



ELD500 检漏仪 使用手册

出版物编号: D135-10-846

版本: B

原始使用手册翻译版本

版权声明

© Edwards Limited 2017. 保留所有权利。

注册商标

Edwards 和 Edwards 标志是 Edwards Limited 的商标。

一致性声明

Edwards Ltd,
Innovation Drive,
Burgess Hill,
West Sussex,
RH15 9TW, UK

以下产品

泄漏检测系统 — ELD500:

ELD500 WET, 220 至 240V, 50/60Hz	D13510903
ELD500 WET, 100 至 120 V, 50/60 Hz	D13510904
ELD500 WET, 105 V, 60 Hz	D13510906
ELD500 DRY, 220 至 240 V, 50/60 Hz	D13520903
ELD500 DRY, 100 至 120 V, 50/60 Hz	D13520904
ELD500 DRY, 105 V, 60 Hz	D13520906
ELD500 FLEX	D13530000

符合欧洲 CE 法规的相关要求:

2006/42/EC	机械指令
2014/35/EU	低电压指令
2014/30/EU	电磁兼容性 (EMC) 指令
2011/65/EU	限制使用某些有害物质 (RoHS) 指令

依据统一标准的相关要求:

EN61010-1:2010	用于测量、控制与实验室的电气设备的安全要求。一般要求
EN61326-1:2013	用于测量、控制和实验室的电气设备。EMC 要求。 一般要求 A 类, 工业抗扰性

该产品还符合以下要求:

2012/19/EU	报废电子电气设备 (WEEE) 指令
------------	--------------------

涵盖声明生效起的所有产品序列号。



Peter Lamb
Senior Manager, Scientific Pump Technology

30.11.2017, Burgess Hill

日期和地点

本页特意留为空白。

目录

安全	1
图例	1
真空技术的符号	3
术语定义	3
说明	5
设计和功能	5
ELD500 WET 的真空原理图	5
ELD500 DRY 真空原理图	7
ELD500 FLEX 的真空原理图	8
真空方式	9
部分流量方式	9
嗅吸模式	10
供货设备	10
技术数据	10
ELD500 WET 技术数据	10
物理数据	10
电气数据	11
其他数据	11
环境条件	12
ELD500 DRY 技术数据	12
物理数据	12
电气数据	13
其他数据	13
环境条件	13
ELD500 FLEX 技术数据	14
物理数据	14
电气数据	14
其他数据	15
环境条件	15
尺寸图纸	15
订购信息	17
附件	18
嗅吸管路 (ELD500 SL)	18
RC 有线和 RC 无线远程控制	19
部分流量转接器 (ELD500)	19
默认设置	19
安装	21
放置	21
符合条件的使用	21
环境条件	21
电气连接	22
主电源	22
控制器信号和附件的连接	23
选件（附件）	23

数字输出 (CONTROL)	23
数字输入 (Control 2)	24
记录仪 /RECORD	24
串行 /RS232	24
远程控制 (REMOTE1)	25
远程控制 (REMOTE2)	25
CHARGE	26
真空连接	26
入口	26
排气口	26
通风	26
气囊连接	26
外部泵的连接 (仅 ELD500 FLEX)	26
操作	29
介质相容性 / 清扫气体	29
启动	29
显示屏	29
启动模式下的显示屏	30
待机模式下的显示屏	30
气囊 / 清扫	30
测量模式下的显示屏	30
进行校准	31
扬声器音量	31
显示屏中的状态行	31
带有条形图的测量模式	31
带有趋势信息的测量模式	32
第一次运行检查	32
所需设备	32
启动和测量	32
内部校准	33
使用外部测试泄漏进行验证	33
测量测试对象	34
关闭	34
控制面板	34
软键	36
特殊功能	36
数字条目	36
接口	38
控制的位置	38
定义记录仪输出	39
RS232	41
定义 PLC 输出	41
定义 PLC 输入	42
设置记录仪输出的比例	44
PLC 取样率	44
操作	44
主菜单	45
View	47
Scale linear/logarithmic	47

Display-range auto/manual	48
Time axis	48
Contrast	49
Background in standby	49
Lower display limit	50
Mode	50
Trigger and alarms	51
Trigger level 1	51
Trigger level 2	52
Trigger level 3	52
Units	52
Volume	53
Alarm delay	53
Audio alarm type	54
Pinpoint	54
Leak rate prop.	54
Setpoint	54
Trigger alarm	55
Calibration	55
Settings	55
Vacuum settings	56
ELD500 WET	56
ELD500 DRY	57
ELD500 FLEX	57
Automatic purge	58
Vent delay	58
Vacuum ranges ELD500 DRY/ELD500 FLEX	59
Vacuum ranges ELD500 DRY	59
Partial flow setup/pump setup	60
Enable partial flow mode	60
Partial flow setup (ELD500 WET/DRY)	60
Partial flow setup ELD500 FLEX	61
Vacuum settings ELD500 FLEX	61
Partial flow setup (ELD500 FLEX)	62
Sniffer factor	63
SL extender interface setting	63
Machine factor	63
Leak rate internal test leak	63
Purge in measurement	64
Filter and background	64
Calculate inlet area background	65
Background suppression	65
Leak rate filter	65
Mass	66
Miscellaneous (language、calibration request、service interval...)	66
Time and date	67
Language	67
Calibration request	67
Service interval fore-pump	67
Service interval exhaust oil filter	68
Service message exhaust oil filter	68

Parameter save/load	68
Load parameter set	69
Save parameter set	69
Monitoring functions	69
Maximum evacuation time	69
Contamination protection	70
Pressure limits for vacuum mode	71
Pressure limits for sniff mode	72
Information	72
Service	73
Access control	73
Zero	74
Access to CAL function	74
Change menu-PIN	75
校准	75
简介	75
校准例程	75
内部校准	75
外部校准	76
校准系数 - 值范围	78
关闭 / 关机	78
维护	79
安全信息	79
维护间隔	79
维修	79
维护作业	80
ELD500 的打开	80
更换过滤片	81
换油	81
换油	82
清洁	83
更换保险丝	83
排气油过滤器	85
涡轮分子泵	85
校准泄漏 TL7	85
技术数据	85
返厂检查	85
故障排除	87
故障排除提示	87
错误和警告列表	87
废弃物处置	95

图列表

ELD500 外观	5
ELD500 真空原理图	6
ELD500 DRY 真空原理图	7
ELD500 FLEX 的真空原理图	8
ELD500 尺寸	15
ELD500 侧视图尺寸	16
ELD500 FLEX 尺寸	17
RC 无线远程控制	19
ELD500 的侧视图	22
显示屏：带有条形图的测量模式	31
显示屏：带有条形图的测量模式	32
控制面板	34
归零激活	35
撤消归零	36
触发器水平的数字输入，位数示例	37
触发器水平，第一个数字更改	37
记录仪输出：Pirani ELD500，P1 和 P2	39
记录仪输出：P1 和 P2 Legacy	40
记录仪输出：Leak rate exponent	40
记录仪输出：Leak rate mantissa	40
记录仪输出：Leak rate logarithmic，默认设置	40
显示屏：主菜单	45
菜单结构概览	46
显示屏：视图菜单	47
显示屏：模式菜单	50
显示屏：触发器和报警菜单	51
Pinpoint：泄漏值窗口中频率的变化（TR1= 触发器水平 1）	54
Setpoint：泄漏值水平 1 以上的频率变化（TR1 = 触发器水平 1）	55
显示屏：校准菜单	55
显示屏：设置菜单	56
显示屏：信息菜单	72
显示屏：访问控制菜单	73
显示屏：外部校准，步骤 1	76
显示屏：外部校准，步骤 2	76
显示屏：外部校准，步骤 3	76
显示屏：外部校准，步骤 4	77
显示屏：外部校准，步骤 5	77
显示屏：外部校准，步骤 6	77
显示屏：外部校准，步骤 7	77
ELD500 后视图	80
打开机械护盖	80
保险丝装置	84

表格列表

ELD500 WET 物理数据	10
ELD500 WET 电气数据	11
ELD500 WET 其他数据	11
ELD500 WET 环境条件	12
ELD500 DRY 物理数据	12
ELD500 DRY 电气数据	13
ELD500 DRY 其他数据	13
ELD500 DRY 环境条件	13
ELD500 FLEX 物理数据	14
ELD500 FLEX 电气数据	14
ELD500 FLEX 其他数据	15
ELD500 FLEX 环境条件	15
选件（附件）接头引出针	23
数字输出 (CONTROL) 接头引出针	23
数字输入 (Control 2) 接头引出针	24
记录仪 /RECORD 接头引出针	24
串行 /RS232 接头引出针	25
远程控制 (REMOTE1) 接头引出针	25
远程控制 (REMOTE2) 接头引出针	25
状态行符号含义	31
PLC 输出	41
PLC 输入	43
查找故障	88

安全

图例

与技术安全性和安全运行相关的重要说明以符号强调。



警告:

在不遵守说明会导致人员伤亡的地方给出警告。



注意:

在不遵守说明会导致本设备、关联设备和工艺损坏的地方将提示注意。



备注:

强调这些操作说明中提供的其他应用信息和其他有用信息。

Edwards ELD500 检漏仪如果能够恰当使用，并且遵守这些操作说明，则可以安全高效地运行。用户应仔细阅读并严格遵守本节以及整个操作说明中的所有安全预防措施。ELD500 只得在恰当条件下以及操作说明描述的条件下运行。只得由经过培训的人员进行操作和维护。有关具体的要求和法规，请咨询当地、州省和国家的代理。任何其他安全、操作和 / 或维护问题，请交给我们离您最近的办公室解决。

如果不遵循以下预防措施可能导致严重人员受伤。

	在所有维护和连接工作中，确保主电源线已经断开，不承载主电源电压。检漏仪只得在封闭护盖中使用。电气连接只得由经过培训的电工根据规定（如 EN 50110-1）进行。
	避免将工作人员身体的任何部位暴露在真空中。仅在泵通风后处理检漏仪。
	主电源发生故障之后，检漏仪还能自动启动一次。 更换油或保险丝之前，确保断开主电源线。
	检漏仪不适合在爆炸危险区域内运行。
	运行期间泵不能过热 (> 70 °C (158 °F))，可能存在灼伤危险。请提供保护，避免接触高温组件。
	污染的部件可能会健康和环境不利。开始作业之前，请检查是否有任何部件受到污染。处理污染部件时，请遵守相关法规，并采取必要的预防措施。

如果不遵循以下预防措施可能导致泵损坏。

- 对检漏仪的机械或电气组件的未授权打开或修改会让保修失效。
- 检漏仪只得由 **Edwards** 授权人员打开。
- 如果使用的电压错误，检漏仪则可能损坏。根据检漏仪版本不同，电压必须为 **230 V (+/- 5%)** 或 **115 V (+/- 5%)**。确保 **ELD500** 上的主电源电压额定值与当地供电电压一致。
- 当 **ELD500** 在封闭室内运行时，排气必须排出室外，以确保不会吸入油蒸汽。
- 确保充足的空气冷却。进气口和排气口不得有阻挡。
- **ELD500** 仅限室内使用。
- 仅在允许的温度范围内运行 **ELD500**，该范围为 **+10 °C** 到 **+40 °C**。
- 湿泵内只得使用 **Ultragrade 15 (H11026015)**。

