > 显示作为故障的警告
- 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。

7.2 警告信息和故障信息列表

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W102	与VI-Board上的EEPROM通讯超时	VI-Board上的EEPROM损坏或者不存在	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
W104	一个EEPROM参数已被初始化	已通过软件升级导入新的参数	<ul style="list-style-type: none"> 请确定警告消息 请检查，重新接通后不再出现消息 请检查，新参数的出厂设置是否与其应用相符
		VI-Board上的EEPROM损坏	<ul style="list-style-type: none"> 请确定警告消息 检查每次接通时是否会出现消息 请与客户服务部联系
W105	提示：天然气图书馆已更改	通过接口更改了气体参数	<ul style="list-style-type: none"> 没有进行故障排除
W106	多个EEPROM参数已被初始化	已通过软件升级导入新的参数	<ul style="list-style-type: none"> 请确定警告消息 请检查，重新接通后不再出现消息 检查出厂设置是否与您应用的新参数相符
		VI-Board上的EEPROM已更换	<ul style="list-style-type: none"> 请确定警告消息 请检查，重新接通后不再出现消息 检查出厂设置是否与您应用的新参数相符
		VI-Board上的EEPROM损坏	<ul style="list-style-type: none"> 请确定警告消息 检查每次接通时是否会出现消息 请与客户服务部联系
E107	内部IIC通讯错误	内部IIC通讯错误	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
E108	内部IIC2通讯错误	内部IIC2通讯错误	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
W109	实时时钟故障	实时时钟可能损坏	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
W110	实时时钟已重置！请输入日期和时间	实时时钟未设置	<ul style="list-style-type: none"> 输入正确的日期和时间 请检查，重新接通后不再出现消息
		主板上的电池跳线未插入	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
		MSB上的电池放电或损坏	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
		实时时钟损坏	<ul style="list-style-type: none"> 请与客户服务部联系
W111	最近6分钟内有許多EEPROM书写周期	通过接口执行了非常多的写入命令。长此以往，EEPROM使用寿命会缩短。	<ul style="list-style-type: none"> 从控制程序中删除多余的写入权限

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
E112	DIP开关的不允许设置	主板上的 DIP 开关处于无效位置	• 请与客户服务部联系
		该组件已损坏	• 请与客户服务部联系
W122	无总线模块的应答	与总线模块的连接中断	• 检查与总线模块的连接 • 更换至总线模块的连接电缆
		总线模块损坏	• 更换总线模块
		用于设备上总线模块的接口损坏	• 请与客户服务部联系
W124	该设备仅支持一个总线模块	连接了第二个总线模块	• 移除第二个总线模块
W125	输入/输出模块连接中断	与I/O模块的连接中断	• 检查与输入/输出模块的连接 • 更换至输入/输出模块的连接电缆
		输入/输出模块损坏	• 更换输入/输出模块
		用于设备上输入/输出模块的接口损坏	• 请与客户服务部联系
W127	错误的Bootloader版本	Bootloader与应用程序不兼容	• 请与客户服务部联系
E129	EEPROM包含错误设备类别的数据	主机的软件与EEPROM不匹配	• 请与客户服务部联系
		EEPROM与该设备类别不匹配	• 请与客户服务部联系
W130	未连接吸枪线	设备无法请求吸枪线	• 检查吸枪线与设备的连接 (分离, 然后再连接) • 请与客户服务部联系
		吸枪线损坏	• 必要时, 使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
W132	不支持嗅探线	不支持嗅探线	• 更换吸枪线, 使用设备支持的类型
W151	与操作单元无通讯	已执行软件升级或参数重置	• 请确定警告消息 • 请检查, 重新接通后不再出现消息
		主机与操作单元之间的内部连接问题	• 请与客户服务部联系
W152	与操作区无通讯	主机与操作区之间的内部连接问题	• 请与客户服务部联系
W153	操作单元软件版本过低	现在有最新版操作单元软件。要顺利运行, 推荐更新操作单元软件。	• 联系客户服务, 以获得最新版操作单元软件
W156	激活码的ID错误	激活码的ID错误	• 请检查激活代码是否正确
W158	嗅探线版本已过时	存在更新版本的软件。要顺利运行, 推荐更新软件。	• 安装最新的软件

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W159	校准泄漏版本已过时	存在更新版本的软件。 要顺利运行，推荐更新软件。	• 安装最新的软件
W160	气体进气模块版本已过时	存在更新版本的软件。 要顺利运行，推荐更新软件。	• 安装最新的软件
E167	启动受阻，‘互锁’功能已激活	加密狗未连接到ACCESSORIES接口	• 将加密狗插入ACCESSORIES接口
		连接到ACCESSORIES接口的加密狗有故障	• 如有可能，请使用其他加密狗
		‘互锁’功能被无意中激活	• 禁用‘互锁’功能
W171	不支持CU1000	CU1000无法与该设备结合使用	• 切断CU1000与此设备的连接
W201	内部U24V电压过低	电源过载	• 请与客户服务部联系
W202	内部U24V电压过高	电源短路	• 请与客户服务部联系
W206	24V操作单元的电源电压超出允许范围	操作单元功能故障	• 请与客户服务部联系
		操作单元的24V电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W208	24V风扇电源电压超出允许范围	风扇故障	• 请与客户服务部联系
		24V风扇电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W210	气体入口模块/校准泄漏的电源电压超出范围	电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W212	服务接口的电源电压超出范围	电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W215	内部3.3V电源电压超出允许范围	电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W220	Transpector 的供电电压24V 超出范围	电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W221	内部电压24V_RC超出允许范围	遥控器损坏	• 必要时，使用其它遥控器
		连接在REMOTE CONTROL接口上的电缆损坏	• 必要时，使用其它电缆
		连接在ACCESSORIES接口上的配件损坏	• 必要时，使用其它配件
		连接在ACCESSORIES接口上的电缆损坏	• 必要时，使用其它电缆
		24V_RC电源短路或过载	• 请与客户服务部联系

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W222	内部电压24V_IO超出允许范围	连接在LD接口上的模块损坏	• 必要时, 使用其它模块
		连接在LD接口上的电缆损坏	• 必要时, 使用其它电缆
		24V_IO电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W223	内部电压24V_TMP1超出允许范围	24V_TMP1电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W224	服务接口的电源电压超出范围	电源短路或过载	• 请与客户服务部联系
W255	风扇电流超出范围	风扇未连接	• 请与客户服务部联系
		风扇堵塞或损坏	• 请与客户服务部联系
E256	提示: 嗅探线已被移除	提示: 嗅探线已被移除	• 请确定警告消息
W309	未执行烧录	在初始运行时以及更换透镜或前级泵时, 必须执行跑机测试	• 执行烧机测试
E339	两根灯丝均无热辐射	灯丝烧坏了	• 请与客户服务部联系
		Transpector出现故障	• 请与客户服务部联系
		HV 压力过高	• 请与客户服务部联系
E340	发射错误	灯丝烧坏了	• 请与客户服务部联系
		Transpector出现故障	• 请与客户服务部联系
		HV 压力过高	• 请与客户服务部联系
E345	Transpector硬件故障	Transpector出现故障	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W346	Transpector硬件警告	Transpector出现故障	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
E347	Transpector过压	设备无法请求吸枪线	• 检查吸枪线与设备的连接 (分离, 然后再连接) • 请与客户服务部联系
		Transpector出现故障	• 请与客户服务部联系
E349	两根灯丝均无热辐射	灯丝烧坏了	• 请与客户服务部联系
		Transpector出现故障	• 请与客户服务部联系
		HV 压力过高	• 请与客户服务部联系
E352	与Transpector无通信	组件未正确连接或电缆损坏	• 请与客户服务部联系