抽取可凝结气体和蒸汽：抽取内部的测试样品水蒸气时，测试对象可以达到预抽真空泵。空气中尤其在潮湿区域中有水蒸气时，或使用潮湿或含水测试样品时，可能会分别超过可接受的水蒸气相容性或容量。

当水蒸气超过可接受值时，泵油中的蒸汽会发生凝结。因此油的属性会发生变化，泵存在腐蚀危险。

对于可凝结气体和蒸汽使用检漏仪时，预抽真空泵的油必须定期进行控制。因此可以识别泵内水蒸气的凝结。通常油颜色较浅且透明。当水蒸气进入其中时，在运行状态温度下则会变成浑浊的乳白色。

关闭泵时，水蒸气会凝结，并提高油内的水含量。

抽取可凝结气体或蒸汽的过程完成之后不得直接关闭检漏仪。必须在打开气囊阀门的情况下保持运行状态（至少 **20 分钟**），直到泵内油不含分离的蒸汽。

如果不遵循此说明，泵内可能发生腐蚀，这种情况不在保修范围内。

泵内的油位必须定期控制。

必须遵循正常的生产商换油间隔。请参见旋转式叶片泵说明。

真空技术的符号

下面是本指导手册中使用的一些重要符号。

	一般真空泵
	涡轮分子泵
	测量仪器
	阀门

术语定义

术语	说明
自动量程确定	<p>预放大器的量程和真空量程是自动选择的。</p> <p>ELD500 的自动量程确定功能根据所选的操作模式涵盖了整个量程或泄漏值。不仅泄漏值信号，而且测试样品中的压力（入口压力 P1）和预抽取真空压力 (P2) 均用于控制目的。主量程之间的量程切换是通过阀门执行的。主量程内的精细量程切换是通过切换预放大器的增益系数来实施的。</p>
质量调节	<p>此功能会自动调节质谱仪以便显示最大泄漏值。控制处理器会更改电压，从而对选定质量范围内的离子进行加速，直到离子检测仪中会检测到最大离子电流。每次校准期间，质量调节都是自动运行的。</p>
自动归零	<p>内部背景的确定和自动调节。</p> <p>通过此功能，将确定仪器的内部零水平，然后将其从当前的泄漏值信号中减去。此功能在校准期间或操作启动按钮时运行，条件是 ELD500 之前已在待机或通风模式运行了至少 20 秒。</p>
GROSS	<p>GROSS 是一种测量模式，可允许较高的入口压力（15 至 0.2 mbar）。最小可检测泄漏值为 1×10^{-7} mbar l/s。</p>
FINE	<p>FINE 是一种测量模式，其入口压力小于 0.2 mbar。最小可检测泄漏值为 $\leq 5 \times 10^{-12}$ mbar l/s。</p>
PRECISION	<p>Precision 是 ELD500 DRY 仅在入口压力小于 0.01 mbar 时的一种测量模式。在此模式下，ELD500 DRY 的灵敏度最大，最小可检测泄漏值为 $\leq 3 \times 10^{-11}$ mbar l/s。</p>
预抽取真空压力	<p>涡轮泵和旋转式叶片泵之间的预抽取真空压力。</p>
内部氦气背景	<p>测量系统内现有的氦气部分压力。内部氦气背景水平是在待机模式下测量，然后从测量的信号中减去。</p>

术语	说明
最小可检测泄漏值	真空模式下 ELD500 可以检测的最小泄漏值 ($\leq 5 \times 10^{-12}$ mbar l/s)。
菜单	菜单让用户能够根据自己的要求对 ELD500 进行编程。菜单为树形结构。
测量模式	ELD500 测量测试样品的泄漏值。
默认设置	ELD500 出厂时的状态。

说明

ELD500 是氦气或氢气检漏仪。该仪器可用于以两种不同的方式检测被测对象上的泄漏位置和大小：

如果测试样品已经抽空，则在外部喷洒氦气。要求在 ELD500 和测试样品之间提供真空连接（真空模式）。

或者

如果在测试样品中提供了氦气过压，在从外部使用一个与入口相连的嗅吸探头搜索测试样品（嗅吸模式）。

图 1 ELD500 外观



1. 入口法兰

2. 控制面板

设计和功能

ELD500 基本上是一个用于真空应用的氦气检漏仪，即测试进行时被测零件将进行抽空。这种真空是使用 ELD500 的抽取系统实现的。另外，通过与 ELD500 并行设置的泵也可以产生这种真空。

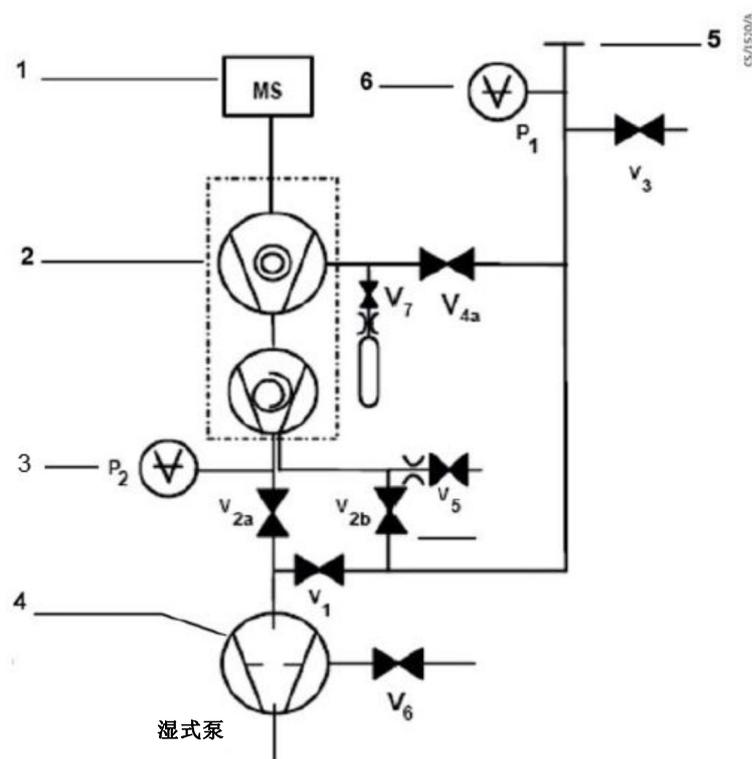
ELD500 FLEX 需要连接一个湿式或干式预抽取真空泵，因为此设备没有内部粗抽泵。接头 (DN25 KF) 位于 ELD500 FLEX（图 7）的侧面或底部。

ELD500 的另一个运行模式为嗅吸模式，只能在挂接嗅吸管路时使用（参见嗅吸模式）。

ELD500 WET 的真空原理图

下面的真空原理图显示了 ELD500 WET 内的主要组件。

图 2 ELD500 真空原理图



1. MS: 质谱仪, 氦气传感器 (180° 磁场质谱仪)
2. 涡轮分子泵 (TMP, 在 MS 中提供高真空条件)
3. 皮拉尼压力表 P2 (预抽取真空压力)
4. 预抽取真空压力泵 (为 TMP 提供预抽取真空压力以及抽取被测部件)
5. 入口
6. 皮拉尼压力表 P1 (入口压力)

V1 至 V7: 控制气体流量的电磁阀

质谱仪 (MS) 主要由具有阴极的离子源、磁选机和离子收集器组成。

进入质谱仪的气体分子由离子源进行离子化。这些正电荷粒子沿着圆形路径加速进入磁场, 该圆形路径的半径取决于离子的质荷比。选择质量 4 (默认设置) 时, 只有氦气离子能够通过此过滤器并到达离子收集器, 在其中离子流测量为电流。选择不是 4 的其他质量时, 则只有相应的离子可以通过过滤器。

质谱仪需要 1×10^{-4} mbar 及以下的真空水平才能运行。此压力是由涡轮分子泵提供的, 而该泵又由一个预抽取真空泵提供备份。

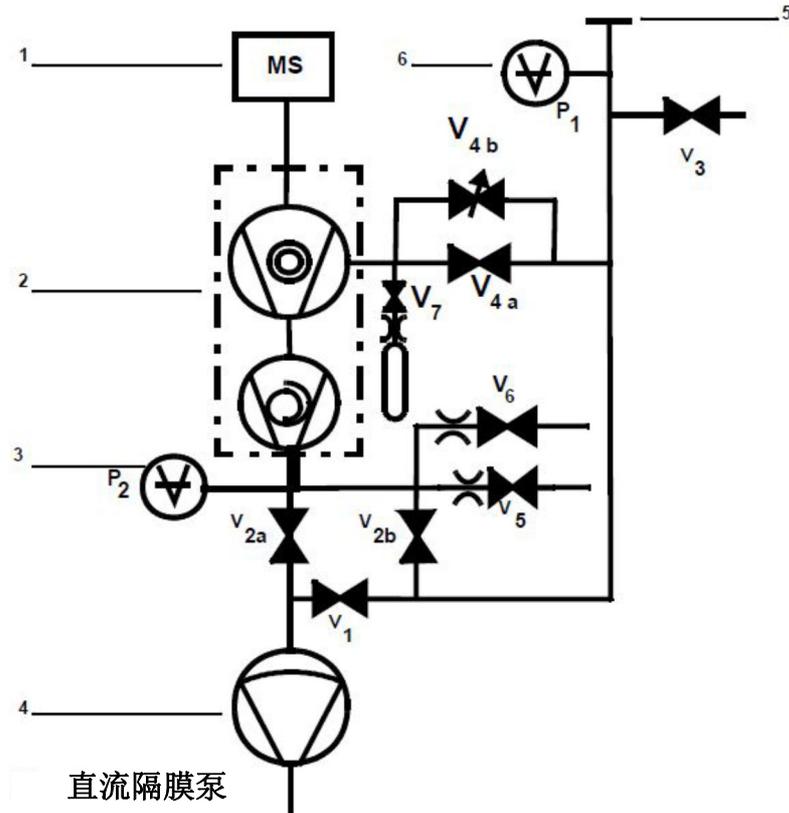
除了保持质谱仪内的压力之外, 该抽取系统还用于抽空测试部件。这是为了确保质谱仪内的压力在所有情况下都足够低。测量时, 阀门 V1、V2a、V2b、V4a 控制气体流量。阀门 V3 和 V5 用于对系统和涡轮泵进行通风, 阀门 V6 控制预抽取真空泵的气囊功能。阀门 V7 在校准期间打开和关闭内部测试泄漏。

测试部件中的压力低于环境压力时, 如果发生泄漏, 喷洒的氦气 (或作为合成气体的氢气) 则可以穿透进入部件内。一旦压力条件允许, 则 TMP 的其中一个阀门打开。现在氦气可以与 TMP 抽取的相反方向进入质谱仪。

ELD500 DRY 真空原理图

ELD500 DRY 有一个直流隔膜泵作为预抽取真空泵，使其适合不能使用油密封系统的应用。另外，ELD500 DRY 还另外包含了一个阀门，阀门 4b。此阀门将分步打开，以调节涡轮泵的入口压力。

图 3 ELD500 DRY 真空原理图



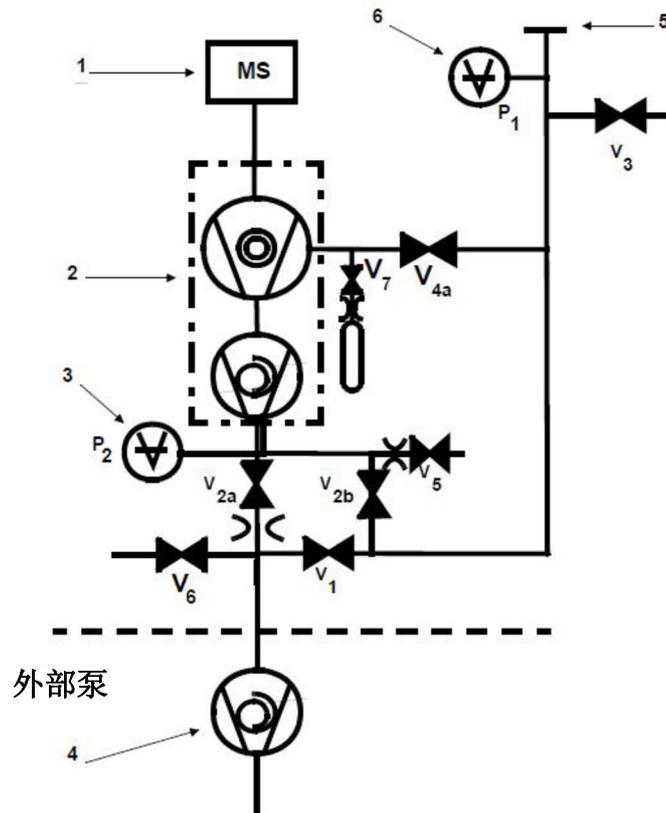
1. MS: 质谱仪，氦气传感器（180° 磁场质谱仪）
2. 涡轮分子泵（TMP，在 MS 中提供高真空条件）
3. 皮拉尼压力表 P2（预抽取真空压力）
4. 直流隔膜泵（为 TMP 提供预抽取真空压力以及抽取被测部件）
5. 入口
6. 皮拉尼压力表 P1（入口压力）

V1 至 V7: 控制气体流量的电磁阀

ELD500 FLEX 的真空原理图

ELD500 FLEX 与其他型号不同，它没有集成的粗抽泵。因此只能与外部泵一起使用。此泵可以油密封，也可以是粗抽容量为 2.5 到 65 m³/h 之间的干式泵。此泵必须连接 ELD500 FLEX 侧面或底部的 DN25 KF。

图 4 ELD500 FLEX 的真空原理图



- 1 MS: 质谱仪，氦气传感器（180° 磁场质谱仪）
- 2 涡轮分子泵（TMP，在 MS 中提供高真空条件）
- 3 皮拉尼压力表 P2（预抽取真空压力）
- 4 预抽取真空压力泵（为 TMP 提供预抽取真空压力以及抽取被测部件）
- 5 入口
- 6 皮拉尼压力表 P1（入口压力）

V1 至 V7: 控制气体流量的电磁阀

真空方式

为了在测试样品上进行泄漏检测（真空方式），样品必须进行抽空，以便在外部喷洒的氦气或氢气能够由于压差通过任何泄漏进入，然后由 ELD500 进行检测。

测试样品通过后备泵或外部泵的启动按钮（图 16 第 10 项）进行抽空。对于大型测试样品，可以根据需要并行连接一个附加的外部部分流量泵，并带有相应的线路阀门。

入口阀门 V1 打开，以便可以进行抽空。同时，所有其他阀门关闭，以防止质谱仪内不可接受的压力增加。

在此情况下（阀门 V2a 关闭），涡轮分子泵在没有旋转式叶片泵的支持下运行。因为通常情况下不会从质谱仪抽出任何气体，所以 p2 会保持不变或者只是缓慢增加。

此处描述的抽空过程的条件将一直保持，直到入口压力 p1 降至 15 mbar 以下。现在阀门 V2a 和 V2b 打开。此时现有的氦气或氢气可能会沿着与涡轮分子泵抽取相反的方向向上游流动，进入要在其中进行检测的质谱仪。此测量模式称为“GROSS”。在此模式下，最低可检测 10^{-8} mbar l/s 的泄漏值。

因为旋转式叶片真空泵继续通过阀门 V2a、V2b 和 V1 对测试样品进行抽空，所以入口压力 p1 将继续下降。当压力降至 $p1 < 0.2$ mbar 时，ELD500 将切换至 FINE 模式，即阀门 V1 和 V2b 关闭，阀门 V4a 打开，以便气流能够在侧面进入涡轮分子泵。这样有两个好处：

1. 涡轮分子泵较高的抽取速度一部分将保持，以便进一步抽空测试样品。响应时间与抽取速度成反比。
2. 反向流动原理提供的好处仍然可以利用。

在 FINE 模式下，将达到 ELD500 的完整灵敏度。

由于直流隔膜泵内较高的基础压力，ELD500 DRY 从 GROSS 到 FINE 模式的切换是由阀门 V4b 完成的。当压力降至 3.5 mbar 以下时，阀门 V1 和 V2b 将关闭，V4b 将分步打开。当阀门 V4b 完全打开，压力 < 0.1 mbar 时，V4a 也将打开以达到最大抽取速度。在 PRECISION 模式下，ELD500 DRY 只打开阀门 V4b，这样的缺点是抽取速度较低，但灵敏度最高。

使用停止按钮停止泄漏检测过程时，除 V2a 之外的所有阀门均将关闭。

阀门 V3 在入口或测试样品通风期间打开。

部分流量方式

在部分流量模式下，测试样品将由一个辅助泵进行附加抽空。使用可选的部分流量泵组可为用户提供以下优点（ELD500 和 ELD500 FLEX）：

- 响应速度更快
- 入口压力为 1000 mbar 时已进入测量模式
- 较大测试对象的通风更快

另外还可以通过一个三通为部分流量泵组连接一个外部辅助泵，此选项也可以用于 ELD500 DRY 干式泵和 ELD500 FLEX。但是这种情况下，ELD500 将无法在入口压力为 1000 mbar 时已进行测量。

嗅吸模式

ELD500 可以通过坚固的嗅吸管路转换为一个嗅吸检漏仪 (Cat.No. 252003)。

为此，嗅吸管路的 KF 法兰要连接入口法兰（图 1 第 1 项），并且通过菜单模式选择嗅吸模式。按启动按钮后，入口阀门 V1（图 2）打开。嗅吸管路的设计是让 ELD500 在 FINE 模式下运行。如果预抽取真空压力 P2 超过 0.1 mbar 压力 0.2 mbar 以上，则会在显示屏上显示警告标志和声音报警。

在测量模式下，环境空气中存在的氦气将表明为泄漏值（大约 2×10^{-6} mbar l/s）。通过按归零按钮可以检测更小的泄漏。嗅吸模式下，最小可检测泄漏值为 1×10^{-7} mbar l/s 以下。

供货设备

ELD500 在一个特制纸板包装中进行运输，且隔离在塑料薄膜中作为防尘保护。

供货设备包括：

- 检漏仪 ELD500
- 保险丝组
- 电源线
- 文件夹（操作说明，备件表）
- 2 个 L 形螺丝接头（软管连接）
- 1 个软管嘴
- 堵头法兰 DN 25 KF
- 夹环 DN 25 KF
- 定心环 DN 25 KF

技术数据

ELD500 WET 技术数据

物理数据

表 1 ELD500 WET 物理数据

最大入口压力	15 mbar
最小可检测氦气泄漏值	
- 真空模式下	$<5 \times 10^{-12}$ mbar l/s
- 嗅吸模式下	$<1 \times 10^{-7}$ mbar l/s
最小可检测氢气泄漏值	
- 真空模式下	$<1 \times 10^{-8}$ mbar l/s
- 嗅吸模式下	$<1 \times 10^{-7}$ mbar l/s

可以显示的最大氦气泄漏值	0.1 mbar l/s
测量范围	12 个数量级
泄漏值信号的时间常量（盲板断流，最终值的 63%）	<1 秒
入口处的抽取速度（氦气）	
- GROSS 模式	0.4 l/s
- FINE 模式	> 2.5 l/s
可检测质量	2、3 和 4
质谱仪	180° 磁场
离子源	2 根细丝；铯 / 钪氧化物
入口	DN 25 KF
启动时间（按启动按钮之后）	< 2 分钟

要达到最低可检测泄漏值范围，必须满足一些条件：

- ELD500 WET 必须运行至少 20 分钟。
- 环境条件必须稳定（温度，无振动 / 加速）。
- 被测部件在未使用归零功能的情况下已经抽空足够长的时间（背景不再下降）。
- 归零必须为活动状态。

电气数据

表 2 ELD500 WET 电气数据

电源	230 V 交流， +/- 5%， 50/60 Hz
	115 V 交流， +/- 5%， 60 Hz
	100 V 交流， +/- 5%， 50/60 Hz
能耗	420 VA
防护等级	IP40

其他数据

表 3 ELD500 WET 其他数据

阀门	电磁阀
尺寸 (L x W x H) (mm)	495 x 456 x 314
重量 (Kg)	40.0
噪声级 (dB (A))	< 54
最大声音报警 (dB (A))	90
污染等级（符合 IEC 60664-1）	2
过压类别（符合 IEC 60664-1）	II

环境条件

表 4 ELD500 WET 环境条件

建筑内使用	
允许环境温度（运行期间）	+10 °C - +40 °C
允许的存储温度	-10 °C - +60 °C
最大相对湿度	80%（最高 31 °C）线性降低至 50%（40 °C 时）
最大允许海拔（运行期间）	2000 m

ELD500 DRY 技术数据

物理数据

表 5 ELD500 DRY 物理数据

最大入口压力	15 mbar
最小可检测氦气泄漏值	
- 真空模式下	$< 3 \times 10^{-11}$ mbar l/s
- 嗅吸模式下	$< 1 \times 10^{-7}$ mbar l/s
最小可检测氢气泄漏值	
- 真空模式下	$< 1 \times 10^{-8}$ mbar l/s
- 嗅吸模式下	$< 1 \times 10^{-7}$ mbar l/s
可以显示的最大氦气泄漏值	0.1 mbar l/s
测量范围	11 个数量级
泄漏值信号的时间常量（盲板断流，最终值的 63%）	<1 秒
入口处的抽取速度（氦气）	
GROSS 模式	0.02 l/s
PRECISION 模式	0.4 l/s
FINE 模式	> 2.5 l/s
可检测质量	2、3 和 4
质谱仪	180° 磁场
离子源	2 根细丝；铯 / 钪氧化物
入口	DN 25 KF
启动时间（按启动按钮之后）	< 2 分钟

要达到最低可检测泄漏值范围，必须满足一些条件：

- ELD500 必须至少运行 20 分钟。
- 环境条件必须稳定（温度，无振动 / 加速）。
- 被测部件在未使用归零功能的情况下已经抽空足够长的时间（背景不再下降）。
- 归零必须为活动状态。