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
E353	Transpector 通信中断	组件未正确连接或电缆损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W354	泄漏探测器的灵敏度太低	Transpector出现故障	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W357	Transpector 固件已过时	目前有更新的 Transpector 固件。为确保正常运行，必须更新 Transpector 固件。	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
E400	涡轮分子泵错误消息	未处理的涡轮分子泵错误消息	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
W401	涡轮分子泵警告消息	未处理的涡轮分子泵警告消息	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
E402	与涡轮泵转换器无通讯	涡轮分子泵电缆损坏或没有连接	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
		涡轮分子泵转换器损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
		主板故障	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
E404	涡轮分子泵电力消耗过高	涡轮分子泵中的压力过高	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
W405	涡轮分子泵没有加速	加速时进气压力过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查在加速期间前级真空泵是否运转 • 检查加速期间压力是否下降 • 请与客户服务部联系
		涡轮分子泵轴承受损	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
E410	TMP温度过高	环境温度过高	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，并将其冷却 • 降低设备所处环境的温度
		空滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 清洁通风口或更换过滤板
		风扇堵塞或损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
W411	涡轮分子泵温度高	环境温度过高	<ul style="list-style-type: none"> • 降低设备所处环境的温度
		空滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 清洁通风口或更换过滤板
		风扇堵塞或损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
W421	涡轮分子泵电压过低	至涡轮分子泵电源供应不充足	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
E422	涡轮分子泵没有加速	加速时进气压力过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查在加速期间前级真空泵是否运转 • 检查加速期间压力是否下降 • 请与客户服务部联系
		涡轮分子泵轴承受损	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
E423	涡轮分子泵压力上升	空气渗入涡轮分子泵	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
E452	与前级真空泵无通讯	前级真空泵的控制电缆损坏或没有连接	• 请与客户服务部联系
		前级真空泵无电源供应	• 请与客户服务部联系
		前级真空泵的转换器损坏	• 请与客户服务部联系
		VI-Board或MSB损坏	• 请与客户服务部联系
E453	前真空泵的软件版本不受支持	该软件与系统不兼容	• 请与客户服务部联系
E463	前级真空泵的温度故障	环境温度过高	• 降低设备所处环境的温度
		风扇堵塞或损坏	• 请与客户服务部联系
		环境温度过低	• 提高设备所在环境的温度
		前级真空泵的温度传感器损坏	• 请与客户服务部联系
E464	前级真空泵耗电过高	废气接口封闭	• 确保废气软管已正确连接
		高负荷运行	• 请与客户服务部联系
E465	前级真空泵中的流向错误	废气因废气接口处的过压而流入设备	• 消除废气接口处的过压
W468	前级真空泵警告信息未处理	未处理的前级真空泵错误消息	• 请与客户服务部联系
E469	预真空泵已关闭	未处理的前级真空泵错误消息	• 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
E470	预真空泵报告转子堵塞	未处理的前级真空泵错误消息	• 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W500	压力传感器出现故障 (p1)	压力传感器p1损坏	• 请与客户服务部联系
W502	压力传感器出现故障 (p2)	压力传感器p2损坏	• 请与客户服务部联系
W504	压力传感器出现故障 (p3)	压力传感器p3损坏	• 请与客户服务部联系
E506	气体进气模块无法读取环境压力	压力传感器损坏	• 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
		探针或毛细管堵塞	• 请与客户服务部联系
		设备无法请求吸枪线	• 检查吸枪线与设备的连接 (分离，然后再连接) • 请与客户服务部联系
W508	提示：待机后环境压力偏差超过10 %	当前环境压力与设备启动时测得的环境压力偏差过大	• 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W510	您已激活高速模式。可测量的最小泄漏率（灵敏度）比最佳模式高（差）10倍。	您已激活高速模式。可测量的最小泄漏率（灵敏度）比最佳模式高（差）10倍。	<ul style="list-style-type: none"> • 没有进行故障排除
E539	无法与气体进气模块通信	存在内部连接问题	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W540	经过毛细管的流量过小！泄漏可能未被检测到 (Precision mode)	过滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	<ul style="list-style-type: none"> • 移除探尖的堵塞物 • 必要时，使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查压力极限，必要时改变
W541	经过毛细管的流量明显过小！泄漏可能未被检测到 (Precision mode)	过滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	<ul style="list-style-type: none"> • 移除探尖的堵塞物 • 必要时，使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查压力极限，必要时改变
E542	毛细管中没有流动 (Precision mode)	过滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	<ul style="list-style-type: none"> • 移除探尖的堵塞物 • 必要时，使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查压力极限，必要时改变
W545	毛细管中的流体太小，无法进行调制	过滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	<ul style="list-style-type: none"> • 移除探尖的堵塞物 • 必要时，使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查压力极限，必要时改变
W550	经过毛细管的流量过小！泄漏可能未被检测到 (High speed mode)	过滤器脏污	<ul style="list-style-type: none"> • 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	<ul style="list-style-type: none"> • 移除探尖的堵塞物 • 必要时，使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	<ul style="list-style-type: none"> • 检查压力极限，必要时改变

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W551	经过毛细管的流量明显过小! 泄漏可能未被检测到 (High speed mode)	过滤器脏污	• 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	• 移除探尖的堵塞物 • 必要时, 使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	• 检查压力极限, 必要时改变
W552	毛细管中没有流动 (High speed mode)	过滤器脏污	• 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	• 移除探尖的堵塞物 • 必要时, 使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	• 检查压力极限, 必要时改变
W553	经过毛细管的流量过小! 泄漏可能未被检测到 (Optimum mode)	过滤器脏污	• 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	• 移除探尖的堵塞物 • 必要时, 使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	• 检查压力极限, 必要时改变
W554	经过毛细管的流量明显过小! 泄漏可能未被检测到 (Optimum mode)	过滤器脏污	• 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	• 移除探尖的堵塞物 • 必要时, 使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	• 检查压力极限, 必要时改变
W555	毛细管中没有流动 (Optimum mode)	过滤器脏污	• 更换探尖过滤器
		探尖或毛细管堵塞	• 移除探尖的堵塞物 • 必要时, 使用其它吸枪线 • 请与客户服务部联系
		针对已堵塞毛细管的压力极限设置过高	• 检查压力极限, 必要时改变
W567	实时时钟已重置! 请输入日期和时间	压力传感器p3损坏	• 请与客户服务部联系
E568	压力传感器 p3 测量压力过高	压力传感器p3损坏	• 请与客户服务部联系
		压力传感器p3损坏	• 请与客户服务部联系
W571	内部3.3V电源电压超出允许范围 (气体入口模块)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W572	5V内部电源电压超出允许范围 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W573	24V电源电压超出允许范围 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
E574	内部IIC通讯错误 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
E575	内部IIC2通讯错误 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W576	IIC重新初始化 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W577	IIC2重新初始化 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W578	错误的Bootloader版本 (气体入口模块)	Bootloader与应用程序不兼容	<ul style="list-style-type: none"> • 请与客户服务部联系
W579	某些EEPROM参数未设置 (气体入口模块)	已通过软件升级导入新的参数	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W580	EEPROM 参数错误 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W581	多个 EEPROM 参数不正确 (气体入口模块)	该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W582	温度过高 (气体入口模块)	环境温度过高	<ul style="list-style-type: none"> • 降低设备所处环境的温度
		该组件已损坏	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W583	未知故障 (气体入口模块)	该软件与系统不兼容	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭设备，检查在接通时是否重新出现消息 • 安装最新的软件 • 请与客户服务部联系
W625	内部漏孔漏率尚未设置	EEPROM参数已复位	<ul style="list-style-type: none"> • 输入内部漏孔的正确漏率
W633	气体校准请求 (1)	气体需要校准	<ul style="list-style-type: none"> • 请进行校准