电气数据

表 6 ELD500 DRY 电气数据

电源	230 V 交流, 50 Hz
	115 V 交流, 60 Hz
	100 V 交流, 50/60 Hz
能耗	350 VA
防护等级	IP40

其他数据

表 7 ELD500 DRY 其他数据

阀门	电磁阀
尺寸 (L x W x H) (mm)	495 x 456 x 314
重量 (Kg)	35.5
噪声级 (dB (A))	< 54
最大声音报警 (dB (A))	90
污染等级 (符合 IEC 60664-1)	2
过压类别 (符合 IEC 60664-1)	II

环境条件

表 8 ELD500 DRY 环境条件

建筑内使用	
允许环境温度 (运行期间)	+10 °C - +40 °C
允许的存储温度	-10 °C - +60 °C
最大相对湿度	80% (最高 31 °C) 线性降低至 50% (40 °C 时)
最大允许海拔 (运行期间)	2000 m

ELD500 FLEX 技术数据

物理数据

表 9 ELD500 FLEX 物理数据

最大入口压力	15 mbar
最小可检测氦气泄漏值	
真空模式下	
- 涡旋泵	$< 8 \times 10^{-12}$ mbar l/s
- 油密封泵	$< 5 \times 10^{-12}$ mbar l/s
嗅吸模式下	$< 1 \times 10^{-7}$ mbar l/s
最小可检测氢气泄漏值	
- 真空模式下	$< 1 \times 10^{-8}$ mbar l/s
- 嗅吸模式下	$< 1 \times 10^{-7}$ mbar l/s
可以显示的最大氦气泄漏值	0.1 mbar l/s
测量范围	12 个数量级
泄漏值信号的时间常量（盲板断流，最终值的 63%）	< 1 秒
入口处的抽取速度（氦气）	
GROSS 模式	1.0 l/s
FINE 模式	> 2.5 l/s
可检测质量	2、3 和 4
质谱仪	180° 磁场
离子源	2 根细丝；铱 / 钇氧化物
入口	DN 25 KF
启动时间（按启动按钮之后）	< 2 分钟

要达到最低可检测泄漏值范围，必须满足一些条件：

- ELD500 必须至少运行 20 分钟。
- 环境条件必须稳定（温度，无振动 / 加速）。
- 被测部件在未使用归零功能的情况下已经抽空足够长的时间（背景不再下降）。
- 归零必须为活动状态。

电气数据

表 10 ELD500 FLEX 电气数据

电源	100 - 240 V a.c. 50/60 Hz
能耗	200 VA
防护等级	IP40
电源线（欧盟，美国，英国）	2.5 m

其他数据

表 11 ELD500 FLEX 其他数据

阀门	电磁阀
尺寸 (L × W × H) (mm)	495 x 456 x 314
重量 (Kg)	35.5
噪声级 (dB (A))	< 54
最大声音报警 (dB (A))	90
污染等级 (符合 IEC 60664-1)	2
过压类别 (符合 IEC 60664-1)	II

环境条件

表 12 ELD500 FLEX 环境条件

建筑内使用	
允许环境温度 (运行期间)	+10 °C - +40 °C
允许的存储温度	-10 °C - +60 °C
最大相对湿度	80% (最高 31 °C) 线性降低至 50% (40 °C 时)
最大允许海拔 (运行期间)	2000 m

尺寸图纸

图 5 ELD500 尺寸

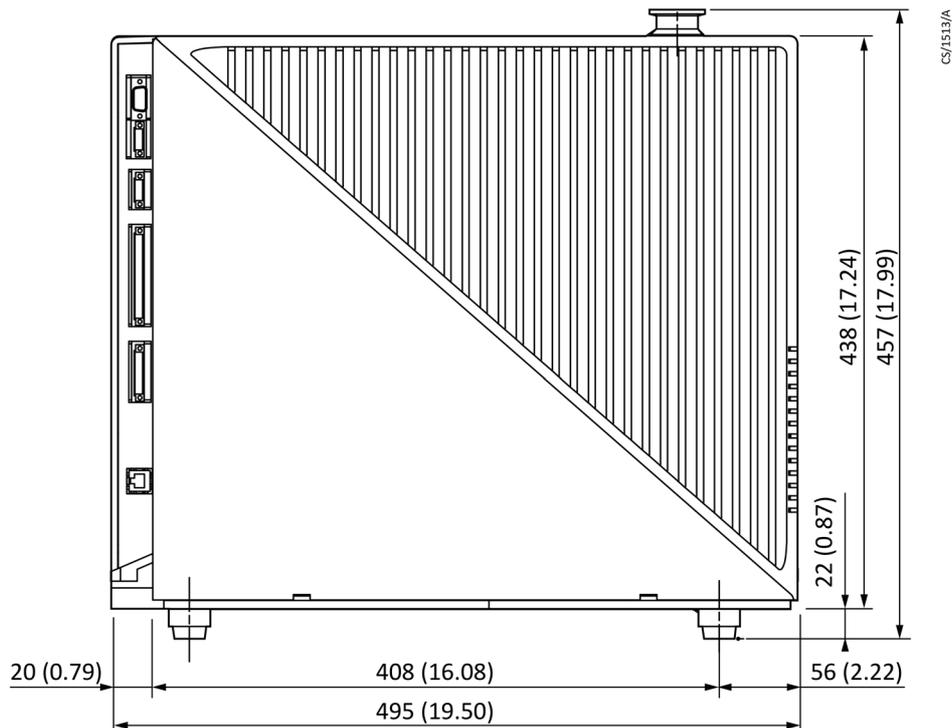


图 6 ELD500 侧视图尺寸

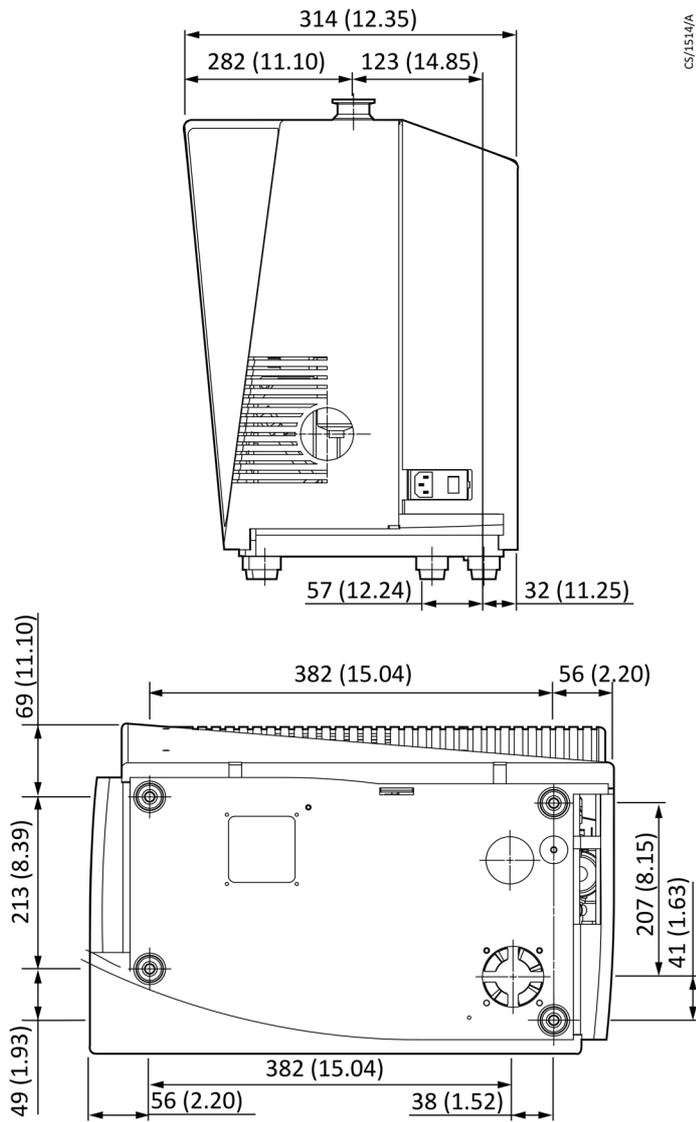
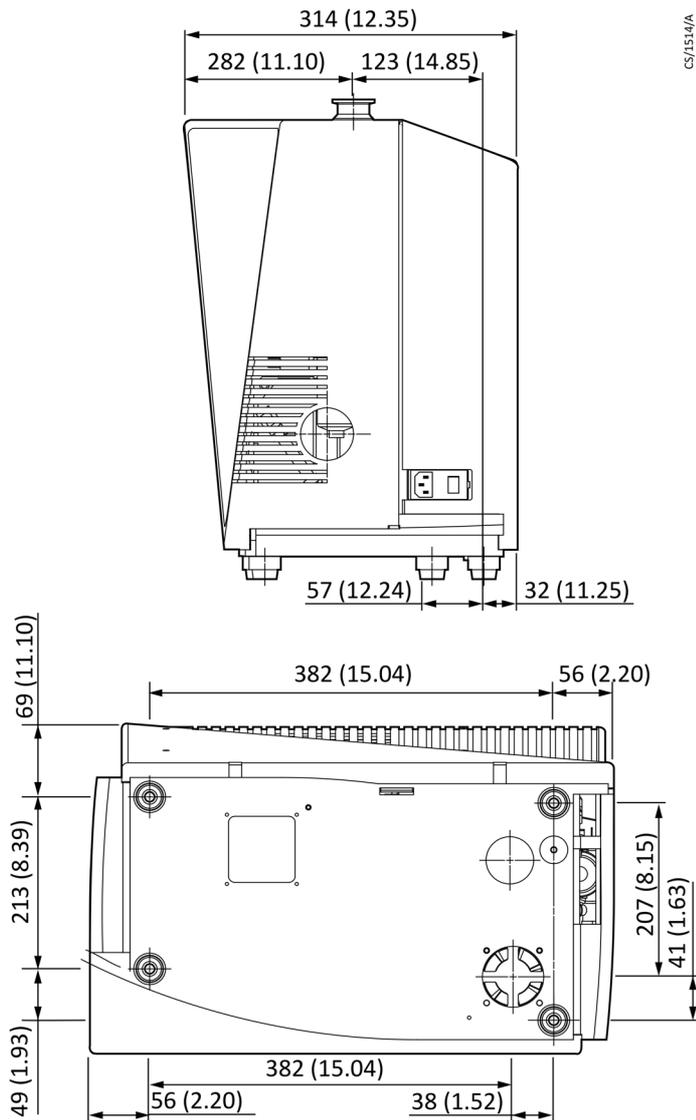


图 7 ELD500 FLEX 尺寸



订购信息

ELD500 WET, 220 - 240V, 50/60Hz	D13510903
ELD500 DRY, 220 - 240V, 50/60Hz	D13520903
ELD500 WET, 100 - 120V, 50/60Hz	D13510904
ELD500 DRY, 100 - 120V, 50/60Hz	D13520904
ELD500 FLEX	D13530000
ELD500 WET, 105V, 60Hz	D13510906
ELD500 DRY, 105V, 60Hz	D13520906

附件

还可以订购以下部件：

ELD 500 RC 有线	D135 50 100
ELD 500 RC 无线	D135 50 110
ELD 500 RC 有线 8m 延长线	14022
ELD500 RC 无线附加变送器	D135 50 130
ELD 500 SL	D135 50 300
ELD 500 SL - 扩展接口	D135 50 200
ELD 500 SL - 延长 5 m	14008
ELD 500 SL - 延长 20 m	14009
ELD 500 SL - 延长 50 m	12183
ELD 500 部分流量转接器	D135 50 400
ELD 500 运输箱	D135 50 500
ELD 500 推车	D135 50 600
ELD 500 推车 - 230 V	D135 50 610
ELD 500 推车 - 115 V	D135 50 620
ELD 500 SG	D135 50 700
CL - 内部	D135 50 910
CL - 定制泄漏值 0.5 至 1E-7mbar l/s - 螺纹插槽	D135 50 930
CL - He 4 - 6	D135 50 950

嗅吸管路 (ELD500 SL)

通过使用 ELD500 SL，ELD500 可以很容易地转换为一个嗅吸检漏仪。

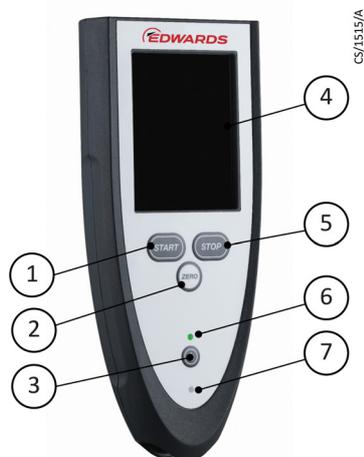
可用版本：

- ELD 500 SL
- ELD 500 SL - 扩展接口
- ELD 500 SL - 延长 5 m
- ELD 500 SL - 延长 20 m
- ELD 500 SL - 延长 50 m

有关嗅吸管路的更多信息，请参阅附带的手册。

RC 有线和 RC 无线远程控制

图 8 RC 无线远程控制



有关 RC 有线和无线远程控制的更多信息，请参阅远程控制指导手册。

部分流量转接器 (ELD500)

在部分流量模式下，测试样品将由一个辅助泵进行附加抽空。使用可选的部分流量泵组可为用户提供以下优点：

- 响应速度更快
- 入口压力为 1000 mbar 时已进入测量模式
- 较大测试对象的通风更快

部分流量转接器包括部分流量阀门组、直角阀门 DN 25 KF、控制电缆和带法兰连接的真空软管等组件。

带直角阀门的部分流量阀门装置必须连接 ELD500 的入口法兰。将控制电缆与选件入口相连，将真空软管与辅助泵相连。ELD 必须按照 [Partial flow setup/pump setup](#) 部分所述进行配置。

有关进一步详细信息，请参考部分流量转接器的操作说明。

默认设置

选择 ELD500 的菜单 Settings > Parameters，Load/Save 时，参数设置如下面所示。

比例	线性
显示范围：	4 个数量级
时间轴：	32 秒
LCD 反转显示：	关闭
待机模式下背景：	关闭
校准请求：	关闭
质量：	4 (氦气)

记录仪:	泄漏率
体积:	2
泄漏率范围:	mbar l/s
模式:	真空
触发水平 1:	1E-9 mbar l/s
触发水平 2:	1E-8 mbar l/s
触发水平 3:	1E-7 mbar l/s
泄漏率外部测试泄漏 (真空):	1E-7 mbar l/s
泄漏率外部测试泄漏 (嗅吸):	1E-5 mbar l/s
通风延迟:	2 秒
自动清扫 (仅 ELD500 DRY 和 ELD500 FLEX)	打开
压力:	mbar
最小体积:	0
声音:	打开
最长排空时间:	30 分钟
声音报警类型:	触发报警
嗅吸模式最大压力限制	0.15 mbar
嗅吸模式最小压力限制	0.05 mbar
控制位置	本地
报警延迟:	30 秒
泄漏率过滤器:	自动
归零:	启用
真空范围	正常
显示上限	1E-5 mbar l/s
服务消息排油过滤器 (仅 ELD500)	打开
污染保护	关闭
污染保护关闭限制: (限制: 1E-6 mbar l/s ... 1E+3 mbar l/s)	1E-3 mbar l/s

安装

放置



警告:

产品最重达 40 kg。确保由 2 个人来打开包装，取下所需包装确保安全抬升。后续移动确保由 2 个人完成。

交货之后立即打开 ELD500 包装，即使要在之后安装也要打开。

检查运输包装，看是否存在外部损坏。完全取下包装材料。

检查 ELD500 是否完整（参见“供货设备”部分），仔细目视检查 ELD500。

如果发现任何损坏，立即报告给转运机构和保险公司。如果必须更换损坏的部件，则联系订货部门。

保留包装材料，以备损坏赔偿时使用。

符合条件的使用

ELD500 是氦气或氢气检漏仪。该仪器可用于以两种不同的方式检测被测对象上的泄漏位置和大小：

测试样品首先已经抽空，然后在外部喷洒氦气。要求在 ELD500 和测试样品之间提供真空连接（真空模式）。

或者

如果在测试样品中提供了氦气过压，在从外部使用一个与入口相连的嗅吸探头搜索测试样品（嗅吸模式）。

ELD500 仅用作泄漏检测。不得用作抽取系统（尤其不得用于抽取腐蚀性或含水气体）。

该检漏仪不适用于：

- 抽取包含灰尘或颗粒的液体或气体
- 抽取腐蚀性或反应性气体

环境条件

允许的环境温度范围为 +10 °C (50 °F) 到 +40 °C (104 °F)。

ELD500 不得在爆炸性气体环境下运行。

确保避免滴水。

确保充足的空气冷却。

电气连接

主电源



警告:

一般情况下，必须遵守当地的电气连接法规。

为 ELD500 连接主电源之前，确保 ELD500 上的主电源电压额定值与当地供电电压一致。该仪器只得连接带有规定保险丝（根据脱扣特性 B 的 IEC/EN 60898 规定，断路器最大为 10 A）的单相电源

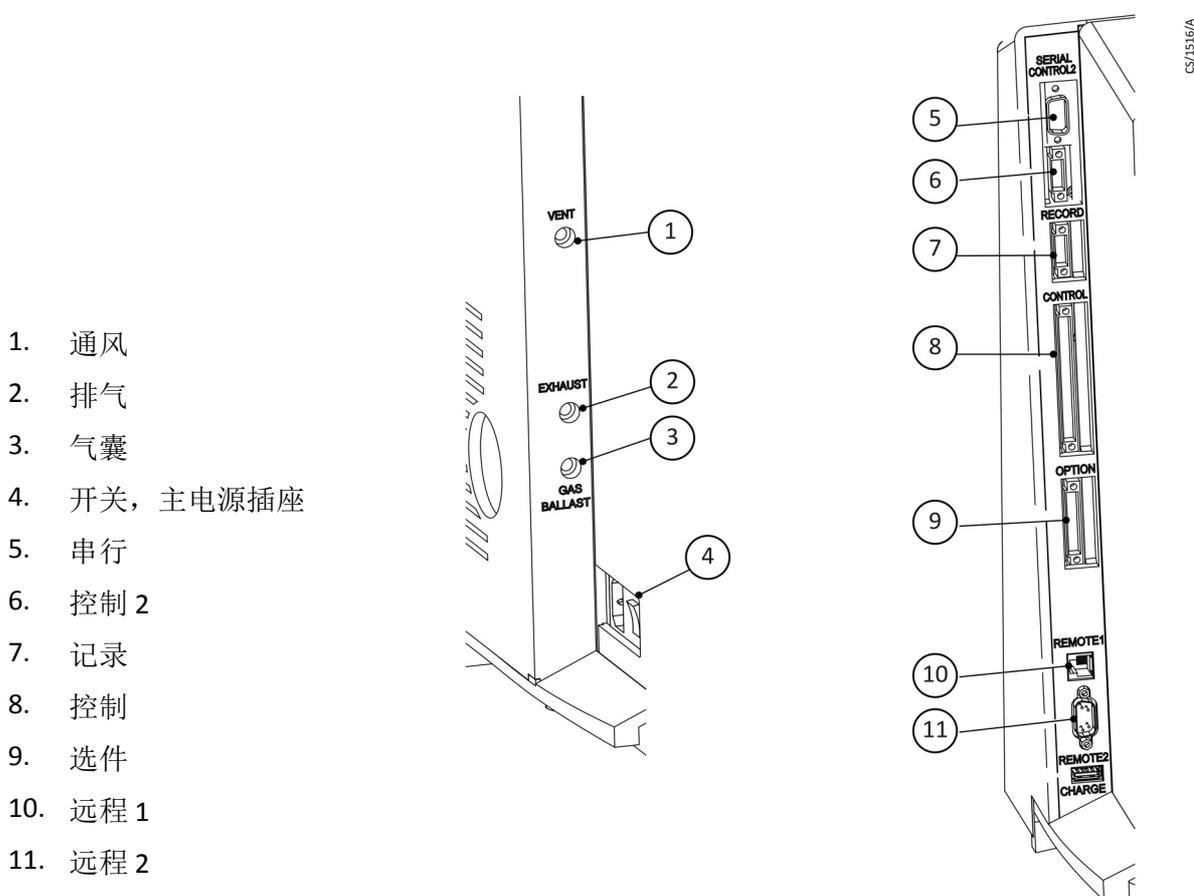
只得使用具有保护接地导线的 3 线电源线。不允许在不接地的情况下运行 ELD500。如果使用的电压错误，ELD500 则可能损坏。电压范围必须为 230 V (+/- 5%) 或 115 V (+/- 5%)，具体取决于版本。

ELD500 的主电源额定值可从侧面电源插座下面的铭牌上读取（图 9 第 4 项）。此电压是固定的，不能更改。

对于每个主电源导线都有一个单独的保险丝集成到了主电源开关中。

主电源电压通过随仪器提供的可断开主电源线为仪器供电。仪器侧面提供了用于此目的的主电源插座，即图 9 第 4 项。

图 9 ELD500 的侧视图



控制器信号和附件的连接

选件（附件）

ELD500 SL 或部分流量转接器可以连接选件口（图 9 第 9 项）：

接触器针 1 和 3 是使用一个 0.8 A 缓动式保险丝进行熔断的。可以使用的功率大小限制为 10 W。

这些接触器是从下向上编号的。

表 13 选件（附件）接头引出针

针	分配
1	+24 V，固定应用，部分流量阀门或嗅吸管路的电源。
2	GND
3,	+24 V，ELD500 为外部通风阀打开
4, 5, 6, 7, 8	这些针用于连接附件。

数字输出 (CONTROL)

以下继电器输出（图 9 第 8 项）可用于进一步信号处理。这些继电器接触器的最大额定值为 60 V AC/1A。



注意：

数字 I/O、数字输出和记录仪的所有针不得连接高于 60 V d.c./25 V a.c 的电压（连接接地设备导线）或达到此阈值。

这些接触器是从下向上编号的。

表 14 数字输出 (CONTROL) 接头引出针

针	分配
1	可自由选择 PLC
2	可自由选择 PLC
3	可自由选择 PLC
4	GND
5 - 7	可自由选择数字输出，5 中心接触器，6 常开接触器，7 常闭接触器
8 - 10	可自由选择数字输出
11 - 13	可自由选择数字输出
14 - 16	可自由选择数字输出