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W634	气体校准请求 (2)	气体需要校准	• 请进行校准
W635	气体校准请求 (3)	气体需要校准	• 请进行校准
W636	气体校准请求 (4)	气体需要校准	• 请进行校准
W637	气体校准请求 (5)	气体需要校准	• 请进行校准
W638	气体校准请求 (6)	气体需要校准	• 请进行校准
W639	气体校准请求 (7)	气体需要校准	• 请进行校准
W641	内部3.3V电源电压超出允许范围 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W642	5V内部电源电压超出允许范围 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W643	24V电源电压超出允许范围 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
E644	内部IIC通讯错误 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
E645	内部IIC2通讯错误 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W646	IIC重新初始化 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W647	IIC2重新初始化 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W648	错误的Bootloader版本 (校准漏孔)	Bootloader与应用程序不兼容	• 请与客户服务部联系
W649	某些EEPROM参数未设置 (校准漏孔)	已通过软件升级导入新的参数	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W650	EEPROM 参数错误 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W651	多个 EEPROM 参数不正确 (校准漏孔)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W652	光栅校准泄漏有问题	光栅校准泄漏有问题	• 请参阅使用说明书中的故障排除部分。
W653	温度过高。组件关闭 (校准漏孔)	环境温度过高	• 降低设备所处环境的温度
		该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W655	未知故障 (校准漏孔)	该软件与系统不兼容	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 安装最新的软件 • 请与客户服务部联系
E709	主机温度过低	环境温度过低	• 提高设备所在环境的温度
		温度传感器损坏	• 请与客户服务部联系
W710	主机温度过高	环境温度过高	• 降低设备所处环境的温度
		空滤器脏污	• 清洁通风口或更换过滤板
		风扇堵塞或损坏	• 请与客户服务部联系
E711	主机最大温度已超出	环境温度过高	• 降低设备所处环境的温度
		空滤器脏污	• 清洁通风口或更换过滤板
		风扇堵塞或损坏	• 请与客户服务部联系
W800	内部3.3V电源电压超出允许范围 (吸枪线)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W801	5V内部电源电压超出允许范围 (吸枪线)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W802	24V电源电压超出允许范围 (吸枪线)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W803	多个 EEPROM 参数不正确 (吸枪线)	该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W804	温度超出范围 (吸枪线)	环境温度过高	• 降低设备所处环境的温度
		该组件已损坏	• 关闭设备, 检查在接通时是否重新出现消息 • 请与客户服务部联系
W901	维护: 涡轮分子泵轴承/润滑剂	已超出涡轮分子泵轴承/润滑剂的维护周期	• 请与客户服务部联系
W902	维护: 校准漏孔	气罐几乎用完了	• 更换气罐
W903	维护: 校准漏孔	气罐已空	• 更换气罐

类型	信息	可能的错误来源	疑难解答
W904	维护：探尖过滤器	已超出探尖过滤器的维护周期	• 请与客户服务部联系
W905	维护：探尖过滤器	维护间隔已超过	• 请与客户服务部联系
W906	维护：吸枪线	维护间隔已超过	• 请与客户服务部联系
W907	维护：探尖过滤器	维护间隔已超过	• 执行维护
W910	维护：前级真空泵	已超出前级真空泵的维护周期	• 请与客户服务部联系
W920	维护：排气过滤器	已超出排气过滤器的维护周期	• 请与客户服务部联系
W925	维护：空滤器	已超出空滤器的维护周期	• 请与客户服务部联系

8 清洁、保养和服务

这里所述的全部清洁和维护作业仅允许在不打开设备的前提下执行！



⚠ 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。

- ▶ 请在执行所有清洁和维护作业前将设备断电。确保电源不会在未经许可的情况下被重新连接。
- ▶ 切勿打开设备！

8.1 清洁外壳

- 用湿软布擦拭检漏仪外壳。
- 请仅用水润湿软布。请避免使用含有酒精、脂或油的清洁剂。
- 确保侧面的通风格栅 (滚花螺栓) 和底部的通风格栅未脏污。如需打开通风格栅, 请参见“更换Ecotec 4000的侧面过滤垫 [▶ 96]”和“更换Ecotec 4000底部过滤垫 [▶ 96]”。
- 清洁校准漏孔的开口时要特别小心。请勿用液体冲洗。

8.2 更换Ecotec 4000的侧面过滤垫

- ✓ 本设备已运行5000小时, 在多尘环境中应更早更换。另请参见“调出有关设备的信息 [▶ 74]”。
- ✓ 您有新的过滤垫 (订货号200014727)。
 - 1 请确保已通过拔出电源插头使设备断电。
 - 2 如需触及过滤垫, 请松开设备的侧面滚花螺栓。另请参见“设备 [▶ 13]”。
 - 3 将通风格栅向外翻开一小段, 然后向上拔出。
 - 4 更换过滤垫。
 - 5 将通风格栅重新插到设备上并压向外壳。
 - 6 手动拧紧滚花螺栓。

8.3 更换Ecotec 4000底部过滤垫



⚠ 小心

通风格栅的锋利边缘有导致人员受伤的危险

- ▶ 处理通风格栅时请使用防护手套。

- ✓ 本设备已运行5000小时，在多尘环境中应更早更换。另请参见“调出有关设备的信息 [▶ 74]”。
- ✓ 您有新的过滤垫 (订货号200014726)。
- ✓ 本设备已关闭至少2分钟。
 - 1 请确保已通过拔出电源插头使设备断电。
 - 2 如需触及底部过滤垫，将检漏仪小心侧放。
 - 3 松开通风格栅的螺栓。



- 4 打开通风格栅并向侧面拉开。
- 5 更换过滤垫。
- 6 将通风格栅推到指定位置并安装螺栓。

8.4 替换电源保险丝

- 1 请确保已通过拔出电源插头使设备断电。
- 2 用合适的工具从上方撬开翻板。翻板后面是保险丝。



插图 11: 撬开盖板

- 3 将带有保险丝的盖板拉出。



插图 12: 带保险丝的盖板

- 4 更换保险丝。
保险丝规格为6.3A。电源保险丝的订货号为52 025 321。两个插槽中必须插入两个相同的保险丝。
- 5 将带有新保险丝的盖板重新插入。

8.5 更换EcoCheck 4000或气筒 (可选)


更换EcoCheck 4000

- 1 如需更换EcoCheck 4000，将其从Ecotec 4000的前面板中拉出。
- 2 将充满的EcoCheck 4000再次推入。


更换EcoCheck 4000的气筒

- 1 如果校准漏孔已插入检漏仪中，则将校准漏孔从检漏仪中拉出。
- 2 逆时针拧下气筒。



- 3 顺时针将新气筒拧入外壳并手动拧紧。确保笔直地插入螺纹。
- 4 将校准漏孔插入检漏仪前罩上的校准漏孔开口中，或将校准漏孔从外部连接到检漏仪上，参见“将EcoCheck 4000内置安装在Ecotec 4000中(可选) [▶ 30]”或“或者：将EcoCheck 4000从外部连接到Ecotec 4000上(可选) [▶ 32]”。
- 5  > 设定 > 更换气筒



- 6 要初始化用作内部或外部校准漏孔的气筒，请选择已更换气筒的校准漏孔。
- 7 输入气筒的更换代码。请从随附的证书中获取气筒的更换代码。
或者，用连接到检漏仪的扫描仪扫描随附检验证书上或气筒上的二维码。
⇒ 检漏仪的显示屏上会出现一个确认窗口。
- 8 请保存 。
⇒ 气筒已初始化。
- 9 按照国家规定废弃处理旧气筒。请注意，旧的气筒可能仍然含有气体。