接触器 8 到 16 的针分配顺序与针 5 到 7 相同。

有关详细信息，请参见“接口”部分。

数字输入 (Control 2)

这些输入可用于使用可编程逻辑控制器 (PLC) 控制 ELD500。

这些接触器是从下向上编号的。



注意:

最大输入电压 35V。

表 15 数字输入 (Control 2) 接头引出针

针	分配
1	可自由选择 PLC
2	可自由选择 PLC
3	可自由选择 PLC
4	PLC GND

只有选择了正确的控制位置后这些输入（图 9 第 6 项）才能运行。参见“接口”章节。

为了避免弄错控制 2 和记录连接，针 1 和 4 被盲堵。使用这些接头时，针 1 和 4 的引导头必须去除。

记录仪 /RECORD

记录仪输出（图 9 第 7 项）可用于对泄漏值、入口压力和预抽取真空压力进行绘图。两个记录仪活动可分别调节，以显示泄漏值和压力。

测量的值是通过 0 到 10 V 的模拟信号方式提供的。刻度限制为 10 mV。与记录仪输出（如 X(t) 图记录仪）相连的仪器应该具有不小于 2.5 kW 的输入电阻。测量值通过针 1 和 4 提供。参考电势 (GND) 位于针 2 和 3。

这些接触器是从下向上编号的。

图表记录仪输出与其他插头进行电气隔离。如果还是存在比较明显的交流声干扰，则建议基于同一个主电源相位运行 ELD500 和图表记录仪。如果无法进行此操作，请确保两个仪器的机架地线保持相同电势。

表 16 记录仪 /RECORD 接头引出针

针	分配
1	模拟 1，泄漏值，入口压力 P1 或预抽取真空压力 P2
2	GND
3	GND
4	模拟 2，泄漏值，入口压力 P1 或预抽取真空压力 P2

有关详细信息，请参见“接口”部分。

串行 /RS232

此 RS232 接口（图 9 第 5 项）是作为数据通信设备 (DCE) 连线的，允许连接个人电脑 (PC) 进行监控和数据记录。该连接是通过一个 9 针小型 D 插座进行的。有关详细信息，请参见“接口”和“接口说明”部分。

表 17 串行 /RS232 接头引出针

针	分配
1	24 V 可切换, 默认设置 0
2	TXD
3	RXD
4	GND 24V
5	GND
6	DSR
7	CTS
8	RTS
9	自由

远程控制 (REMOTE1)

远程控制接口（图 9 第 10 项）是通过远程控制来控制 ELD500 的一个串行接口。该远程控制可通过一个带有 RJ45 插头的延伸线进行连接。有关详细信息，请参考“接口说明”。远程控制不属于标准设备。如果远程控制通过电缆相连，则不包括基于 REMOTE2 的无线通信。

表 18 远程控制 (REMOTE1) 接头引出针

针	分配
2	+24 V（保险丝 0.8 A 时间延迟）
3	0 V
4	RXD（内部 RS232）
5	TXD（内部 RS232）

远程控制 (REMOTE2)

通过此接口，ELD500 可通过蓝牙或 WLAN 进行无线控制。蓝牙变送器与远程控制 ELD500 RC 无线相连。WLAN 模块提供与手持设备的连接。如果远程控制 ELD500 RC 无线通过电缆与 REMOTE1 相连，则无法使用 REMOTE2。蓝牙变送器和 WLAN 模块未包含在 ELD500 供货中。

表 19 远程控制 (REMOTE2) 接头引出针

针	分配
1	自由
2	RxD
3	TxD
4	连接至针 6 和 7
5	GND
6	连接至针 4 和 7
7	连接至针 4 和 6
8	自由
9	7.5 V

CHARGE

该 USB 接口仅用于对远程控制器进行充电。该 USB 端口不允许数据交换。

真空连接

入口

入口位于 ELD500 的顶部，图 1 第 1 项。法兰的尺寸为 DN 25 KF。

如果选择了真空模式，则必须将测试对象或测试腔体与入口相连（参考 Mode）。

该入口也用于连接嗅吸管路。

排气口

排气口（图 9 第 2 项）法兰位于 ELD500 侧面。

排气口中安装了一个过滤器，用于吸收在使用旋转式叶片泵期间产生的油蒸汽。进行维护时必须清洁排气过滤器（参见排气油过滤器）。



警告:

当 ELD500 在封闭室内运行时，则必须使用提供的转接器将排气排出室外。因此可以引出扩散对健康有害的油蒸汽。

通过所提供的连接，可以将一个软管与 ELD500 的排气相连并引出扩散。

通风

通常被测部件在测试完成后使用环境空气进行通风。如果需要，可以使用其他气体（即新鲜空气、干燥空气、氮气等）在大气压下进行通风。这种情况下必须将一个通风软管与软管联结器相连（图 9 第 1 项）。通风管路中的压力不得超过 1050 mbar。

气囊连接

对于气囊模式，建议在大气压下使用无氮气体。由于喷洒或充填，大气可能会污染了氮气。这种情况下，应该将气体供应管路（即氮气、新鲜空气等）与软管联结器（图 9 第 3 项）相连。这些气体管路中的压力不得超过 1050 mbar。

图 9 中的接头 1、2 和 3 是直径为 8/6 mm 的软管的快速接头。

外部泵的连接（仅 ELD500 FLEX）

ELD500 FLEX 提供了两种可能，可用于将外部预抽取真空泵与 DN 25 KF 法兰相连。位于 ELD500 侧面，或者底部（尺寸见图 5、6 和 7）。默认设置为侧面法兰。要更改该连接，请按照以下方式进行：

1. 拿下机械护盖，参见“ELD500 的打开”部分。
2. 松开 ELD500 侧面的法兰和连接件。
3. 取下底部的盲板法兰，将 ELD500 小心放在电气护盖上。
4. 将连接件以螺丝方式旋入底部法兰中。

5. 连接预抽取真空泵的软管。
6. 将盲板法兰与侧面法兰相连。
7. 盖上机械护盖。

本页特意留为空白。

操作

介质相容性 / 清扫气体

ELD500 是氦气和氢气检漏仪。对于 ELD500 只得使用空气和洁净气体。

该检漏仪不适用于：

- 抽取包含灰尘的液体或气体
- 抽取腐蚀性或反应性气体

所有符合以下条件的气体均可用作清扫气体：

- 不含氦气
- 干燥、洁净且不含灰尘
- 不产生腐蚀。

对于通风或气囊，应在大气压下使用无氦气体。由于喷洒或充填，大气可能已经污染了氦气，因此建议将一个软管与通风口和预抽取真空口相连。此软管中的压力不得超过 1050 mbar。

启动

ELD500 是通过按主电源开关打开的（参考主电源）。启动过程完成大约 2 分钟后，设备进入待机模式，准备进行测量。

使用 ELD500 FLEX 时，必须将一个附加的预抽取真空泵（干式泵或湿式泵）与侧面或底部的预抽取真空接头 (DN25 KF) 相连。

将被测部件与入口相连，然后按 START。ELD500 开始抽空该部件。抽空时间取决于测试部件的体积。抽空期间，屏幕将联机显示入口压力。

一旦达到 15 mbar（11 Torr 或 1500 Pa）压力，设备则切换为测量模式。并且会显示相应的泄漏值。有关该屏幕的其他解释，请参考测量模式下的显示屏。

所显示的泄漏值与被测部件中的氦气背景浓度相对应。因为 ELD500 会继续抽取该部件，所以背景泄漏值会进一步下降。一旦泄漏值对比要求已经足够低，则可以开始喷洒氦气或氢气以搜索可能的泄漏。

测量完成后，按 STOP 并按住该按钮几秒，对被测部件进行通风。

显示屏

显示屏用于显示泄漏值或程序特定的设置，还用于通过软件菜单的方式获取信息（参见主菜单）。另外屏幕上还会显示消息和维护说明（参考维护）。

启动模式下的显示屏

在启动模式下，显示屏将显示：

- 涡轮分子泵的速度
- 预抽取真空压力
- 排放状态
- 活动丝
- 显示启动进度的条形图

如果显示屏太亮或太暗，则可以更改对比度（参见控制面板）。启动期间，可以按菜单按钮进入选项菜单。

待机模式下的显示屏

待机模式下，将在显示屏的上边缘显示状况（图 12）。还可以在待机模式下启动校准（参见 Calibration）和清扫（图 1 第 1 项）。

气囊 / 清扫

在待机模式下，预抽取泵的气囊可以手动或者通过软键 7 进行打开 / 关闭。气囊用于去除过大的氦气背景。另外还会避免泵中水蒸气的凝结。20 分钟之后，机器会自动关闭气囊阀，以限制油的损失。

对于 ELD500 FLEX 可以自动选择此功能。每次设备改为待机模式时，清扫都会自动启动 20 秒。在此期间涡轮泵将由阀门 V6 进行清扫。

如果使用机器抽取了大量的水蒸气，则激活气囊 20 分钟，然后再关闭机器。

测量模式下的显示屏

在测量模式下，泄漏值将以两种不同的模式显示：

- 数字形式，还显示一个条形图 10，请参考图 10。
- 趋势形式：数字形式，还显示一个图表（泄漏值和时间）图 11。

显示屏的右下角（软键 8 旁边，图 10 和 11）显示一个符号，可用于通过软键 8 在各个显示模式之间进行切换。有关不同显示模式的解释，请参见带有条形图的测量模式和带有趋势信息的测量模式。

所有模式下校准的访问方式（软键 5，图 10 和 11）和扬声器音量的访问方式（软键 2 和 3，图 10 和 11）都是相同的。另外，两种显示模式下上部的状态图标都是相同的。

图 10 显示屏：带有条形图的测量模式



进行校准

在所有模式下均使用软键 5 进入校准例程。有关校准的详细信息，请参见 [Calibration](#)。

扬声器音量

在左侧显示了两个扬声器符号，以及 + 和 -（图 10 和 11）。按相应的软键（软键 2 和 3），可以调节音量获取合适的声音大小。在显示屏下面一行，还显示了一个扬声器符号以及数字。此数字表示当前声音的大小（从 0 到 15）。

请参见 [Volume](#) 了解音量、报警和声音的相关信息。

显示屏中的状态行

显示屏上部的状态行（图 10 和 11）会告知以下相关信息（从左到右）：

表 20 状态行符号含义

显示屏符号	含义	说明
	音量	参见 Volume 。
S1	触发器 1	如果超过了触发器值，这些符号则以反色显示。（黑色背景上显示白色。）
S2	触发器 2	参见：触发器 1
S3	触发器 3	参见：触发器 1
!	警告三角形	参见 维护 。
VAC	工作模式	VAC 或 SNIFF 表示所选择的工作模式。
FINE	真空区域	根据入口压力的不同，ELD500 可能为 GROSS、PRECISION（仅 ELD500 DRY）或 FINE 模式，在此处表明 (Vacuum settings)。
ZERO	归零	表明归零功能是否为活动状态。