8.6 更换吸枪线 SL4000 的过滤器



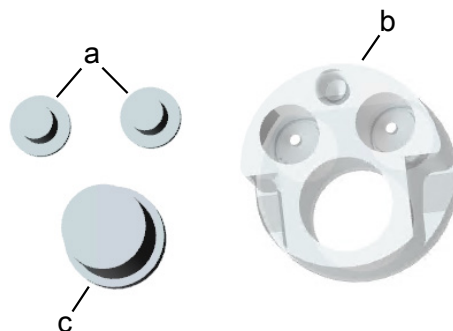
小心

有害健康的物质可造成危险

吸枪手柄中受污染的过滤器支架或过滤器会通过皮肤接触危及健康。

- ▶ 处理有害物质时要穿戴防护服或防护手套等个人防护装备。
- ▶ 在进行废弃处理时，请遵守您所在国家的环保和安全规定。

吸枪手柄上有一个过滤器支架。如有必要，可更换过滤器支架和单个过滤器，参见"配件和备件 [▶ 106]"。



a	普通过滤器	c	XL过滤器
---	-------	---	-------

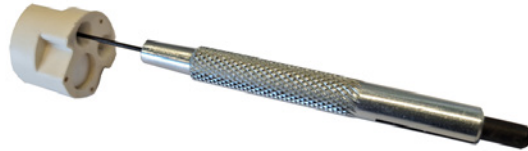
b 探尖过滤器

✓ 连接的检漏仪已关闭。

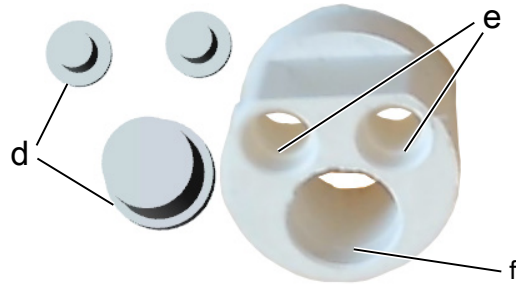
- 1 拧下吸枪手柄上的锁紧螺母，取下探尖。
- 2 从吸枪手柄上取下过滤器支架。



3 使用过滤器顶出装置从过滤器支架上取下过滤器。或者使用新的过滤器支架。



4 将带连接片的新过滤器插入过滤器支架的凹槽中。确保装满所有过滤容器。



d	连接片	f	XL过滤器
e	普通过滤器凹槽		

5 将过滤器支架放在探尖上。确保探尖的方向与过滤器支架凹槽的方向一致。



6 将带有过滤器支架的探尖放在吸枪手柄上。



- 7 将锁紧螺母从探尖上方置于吸枪手柄上，用手拧紧锁紧螺母。



- 8 为避免测量错误或响应时间过长，请目检锁紧螺母是否与吸枪手柄上的止挡齐平。



- 9 校准检漏仪。

8.7 更换探尖的喷嘴

探尖前端安装有一个喷嘴。如果喷嘴磨损或堵塞，可以进行更换，另请参阅"配件和备件 [▶ 106]"。

- 1 要卸下喷嘴，请从探尖上拧下喷嘴。




- 2 安装新喷嘴时，将喷嘴拧到探尖上。

8.8 准备联系服务部门


8.8.1 创建用户界面截图

您可以将设备的当前屏幕内容保存在图像文件中。例如，您可以使用此类文件在维修作业中进行沟通。

- 1  > U 盘
- 2 激活选项“激活截图”。
- 3 在U盘 (FAT 32格式化) 上创建一个名为“截屏”的目录。
- 4 要进行截图，请将U盘连接到检漏仪的一个USB端口，另见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。
 - ⇒ 截图自动创建并存储在U盘的目录中。其中也存储日期和时间。
- 5 为了创建另一个截图，将U盘与USB接口断开，然后将其重新连接到检漏仪。
 - ⇒ 创建其他截图时，以前保存的截图不会被覆盖。

8.8.2 导出与服务相关的数据

在与INFICON协商后，您可以导出与服务相关的数据，例如用于远程诊断。

- 1 将U盘连接到检漏仪。另请参见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。
- 2  > 服务导出
- 3 请按照指示操作。

8.9 维护计划

保养工作	组件	备件编号	运行小时*				运行年限	服务等级
			2500	5000	7500	10000		
必要时更换吸枪线的标准过滤器和XL过滤器 (SL4000)	普通过滤器	200014653	X	X	X	X		I
	XL过滤器	200014654						
更换侧面过滤垫	过滤垫, 侧面	200014727		X		X		I
更换底部过滤垫	过滤垫, 底部	200014726		X		X		I
清洁通风开口	-	-	X	X	X	X		I
2年后更换EcoCheck 4000的气筒	EcoCheck 4000	533-011					2	I
检查排气软管的连接是否正确	-	-					3	I
更换两个内部过滤器	滤盘	200012919		X		X		II
	喷洗气体过滤器	200000683						
更换膜片泵的膜片	KNF单元泵 PJ338的维护套件	200010076				X		III
对于带Background Canceling的吸枪线SL4000进行Background Canceling阀门功能测试	-	-					3	III
通过制造商检查涡轮分子泵Shimadzu TB70	-	-					4	III

*维护间隔根据制造商的说明以及操作说明书中描述的环境条件确定。如有偏差, 必须调整维护间隔。

维护计划的图例:

- 服务等级I: 客户或更高等级
- 服务等级II: 接受指导的客户或更高等级
- 服务等级III: INFICON服务技术人员

9 停用

9.1 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。

9.2 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

10 配件和接口

10.1 配件和备件




配件	订货号
吸枪线	
SL4000, 3米长	527-001
SL4000, 5米长	527-002
SL4000, 10米长	527-003
SL4000, 15米长	527-004
带本底消除功能的吸枪线	
SL4000 BC, 3米长	526-001
SL4000 BC, 5米长	526-002
SL4000 BC, 10米长	526-003
SL4000 BC, 15米长	526-004
探尖	
FT125, 125毫米长, 柔性	528-001
FT250, 250毫米长, 柔性	528-002
FT390, 390毫米长, 柔性	528-003
FT600, 600毫米长, 柔性	528-004
ST125, 125毫米长, 硬质	528-005
ST250, 250毫米长, 硬质	528-006
ST390, 390毫米长, 硬质	528-007
探尖附件	
连接器附件	531-033
防水探尖附件	531-035
I · Tip SENS 20个基体/200个替换刷子	531-040
I · Tip SENS 5个基体/50个替换刷子	531-041
I · Tip RUGGED 24个基体/120个替换橡胶唇	531-042
吸枪线SL4000的附件	
SL4000吸枪线的支架	531-012
吸枪线SL4000的备件	
锁紧螺母, 柔性	200014648
锁紧螺母, 硬质	200014649
手环	200014651

配件	订货号
接线板SL4000	200014971
吸枪线SL4000过滤器支架的备件	
过滤器顶出装置	200014650
过滤器支架 (25件)	200014652
普通过滤器 (25件)	200014653
XL过滤器 (10件)	200014654
所有探尖的备件	
SL4000 0.8毫米喷嘴 (5件)	200015067
校准漏孔	
EcoCheck 4000 (校准漏孔R1234yf)	531-006
EcoCheck 4000气筒, R1234yf	531-011
IGS模式校准套件, 由一个环戊烷校准漏孔和一个异戊烷校准漏孔组成	531-003
各种制冷剂的校准漏孔, 漏率2-5克/年	
R134a	122 20
R600a	122 21
R404A	122 22
R152a	122 27
R407C	122 28
R410A	122 29
R1234yf	122 35
R452A	123 05
Xe	123 14
其他校准漏孔	
用于R290的校准漏孔, 泄漏率7-8灵敏度单位	122 31
100%氢气校准漏孔, 漏率 1.00×10^{-4} 毫巴·升/秒, 含100%氢气。 附加校准漏孔, 含95/5合成气体, 漏率 2.00×10^{-3} 毫巴·升/秒	123 22
氦气S-TL 4校准漏孔, 漏率范围 10^{-4} 毫巴·升/秒	122 37
氦气S-TL 5校准漏孔, 漏率范围 10^{-5} 毫巴·升/秒	122 38
针对甲烷的校准漏孔, TL4-6	122 49
可按需提供用于其他制冷剂的校准漏孔	
外部校准漏孔适配器	
CalMate 4000 检漏校准适配器, 含连接线 (1.5 米), 适用于检漏仪	520-300




配件	订货号
CalMate 4000 连接线 (1.5 米) 作为备件	520-310
模块	
IO1000	560-310
0.5 m数据线	560-334
5 m数据线	560-335
10 m数据线	560-340
BM1000 PROFIBUS	560-315
BM1000 PROFINET IO	560-316
BM1000 DeviceNet	560-317
BM1000以太网/IP	560-318
检漏仪的备件	
过滤垫, 侧面	200014727
过滤垫, 底部	200014726

10.2 I/O模块

10.2.1 建立设备和I/O模块之间的连接

- ✓  Supervisor权限
- ✓ 检漏仪已关闭。
 - 1 通过设备接口LD-1或LD-2上的数据线连接INFICON输入/输出模块，请参见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。
 - 2  > 设定 > 配件 > 选择仪器
 - 3 根据数据线在检漏仪上的连接接口 (LD-1或LD-2)，选择“设备@LD-1”或“设备@LD-2”字段并设置为“I/O模块”。
 - 4 请保存 。

10.2.2 模拟输出设置

- ✓  Supervisor权限
 - 1  > 设定 > 配件 > I/O-Modul > 模拟输出端配置
 - 2 根据下表进行所需的设置。
 - 3 请保存 。

输出端配置	功能	占用/说明
模拟输出端1 或 模拟输出端2	Off	模拟输出端已关闭。 输出电压 = 0伏
	Leak rate linear with upper limit	0 -10伏；线性；单位为选定的单位 上限 (=10伏) 通过参数“模拟输出端1/2上限”以整十倍阶进行设置。下限值永远为0 (漏率)，与0 V输出电压一致。 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。 所选范围会因为适用于所有接口的限值而额外受到压缩。
	Leak rate logarithmic with upper limit	0 -10伏；对数；以选定单位显示 上限 (=10伏) 和缩放比例 (伏/十倍阶) 通过参数“模拟输出端1/2上限”设置。 示例： 上限设为 1×10^{-5} 毫巴·升/秒 (=10伏)。标度设为5伏/十倍阶。因此下限为 1×10^{-7} 毫巴·升/秒 (=0伏)。 使用对数输出功能时，既要设定上升程度 (单位：伏/十倍阶) 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伏/十倍阶。设置的梯度值越高，可显示范围越小。两个模拟输出端的上限值一样。视所选漏率单位而定，会产生一个其他的绝对限值。
	Voltage set via command	
	Leak rate linear	
	Leak rate logarithmic	
模拟输出端1上限		输出端1极限： 电压超过1伏表示已超过触发器水平。
模拟输出端2上限		输出端2极限： 电压超过1伏表示已超过触发器水平。
模拟输出端1气体编号	Display gas number on channel 1 ^{*1)}	气体编号遵循显示屏上显示气体的顺序 (1：左上，2：右上，3：左下，4：右下) 如果中途激活或停用某些气体，顺序可能会改变！ 顺序取决于测量气体列表中的排序。列表上部的条目总是比其下方的条目具有更小的索引。 示例：气体2激活，气体5激活 -> 气体2索引1，气体5索引2 气体3现在激活： -> 气体2索引1，气体3索引2，气体5索引3 气体2停用： -> 气体3索引1，气体5索引2

输出端配置	功能	占用/说明
模拟输出端2气体编号	Display gas number on channel 2 * ²⁾	见上

*¹⁾ 请参见HMI，仅适用于模拟输出端2)

*²⁾ 请参见HMI，仅适用于模拟输出端1)

10.2.3 配置数字输入端

借助此输入端可通过可编程控制器 (PLC) 运行设备。

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。

除“无功能”外的每项功能均可反转。

✓  **Supervisor** 权限

1  > 设定 > 配件 > I/O-Modul > 数字输入端配置

2 选择所需的“数字输入”及其对应的功能，详见下表。

⇒ 除“无功能”外的每个条目也提供模式“倒置”供选择。(示例：“ZERO”和“ZERO 倒置”)



3 请保存 .

输入端配置	功能	转变	说明
PLC IN 1	No function	-	输入端无功能。针对未使用输入端建议的设置。
PLC IN 2	ZERO	未激活 → 激活	接通ZERO
PLC IN 3		激活 → 未激活	关闭ZERO
PLC IN 4	ZERO更新	未激活 → 激活	ZERO已接通或ZERO已更新
PLC IN 5		激活 → 未激活	无功能
PLC IN 6	Clear	未激活 → 激活	确认维护
PLC IN 7	CAL	未激活 → 激活	启动外部校准
PLC IN 8		激活 → 未激活	采用本底值，完成校准
PLC IN 9	CAL Abort	未激活 → 激活	取消CAL
PLC IN 10	气体 1	未激活 → 激活	气体1接通
		激活 → 未激活	气体1关闭
	气体 2	未激活 → 激活	气体2接通
		激活 → 未激活	气体2关闭
	气体 3	未激活 → 激活	气体3接通
		激活 → 未激活	气体3关闭
	气体 4	未激活 → 激活	气体4接通
		激活 → 未激活	气体4关闭
	气体 5	未激活 → 激活	气体5接通
		激活 → 未激活	气体5关闭
	气体 6	未激活 → 激活	气体6接通
		激活 → 未激活	气体6关闭
	气体 7	未激活 → 激活	气体7接通
		激活 → 未激活	气体7关闭
High Flow	未激活 → 激活	切换至高流量	
	激活 → 未激活	停用高流量。切换至低流量	
Mid Flow	未激活 → 激活	切换至中等流量 (最佳模式)	
	激活 → 未激活	切换至低流量 (精准模式)	
Standby	未激活 → 激活	Standby	
	激活 → 未激活	启动	
Purge	未激活 → 激活	喷洗模式	
	激活 → 未激活	启动	

10.2.4 配置数字输出端

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。

✓  **Supervisor**权限



- 1  > 设定 > 配件 > I/O-Modul > 数字输出端配置
- 2 选择所需的“数字输出端”及其对应的功能，详见下表。
⇒ 除“关(开)”外的每个条目也提供模式“反转”供选择。在表格总览中必须将“打开”状态描述与“关闭”状态描述相互交换。
- 3 请保存 .

输出端配置	功能	状态	说明
PLC OUT 1	Off (open)	已打开	始终打开
PLC OUT 2	Open	已打开	已打开
PLC OUT 3		已关闭	已关闭
PLC OUT 4	Setpoint 1	已打开	测得的漏率低于阈值 1
PLC OUT 5		已关闭	测得的漏率超过阈值 1
PLC OUT 6	Setpoint 2	已打开	测得的漏率低于阈值 2
PLC OUT 7		已关闭	测得的漏率超过阈值 2
PLC OUT 8	Ready for operation	已打开	发射关闭, 校准接通或关闭已激活
		已关闭	发射已接通, 无校准过程, 无故障, 正常测量运行
	Warning	已打开	无警告
		已关闭	警告
	Error	已打开	无故障
		已关闭	故障
	Calibration active	已打开	不校准设备
		已关闭	校准设备
	Calibration request	已打开	无请求: 无需校准
		已关闭	必需进行校准
	Run-up	已打开	设备未处于启动过程
		已关闭	设备处于启动过程
	ZERO active	已打开	ZERO 已关闭
		已关闭	ZERO 已接通
	Emission on	已打开	发射切断
		已关闭	发射接通
	Measuring	已打开	待机或发射已关闭 (不可执行ZERO功能, 所有阈值输出端回复“已超过漏率阈值”)
		已关闭	测量 (可执行除调制以外的ZERO功能, 所有阈值输出端根据漏率切换)
	Standby	已打开	状态Standby未激活
		已关闭	状态Standby激活
	iGuide Wait	已打开	未处于iGuide模式, 或者设备未等待用户确认
		已关闭	设备在iGuide模式下等待用户确认
	Error or warning	已打开	无故障, 无警告
		已关闭	故障或警告
	Calibration stable	已打开	信号不稳定或校准未激活
		已关闭	校准完毕
	Cathode	已打开	阴极丝1激活
		已关闭	阴极丝2激活

10.2.5 设置输入/输出模块协议

用于在 ASCII 和 LD 协议之间进行切换。

✓  Supervisor 权限

- 1  > 设定 > 配件 > I/O-Modul > I/O 模块协议
- 2 请设置。
- 3 请保存 .