带有条形图的测量模式

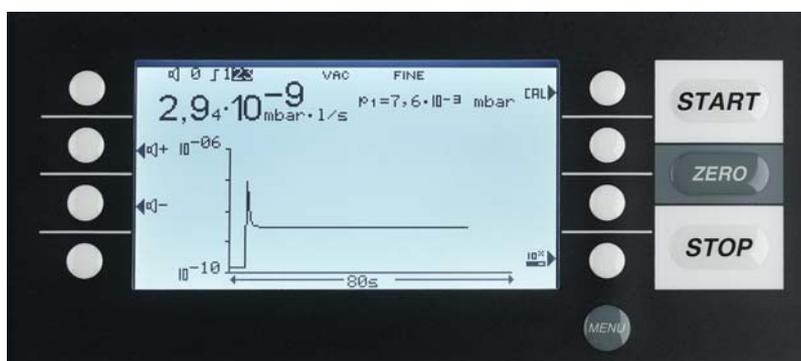
显示屏以大数字的方式显示泄漏值，参见图 10。还显示泄漏值的单位。在泄漏值的下面，以小数字的方式显示入口压力。泄漏值和压力的单位可在菜单中定义（参见 Units）。

在下面，以条形图的方式显示相同的泄漏值。此条形的比例，即此条形图内包含的数量级数可在菜单中定义（参见 Display-range auto/manual）。在条形图上以短竖线表明编程的触发器水平（参见 Trigger level 1 和 Trigger level 2）：触发器 1 为直线，触发器 2 为虚线。

带有趋势信息的测量模式

在趋势模式下，将显示随时间而变化的泄漏值（图 11）。另外还会以数字形式显示实际泄漏值和入口压力。该时间轴可在菜单中定义（参见 Time axis）。强度轴（Y 轴）与条形图的定义方式相同（参考 Display-range auto/manual）。

图 11 显示屏：带有条形图的测量模式



第一次运行检查

此处讲述初始操作的步骤。解释了如何打开 ELD500、如何测量，以及如何如何进行内部校准。

如果在初始运行期间发生任何异常或者检漏仪运行不正常，可以随时通过主电源开关关闭 ELD500。

所需设备

需要以下部件：

- 25 KF 盲板法兰（如果入口上未安装）。
- 带有 DN 25 KF 接头（可选）的氦气测试泄漏。
- 与侧面或底部 DN25 KF 法兰相连的预抽取真空泵（干式或湿式泵），以便用于 ELD500 FLEX。

启动和测量

1. 打开 ELD500 包装，检查是否有任何外部损伤（参考放置）。
2. 连接仪器主电源（参考电气连接）。对于 ELD500 FLEX，连接预抽取真空泵并将其打开。

- 使用主电源开关打开 ELD500。



注意:

当环境温度低于 10 °C 或高于 40 °C 时，请不要打开 ELD500。

打开电源之后，将在控制面板的显示屏（图 12）上显示欢迎画面，其中显示涡轮泵速度的状态信息、预抽取真空压力、排放和活动丝。

启动程序耗时不到 2 分钟，结束由一个信号表明。ELD500 现处于待机模式（图 12）。

- 检查入口（图 1 第 1 项）是否已盲堵。如果没有，则在入口上安装一个带有 O 形圈的盲板法兰。
- 按 START 按钮。入口将被抽空，如果入口压力降至 15 mbar 以下，将显示测量的泄漏值。
- 按 STOP 按钮，ELD500 将进入待机模式。如果按住 STOP 几秒，ELD500 的入口将进行通风。
- 要完成启动程序，请继续步骤 21。要进行校准，请继续步骤 8。

内部校准

- 继续内部校准（参考内部校准）。为了获得更好的定量测量值，让设备温度升高（15 至 20 分钟）。

按校准（软键 5，图 12 第 5 项）进入校准菜单。

选择内部（软键 4，图 12 第 4 项）可选择内部校准。

内部校准自动启动，大约耗时 30 秒。成功校准之后，会显示可视信号，并出现声音信号。

- 按 STOP 按钮（图 12 第 12 项），直到显示屏上显示消息 STANDBY/VENTED。此时入口通风。

使用外部测试泄漏进行验证

要验证准确度，请继续下面的步骤。需要测试泄漏。如果测试泄漏不可用，则继续步骤 21。

- 取下入口上的盲板法兰，将打开的氦气测试泄漏与入口相连。
- 按 START 按钮（图 12 第 10 项）。入口将被抽空，测量并显示测试泄漏的泄漏值。
- 按 STOP 按钮（图 12 第 12 项）可停止测量。ELD500 进入待机模式。
- 再次按 STOP 按钮（图 12 第 12 项），直到显示屏上显示消息 STANDBY/VENTED。此时入口通风。
- 取下入口上的氦气测试泄漏，将盲板法兰重新放到入口上。

测量测试对象

15. 取下入口上的盲板法兰，将测试对象与入口相连。
16. 按 START 按钮（图 12 第 10 项）。测试对象将被抽空。
17. 开始向测试对象外部喷洒氦气。测试对象的泄漏值将显示在显示屏上。
18. 按 STOP 按钮（图 12 第 12 项）可停止测量。ELD500 进入待机模式。
19. 再次按 STOP 按钮（图 12 第 12 项），直到显示屏上显示消息 STANDBY/VENTED。此时入口通风。
20. 取下测试对象，将盲板法兰重新放到入口上。

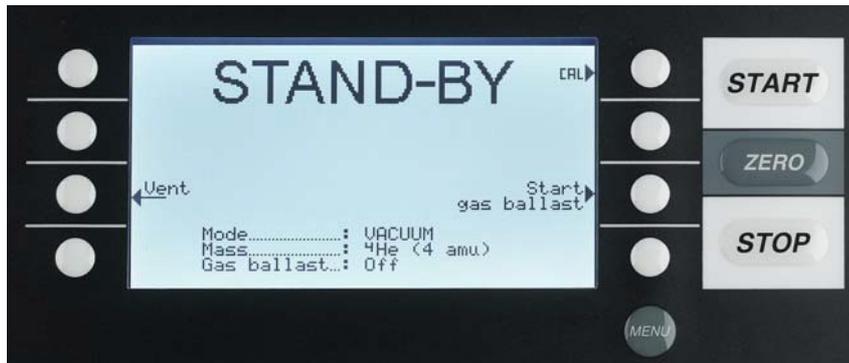
关闭

21. 如果 ELD500 处于 STANDBY 或 VENTED 模式，则使用主电源开关（图 9 第 4 项）关闭设备。

控制面板

控制面板图 12 包括液晶显示屏 (LCD)、START、STOP、ZERO 和 MENU 按钮，以及八个软键分别用于不同的菜单和输入旋向。

图 12 控制面板



- | | |
|---------|------------|
| 1. 软键 1 | 8. 软键 8 |
| 2. 软键 2 | 9. LCD 显示屏 |
| 3. 软键 3 | 10. 启动 |
| 4. 软键 4 | 11. 归零 |
| 5. 软键 5 | 12. 停止 |
| 6. 软键 6 | 13. 菜单 |
| 7. 软键 7 | |

LCD 显示屏	LCD 显示屏（图 12 第 9 项）是操作人员的通信界面。显示屏将显示泄漏值、ELD500 的状态报告、消息、警告和错误。通过软键 1 到 8，可以选择在显示屏上显示的不同功能。
START 按钮	按 START 按钮（图 12 第 10 项）让 ELD500 开始测量程序。测量的泄漏值显示在显示屏上。如果在测量模式下再次按 START 按钮，则激活最大泄漏值指示器（（保持）功能）。此指示器显示启动以来的最大泄漏值。再次按 START 按钮，将再次启动（保持）功能。
STOP 按钮	按 STOP 按钮（图 12 第 12 项）会中断测量程序。如果长时间按此按钮，入口则会根据通风延迟菜单中定义的条件进行通风。参见 Vacuum settings 了解如何选择通风的时间参数。
ZERO 按钮	按 ZERO 按钮（图 12 第 11 项）将启用归零模式（参见 Filter and background ）。 按 ZERO 时，当前测量的泄漏值将作为背景信号，将从所有进一步测量中减去。因此，显示的泄漏值为： 1×10^{-8} mbar l/s GROSS 模式下 1×10^{-12} mbar l/s FINE 模式下 按 ZERO（图 13，t=1）之后，会将下降的背景自动放入过程（图 13，t=2）中。当测量信号降至保存的背景以下时，背景以下值将自动与测量信号相等。一旦测量信号再次增加，保存的下降值将保持不变。信号的增加与泄漏一样清楚显示，因此即使信号快速下降时仍然可以识别泄漏。

图 13 归零激活

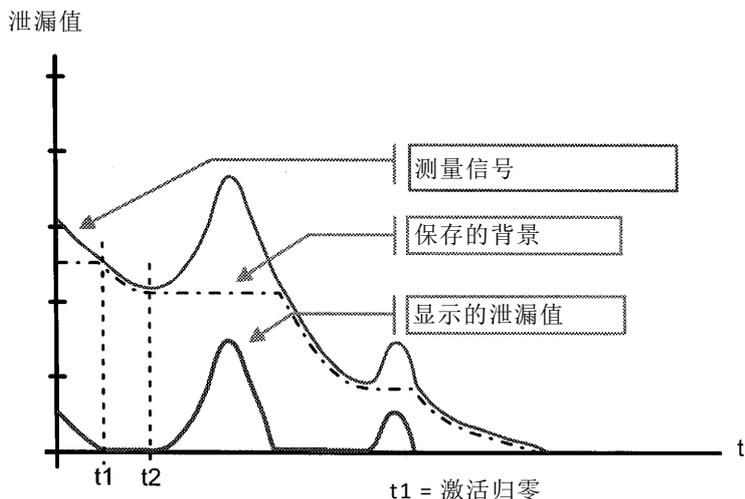
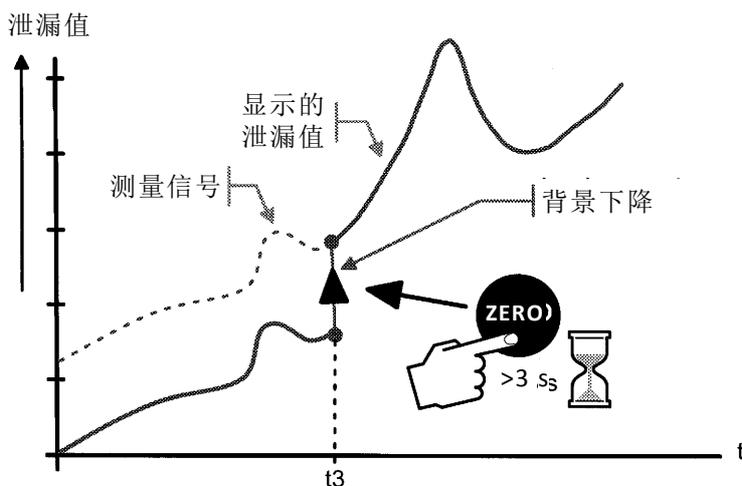


图 14 撤消归零



<p>MENU 按钮</p>	<p>要查看测量信号（包括背景以下值），再次按 ZERO 按钮。保存的值将重置为零。背景以下信号不再抑制（图 14）。</p> <p>按 MENU 按钮（图 12 第 13 项）时，选择菜单将显示在显示屏上。校准时此功能与运行模式无关。</p> <p>如果菜单在当前会话中打开，操作人员则进入离开菜单之前的最后一个屏幕。</p> <p>再次按 MENU 按钮将返回上一个工作模式的屏幕。该软件显示之前使用的最后一个屏幕。</p>
----------------	--