10.3 总线模块

您可以在我们的网站“<https://www.inficon.com>”上找到更多关于总线模块主题的文件。这还包括用于PROFIBUS的GSD文件。



INFICON的不同总线模块也请参见“配件和备件 [▶ 106]”。

10.3.1 建立设备和总线模块之间的连接

为了创建检漏仪和总线模块之间的连接，按照以下说明进行：

✓  Supervisor权限



✓ 检漏仪已关闭。

- 1 通过设备接口LD-1或LD-2上的数据线连接INFICON总线模块，请参见“配件和控制信号的接口 [▶ 17]”。
- 2 启动检漏仪。
- 3  > 设定 > 配件 > 选择仪器
- 4 根据数据线在检漏仪上的连接接口 (LD-1或LD-2)，选择“设备@LD-1”或“设备@LD-2”字段并设置为“总线模块”。
- 5 用确认。

10.3.2 设置总线模块地址

您可以设置现场总线地址的额定值。PROFIBUS® 还需要设置节点地址。DeviceNet 中涉及 MAC ID。

对于 Profinet 和 EtherNet/IP，此设置无关紧要。

- 1  > 设定 > 配件 > 总线模块
- 2 在“总线模块地址”字段中输入所需的地址。
- 3 用确认。

⇒ 重启检漏仪时所设定的数值才可应用。关闭电源并重新接通。

10.4 网络

10.4.1 通过网络浏览器操作检漏仪 (LAN)

提示


操作系统可通过USB或以太网受到攻击

检漏仪内所使用的 Linux 操作系统不会自动更新，因此可能存在安全漏洞。在这种情况下，外界将有可能以检漏仪的以太网接口和 USB 接口为渠道，利用这些安全漏洞达到擅自访问系统的目的。

- ▶ 请确保无人擅自使用这些接口，例如通过USB端口锁/以太网端口锁。
- ▶ 为确保不会危及公司网络的安全，切勿将检漏仪直接连接到公共网络。不论是通过无线局域网连接，还是通过以太网连接。
- ▶ 如果确实需要远程访问检漏仪的网络界面，我们建议使用加密的虚拟专用网络连接 (VPN)。然而我们无法担保由第三方所提供VPN连接的安全性。

10.4.1.1 配置检漏仪的 LAN 连接

✓ Supervisor 权限

1  > 概览 > 网络 > LAN

⇒ 也可以在菜单栏中按下 。

2 请在“方法”字段中选择您的 LAN 设置：

⇒ 关：即使已经连接了网络电缆 (RJ45 插座)，网络连接却没有建立。

⇒ DHCP：检漏仪可通过其所在的网络自动获取 IP 地址。

⇒ 静态：必须手动配置 IP 地址、掩码和网关，以便联网访问检漏仪。如有必要，请联系网络管理员。

3 请保存 。

10.4.1.2 在 PC 或平板电脑中设置 LAN 连接



LAN连接 - 快速启动



如果您此前已执行过此处介绍的工作步骤，则在针对许多设备重复执行时只需输入 IP 地址。

- ✓ PC 与检漏仪连接在同一处网络。
- ✓ 在检漏仪的配置中已标定 LAN 设置，也请参见“配置检漏仪的 LAN 连接 [▶ 117]”。
- ✓ 请您记录检漏仪的 IP 地址。它位于检漏仪中，您可以在“信息>设备>网络”下找到。
- ✓ 在网络浏览器中，JavaScript处于激活状态。我们建议使用当前版本的Chrome™、Firefox®或Safari®网络浏览器。


- ▶ 如需通过 PC 或平板电脑的 Web 浏览器访问检漏仪，请输入检漏仪的 IP 地址，如下所示：
http://<IP 地址>
- ⇒ 将调出当前激活的检漏仪用户界面。
- ⇒ PC或平板电脑上具备与检漏仪触摸屏上相同的功能可供使用。

10.4.1.3 客户端访问授权

✓ Supervisor权限

- 1  > 概览 > 网络 > 客户端访问
- 2 如需授权允许通过PC或平板电脑操作检漏仪，请激活“客户端访问”选项。
⇒ 如果“客户端访问”选项未能激活，则无法通过PC或平板电脑操作检漏仪。
- 3 如果检漏仪应通过网络接口而非I/O模块进行控制，请激活“API访问”。
- 4 请保存 .

显示所有已连接的客户端

- ✓ 检漏仪和一台乃至多台PC或平板电脑之间的网络连接 (WLAN) 已经成功建立，参见“在 PC 或平板电脑中设置 LAN 连接 [▶ 117]”。
- ▶  > 概览 > 网络 > 相关客户

11 附录

11.1 气体库

Ecotec 4000的软件中包括一个含大约100种气体的列表，这些气体均与冷却工业相关。这些气体保存在一个ROM (只读存储器) 上，可在相应菜单中从列表选择。每种气体都保存有一个质量数 (测量位置)、分子质量、标准化系数和粘度。该ROM中的数据无法修改。另外，程序还提供四个空的存储空间 (随机存取存储器用户库)。用户可在此保存自定义的气体，参见设置自定义气体 [► 49]。

每种气体的预设测量位置均以粗体字标出。

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R11	CFCl ₃		101	137.4	1.00	3.15E+07	0.515
			103		1.00		
R12	CF ₂ Cl ₂		85	120.9	1.00	2.66E+07	0.591
			87		0.30		
			50		0.12		
R12B1	CF ₂ ClBr	卤化烃 1211	85	165.4	1.00	6.30E+07	0.523
			87		0.32		
			50		0.12		
			129		0.15		
			131		0.15		
R13	CF ₂ ClBr		69	104.5	1.00	3.15E+07	0.857
			85		0.35		
R13B1	CF ₃ Br	卤化烃 1301	69	149	1.00	1.58E+07	0.852
			129		0.12		
			131		0.12		
			148		0.10		
			150		0.10		
R14	CF ₄		69	80.0	1.00	3.15E+07	0.857
			50		0.70		
R21	CHFCl ₂		67	102.9	1.00	3.15E+07	0.535
			69		0.35		
R22	CHF ₂ Cl		51	86.5	1.00	3.42E+07	0.632
			67		0.11		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xExx)	粘度
R23	CHF ₃		69	70.0	1.00	1.08E+08	0.704
			51		0.93		
			50		0.17		
R32	CH ₂ F ₂		51	52	1.00	1.24E+08	0.632
			52		0.12		
R41	CH ₃ F		34	34	1.00	3.15E+07	0.551
			33		1.00		
R50	CH ₄	甲烷	15	16	1.00	6.30E+07	0.556
R113	C ₂ F ₃ Cl ₃		101	187.4	1.00	3.15E+07	0.484
			151		1.00		
R114	C ₂ F ₄ Cl ₂		85	170.9	1.00	3.15E+07	0.545
			135		1.00		
R115	C ₂ F ₅ Cl		85	154.5	1.00	3.15E+07	0.627
			119		1.00		
R116	C ₂ F ₆		69	138	1.00	3.15E+07	0.709
			119		1.00		
R123	C ₂ HF ₃ Cl ₂		83	152.9	1.00	3.15E+07	0.540
			85		1.00		
R124	C ₂ HF ₄ Cl		67	136.5	1.00	3.15E+07	0.581
			51		1.00		
R125	C ₂ HF ₅		51	120	1.00	3.02E+07	0.653
			69		0.27		
			101		0.35		
R134a	C ₂ H ₂ F ₄		69	102	1.00	9.03E+07	0.591
			83		0.58		
			51		0.22		
R141b	C ₂ H ₃ FC ₂		81	117	1.00	3.15E+07	0.464
			67		1.00		
R142b	C ₂ H ₃ F ₂ Cl		65	100.5	1.00	7.20E+07	0.494
			85		0.19		
R143a	C ₂ H ₃ F ₃		69	84	1.00	3.15E+07	0.561
			65		0.35		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R152a	C ₂ H ₄ F ₂		51	66.1	1.00	4.84E+07	0.515
			65		0.44		
R170	C ₂ H ₆	乙烷	26	30.1	1.00	3.90E+08	0.479
R218	C ₃ F ₈		69	188	1.00	1.31E+07	0.627
			169		0.25		
R227ea	C ₃ HF ₇		69	170	1.00	3.96E+07	0.627
			51		0.18		
			82		0.15		
R236fa	C ₃ H ₂ F ₆		69	152	1.00	1.76E+07	0.550
			64		0.34		
			133		0.30		
			113		0.06		
R245fa	C ₃ H ₃ F ₅		64	134	0.58	2.93E+07	0.520
			51		1.00		
			69		0.32		
			95		0.03		
			115		0.13		
R290	C ₃ H ₈	丙烷	41	44.1	0.91	6.91E+08	0.433
			39		1.00		
			42		0.32		
			IGS		0.91		
R356	C ₄ H ₅ F ₅		77	166.1	1.00	3.15E+07	0.561
			69		1.00		
R400	50% R12		85	141.6	1.00	3.15E+07	0.571
	50% R114		135		0.35		
R401A	53% R22		51	94.4	1.00	3.15E+07	0.607
	13% R152a		67		1.00		
	34% R124		101		0.35		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R401B	61% R22 11% R152a 28% R124		51	92.8	1.00	3.15E+07	0.612
			67		1.00		
R401C	33% R22 15% R152a 52% R124		51	101.0	1.00	3.15E+07	0.602
			67		1.00		
R402A	38% R22 60% R125 2% R290		51	101.6	1.00	3.15E+07	0.647
			101		0.35		
R402B	60% R22 38% R125 2% R290		51	94.7	1.00	3.15E+07	0.642
			101		0.35		
R403A	75% R22 20% R218 5% R290		51	92.0	1.00	3.15E+07	0.642
			69		0.35		
R403B	56% R22 39% R218 5% R290		51	103.3	1.00	3.15E+07	0.647
			69		1.00		
R404A	44% R125 52% R143a 4% R134a		69	97.6	1.00	5.78E+07	0.607
			51		0.54		
			101		0.18		
			65		0.16		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R405A	45% R22 7% R152a 5.5% 142b 42.5% RC138		51	111.9	1.00	3.15E+07	0.622
			100		1.00		
R406A	55% R22 4% R600a 41% R142b		51	89.9	1.00	3.15E+07	0.566
			65		1.00		
R407A	20% R32 40% R125 40% R134a		51	90.1	1.00	3.15E+07	0.637
			69		1.00		
R407B	10% R32 70% R125 20% R134a		51	102.9	1.00	3.15E+07	0.647
			101		1.00		
R407C	10% R32 70% R125 20% R134a		51	86.2	1.00	8.36E+07	0.627
			69		0.35		
			83		0.14		
			101		0.22		
R407D	23% R32 25% R125 52% R134a		69	91	1.00	3.15E+07	0.612
			83		1.00		
R407E	25% R32 15% R125 60% R134a		51	83.8	1.00	3.15E+07	0.622
			69		1.00		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE ^{xx})	粘度
R407F	40% R134a 30% R125 30% R32		51	82.1	1.00	8.36E+07	0.670
			69		0.35		
			83		0.14		
			101		0.22		
R408A	7% R125 46% R143a 47% R22		51	87	1.00	3.15E+07	0.602
			69		1.00		
R409A	60% R22 25% R124 15% R142b		51	97.4	1.00	3.15E+07	0.607
			67		1.00		
R409B	65% R22 25% R124 10% R142b		51	96.7	1.00	3.15E+07	0.612
			67		1.00		
R410A	50% R32 50% R125		51	72.6	1.00	6.97E+07	0.673
			69		0.15		
R410B	45% R32 55% R125		51	75.6	1.00	3.15E+07	0.673
			101		0.35		
R411A	1.5% R1270 87.5% R22 11% R152a		51	82.4	1.00	3.15E+07	0.617
			67		0.70		
R411B	3% R1270 94% R22 3% R152a		51	83.1	1.00	3.15E+07	0.622
			67		0.70		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R411C	3% R1270 95.5% R22 1.5% R152a		51	83.4	1.00	3.15E+07	0.627
			67		0.70		
R412A	70% R22 5% R218 25% R142b		51	92.2	1.00	3.15E+07	0.602
			65		0.35		
R413A	9% R218 88% R134a 3% R600		69	104	1.00	3.15E+07	0.581
			83		1.00		
R414A	51% R22 28.5% R124 4% R600a 16.5% R142		51	96.9	1.00	3.15E+07	0.586
			67		1.00		
R415A	82% R22 18% R152a		51	81.7	1.00	3.15E+07	0,622
			67		0.70		
R416A	59% R134a 39.5% R124 1.5% R600		69	111.9	1.00	3.15E+07	0.576
			57		1.00		
R417A	50% R134a 46% R125 4% R600a		51	106.7	1.00	8.10E+07	0.610
			69		0.70		
			83		0.22		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R422D	65.1% R125 31.5% R134a 3.4% R600a		51	112.2	1.00	3.95E+07	0.622
			69		0.36		
R438A	45% R125 44.2% R134a 8.5% R32 1.7% R600 0.6% R601a		51	104.9	1.00	8.90E+07	0.617
			69		0.61		
			83		0.25		
R441A	54.8% R290 36.1% R600 6% R600a 3.1% R170		43	49.6	1.00	1.75E+08	0.398
			41		0.46		
			42		0.19		
R442A	31% R32 31% R125 30% R134a 5% R227ea 3% R152a		51	81.8	1.00	8.70E+07	0.629
			69		0.56		
			83		0.18		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R448A	26% R32 26% R125 21% R134a 20% R1234yf 7% R1234ze		51	99.3	1.00	8.79E+07	0.625
			69		0.57		
			64		0.23		
			83		0.13		
R449A	25.7% R134 25.3% R1234yf 24.7% R125 24.3% R32		51	87.2	1.00	9.93E+07	0.622
			69		0.72		
			64		0.30		
			101		0.23		
			83		0.20		
R449C	29% R134a 31% R1234yf 20% R125 20% R32		51	90.3	1.00	1.14E+08	0.622
			69		0.48		
			64		0.15		
R450A	58% R1234ze 42% R134a		69	109	1.00	9.67E+07	0.592
			83		0.28		
			64		0.42		
			114		0.27		
			95		0.25		
R452A	59% R125 30% R1234yf 11% R32		51	103.5	1.00	6.72E+07	0.612
			69		0.41		
			64		0.21		
			101		0.31		
R452B	67% R32 26% R1234yf 7% R125		51	72.9	1.00	1.10E+08	0.639
			69		0.33		
			64		0.30		
			114		0.16		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE ^{xx})	粘度
R454B	69% R32 31% R1234yf		51	62.6	1.00	1.42E+08	0.638
			64		0.42		
			69		0.40		
			95		0.13		
			114		0.22		
R454C	22% R32 78% R1234yf		69	90.8	0.98	1.94E+08	0.620
			64		0.99		
			51		0.95		
			95		0.28		
			114		0.53		
R500	74% R12 26% R152a		85	99.3	1.00	3.15E+07	0.581
			51		0.35		
R501	75% R22 25% R12		51	93.1	1.00	3.15E+07	0.627
			85		0.35		
R502	49% R22 51% R115		85	111.6	1.00	5.85E+07	0,647
			51		0.80		
			69		0.58		
R503	40% R23 60% R13		69	87.3	1.00	3.15E+07	0.709
			51		0.35		
R504	48% R32 52% R115		85	79.3	1.00	3.15E+07	0.678
			51		1.00		
R505	78% R12 22% R31		85	103.5	1.00	3.15E+07	0.612
			87		1.00		
R506	55% R31 45% R143a		68	93.7	1.00	3.15E+07	0.561
			85		1.00		
R507	50% R125 50% R143a		69	98.9	1.00	3.65E+07	0.612
			51		0.58		
			65		0.17		
R508A	39% R23 61% R116		69	100.1	1.00	3.15E+07	0.729
			51		0.35		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
R508B	46% R23 54% R116		69	95.4	1.00	3.87E+07	0.729
			51		0.20		
			119		0.23		
R513A	44% R134a 56% R1234yf		69	108.7	1.00	8.64E+07	0.582
			64		0.54		
			83		0.28		
			114		0.29		
			95		0.14		
R515B	CHF		69	52.02	1.00	1.62E+08	0.619
			64		0.58		
			95		0.36		
			114		0.42		
			113		0.24		
R600	C ₄ H ₁₀	丁烷	41	58.1	0.47	3.44E+07	0.377
			42		0.36		
			43		1.00		
R600a	C ₄ H ₁₀	异丁烷	41	58.1	1.00	1.64E+08	0.377
			42		0.75		
			43		2.00		
			58		0.14		
			IGS		0.91		
R601	C ₅ H ₁₂	戊烷	41	72.2	1.00	3.15E+07	0.341
			42		1.00		
			43		1.00		
R601a	C ₅ H ₁₂	异戊烷	41	72.2	0.60	3.60E+07	0.336
			42		0.84		
			43		1.00		
			57		0.36		
			56		0.12		
R601b	C ₅ H ₁₂	新戊烷	57	72.2	1.00	3.15E+07	0.337
R601c	C ₅ H ₁₂	环戊烷	41	70.1	0.30	3.15E+07	0.337
			42		1.00		
			70		0.29		
			55		0.28		
			39		0.21		

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE ^{xx})	粘度
R1150			26	28.0	1.00	1.86E+08	0.479
R1233zd	C ₃ H ₂ ClF ₃		95	130.5	1.00	1.39E+08	0.558
			69		0.54		
			80		0.28		
			130		0.44		
			111		0.25		
R1234yf	C ₃ H ₂ F ₄		69	114	0.98	8.74E+07	0.624
			64		0.96		
			114		0.53		
			95		0.28		
			113		0.20		
R1234ze	C ₃ H ₂ F ₄		69	114	1.00	1.00E+08	0.619
			64		0.83		
			114		0.55		
			95		0.49		
			113		0.30		
R1243zf	C ₃ H ₃ F ₃		95	96	1.00	1.31E+08	0.600
			77		0.52		
			51		0.48		
			69		0.41		
			96		0.85		
R1270	C ₃ H ₆	丙烯	41	44.1	1.00	1.58E+08	0.433
			39		0.70		
			42		0.62		
Ar		氩气	40	40	1.00	3.15E+07	1.127
CO ₂		R744	44	44	1.00	4.50E+07	0.744
H ₂		氢气	2	2	1.00	1.36E+07	0.448
H ₂ 5%		合成气体	2	2	0.05	1.36E+07	0.878
H ₂ 10%		合成气体	2	2	0.10	1.36E+07	0.871
H ₂ O		R718	18	18	1.00	3.15E+07	0.459
He		氦气	4	4	1.00	3.26E+08	1.000

气体类型	分子式	其他名称	测量位置 (xxx相对原子 质量)	分子质量 (xxx.x相对原子 质量)	割裂系数	标准化系数 (x.xE _{xx})	粘度
HT135		Galden HT135	100	610	0.08	5.40E+06	1.000
			69		1.00		
			119		0.45		
			169		0.42		
			131		0.03		
Kr		氙	84	84	1.00	3.15E+07	1.275
N ₂		氮气	28	28	1.00	3.15E+07	0.892
Ne		氖	20	20.2	1.00	3.15E+07	1.586
NH ₃		R717	17	17	1.00	3.15E+07	0.505
O ₂		氧气	32	32	1.00	3.15E+07	1.030
SF ₆			127	146.1	0.80	5.27E+07	0.765
Xe		氙	129	131.3	1.00	5.40E+07	1.153
			132		1.00		
ZT130		Galden ZT130	100	497	0.25	3.15E+07	1.000
			117		0.32		
			119		1.00		
			69		0.50		
			135		0.12		

表格 4: 气体库

11.2 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 2006/42/EG (Machinery)

Directive 2014/30/EU (EMV)

Directive 2011/65/EU (RoHS)

Designation of the product:

Multi-gas leak detector

Models:

Ecotec 4000

Applied harmonized standards:

EN ISO 12100 :2010

EN IEC 61010-1:2020

EN 61326-1:2013

Klasse A nach EN 55011

EN IEC 63000:2018

Catalogue number: **530-201**

Authorised person to compile the relevant technical files:

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

Cologne, December 12, 2025

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

Cologne, December 12, 2025

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

11.3 证书 (TÜV Rheinland)

Page 1

Certificate

Certificate no.

CU 72605558 0001

License Holder:

INFICON GmbH
Bonner Str. 498
50968 Köln
Deutschland

Manufacturing Plant:

INFICON GmbH
Bonner Str. 498
50968 Köln
Deutschland

Report Number:

DE263ARO 001

Client Reference:

Winfried Schneider

Certification acc. to:

UL 61010-1:2012 R11.24
CSA C22.2 No. 61010-1-12 R11.24

Product Information**Certified Product:**

Multigas leakage detector

Model Designation:

Ecotec 4000 (530-201)

Technical Data:

Input voltage: AC 100 - 240 V, 50/60 Hz
Input power: 400 VA
Protection class: I

Remarks:

Pressure vessel with test gas is not part
of the certificate.

Appendix:

CDF (Page 1-13)

Date of issue:

2026-03-31
(yr/mo/day)



© TÜV, TÜEV and TUV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com



	Ref. Certif. No.
	DE 2-046549

IEC SYSTEM FOR MUTUAL RECOGNITION OF TEST CERTIFICATES FOR ELECTRICAL EQUIPMENT (IECEE) CB SCHEME

CB TEST CERTIFICATE	
Product	Multigas leakage detector
Name and address of the applicant	INFICON GmbH Bonner Str. 498 50968 Köln Deutschland
Name and address of the manufacturer	INFICON GmbH Bonner Str. 498 50968 Köln Deutschland
Name and address of the factory <small>Note: When more than one factory, please report on page 2</small>	INFICON GmbH Bonner Str. 498 50968 Köln Deutschland
Ratings and principal characteristics	AC 100 - 240 V, 50 / 60 Hz, 400 VA Class I, IP 20 / Type 1 (UL50E)
Trademark / Brand (if any)	Inficon
Customer's Testing Facility (CTF) Stage used	CTF Stage 1
Model / Type Ref.	Ecotec 4000 (530-201)
Additional information (if necessary may also be reported on page 2)	The pressure vessel with test gas is not part of this certificate.
A sample of the product was tested and found to be in conformity with	IEC 61010-1:2010+A1 for national differences see test report
As shown in the Test Report Ref. No. which forms part of this Certificate	DE26I0K1 001

This CB Test Certificate is issued by the National Certification Body

 TÜVRheinland®	TÜV Rheinland LGA Products GmbH Tillystr. 2, 90431 Nürnberg, Germany Mail: cert-validity@de.tuv.com
Date: 2026-03-31	Signature:  Dipl.-Ing. V. Ebinghaus

Disclaimer: This is an electronically released document. The authenticity can be verified on the IECEE Website "http://certificates.iecee.org" (1.3s / 0)

10/0615MD 2024-12 rke-simplified

11.4 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

Ecotec 4000: 有害物质 Ecotec 4000: 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)
隔膜泵 Diaphragm pump	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
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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.</p> <p>Note 2: Parts not listed above indicate that their hazardous substances are below the limit requirement of the national standard.</p>										



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.