软键

八个软键的功能（图 12 第 1 到 8 项）取决于当前菜单。

特殊功能

允许输入时或可以在子菜单中选择设置时，两个软键的功能总是相同的：

软键 1（图 12 第 1 项）的功能为取消。

用于离开子菜单而不更改任何现有设置，并返回之前的菜单页。

软键 8（图 12 第 8 项）的功能为确定。

所选设置或编辑的值将存储，重新显示之前的菜单页。

数字条目

如果打开可以更改数字的菜单页，则按照以下方式继续：

如果不更改，按软键 1 取消。

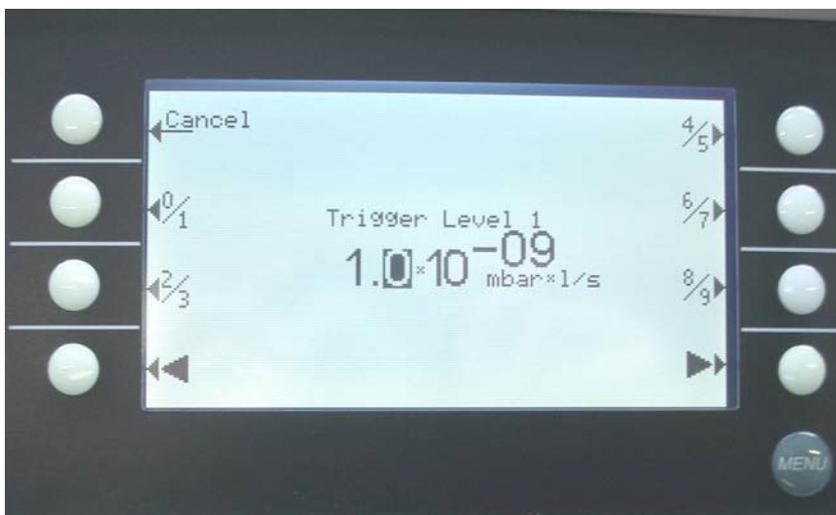
要更改数字，请按照以下方式进行：

1. 可更改的数字以反色方式显示。使用箭头（软键 8）和（软键 4）可以选择需要更改的数字。
2. 要将某个数字更改为某个特定的数字，则按对应的数字对。此时将打开一个子菜单，可以选择所需数字。该子菜单将自动关闭，现在整个数字的下一位数字变为反色显示。
3. 达到最后一个数字之后，必须按“确定”（软键 8）确认所有更改。要修正错误的条目，请按“取消”（软键 1）或软键 4，重新输入所需的值。

示例

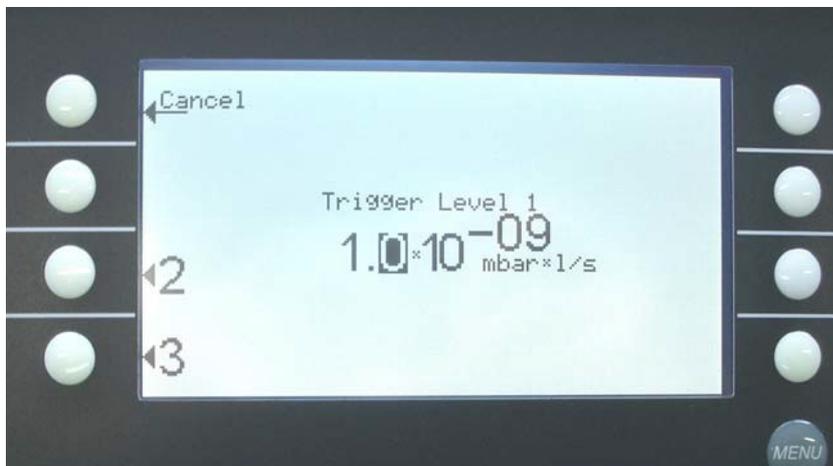
要将触发器水平 1.0×10^{-7} mbar l/s 更改为 3×10^{-7} mbar l/s，按 2/3（软键 3，图 16）。假设第一位数字反色显示。如果不是，则使用（软键 8）或（软键 4）更改该位数字。使用软键 4（图 12）可以选择所选的值。

图 15 触发器水平的数字输入，位数示例



在子菜单中，按 3（软键 4）图 16。

图 16 触发器水平，第一个数字更改



接口

Main menu > Settings > Interfaces 下面，可以设置接口参数。

软键 2: 控制的位置

可以定义检漏仪控制的位置

软键 3: 定义记录仪输出

记录仪输出的客户定义选择

软键 4: RS232

RS232 的选择

软键 5: 定义 PLC 输出（控制，数字输出）

PLC 输出的客户定义选择

软键 6: 定义 PLC 输入（控制 2，数字输入）

PLC 输入的客户定义选择

软键 7: 记录仪输出比例设置

记录仪输出比例选择

软键 8: PLC 取样率

PLC 取样率选择

控制的位置

Main menu > Settings > Interfaces > Location of control

软键 2: PLC

ELD500 通过数字输入接头控制。控制面板上的 START、STOP 和 ZERO 按钮以及远程控制被锁定。

软键 3: RS232

ELD500 通过 RS232 接口由外部计算机控制。在此模式下，ELD500 不能通过键盘控制。机器上的 START、STOP 和 ZERO 按钮被取消激活。

软键 4: All

ELD500 通过所有可能控制进行控制，如 PLC、RS232、Local。

软键 5: Local & PLC

ELD500 通过数字接头或 / 和控制面板上的 START、STOP 和 ZERO 按钮以及远程控制进行控制。

软键 6: Local & RS232

ELD500 通过数字接头或 / 和控制面板上的 START、STOP 和 ZERO 按钮以及远程控制进行控制。

软键 7: Local

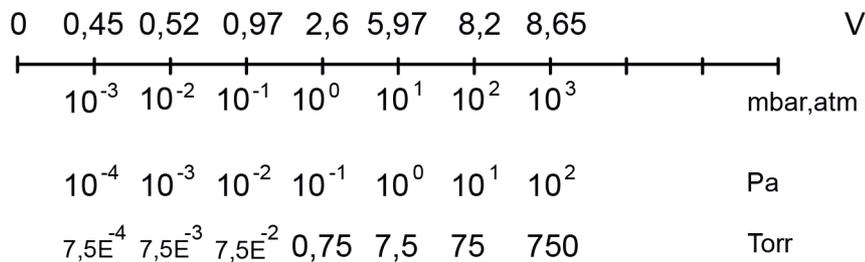
ELD500 通过控制面板上的 START、STOP 和 ZERO 按钮或远程控制进行控制。这是默认设置。

定义记录仪输出

Main menu > Settings > Interfaces > Define recorder output

在此子菜单中可以选择要记录的信号。使用左侧键可以选择针，使用右键可以为选择的针分配功能。记录仪输出有 2 个信道（图 18）。

图 17 记录仪输出：Pirani ELD500，P1 和 P2



完整的特性皮拉尼线位于附录中。

可以选择以下功能：

Off	记录仪输出关闭
P1 Pirani ELD500	ELD500 的入口压力 P1 显示为对数形式（图 17）。
P2 Pirani ELD500	ELD500 的预抽取真空压力 P2 显示为对数形式（图 17）。
P1 (Legacy)	入口 P1 的设置来自旧式检漏仪，其中 1000 mbar 对应于 4 V，对数刻度为 0.5 V/ 数量级。
P2 (Legacy)	预抽取真空压力 P2 的设置来自旧式检漏仪，其中 1000 mbar 设置对应于 4 V，对数刻度为 0.5 V/ 数量级。
LR mantissa	泄漏值尾数从 1 到 10 V 进行线性记录（图 20）。
LR exponent	指数记录为步进功能：U = 1 到 10 V，步进为 0.5V/ 数量级，从 1 V = 1×10^{-12} mbar l/s 开始（图 19）。
LR linear	有两个数量级，下方数量级电压为 0.1 到 1.0V，上方为 1.0 到 10.0 V 输出。刻度是线性的。缩放记录仪输出（泄漏值）上限为 10 V，其指定指数确定了上方数量级。
LR log	基础输出电压是以对数为刻度的，可以自由选择。电压输出范围为 1 到 10 V，可调节步骤为 0.5/1/2/2.5/5 到 10 V/ 数量级（图 21 显示了默认设置）

图 18 记录仪输出: P1 和 P2 Legacy

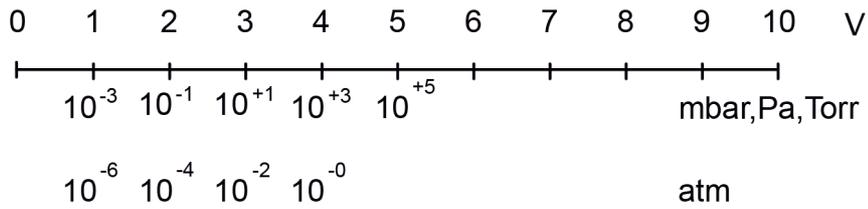


图 19 记录仪输出: Leak rate exponent

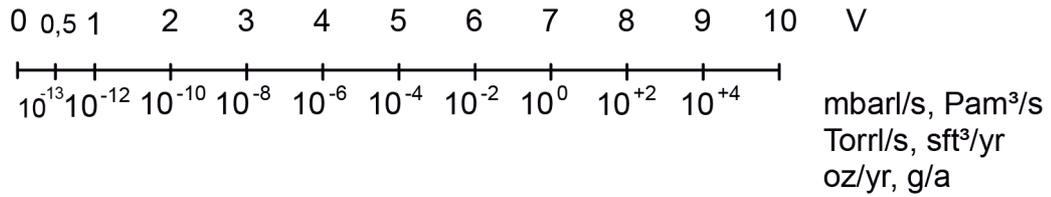


图 20 记录仪输出: Leak rate mantissa

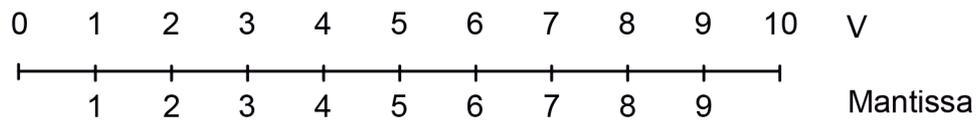
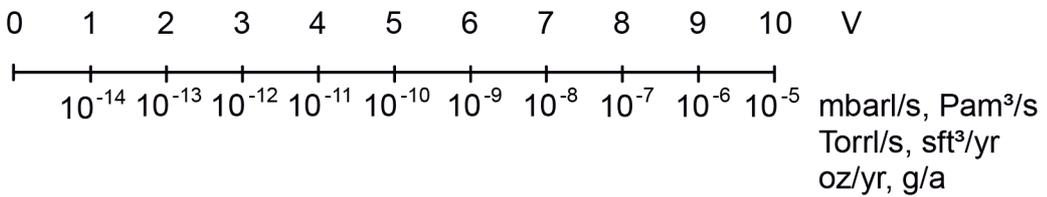


图 21 记录仪输出: Leak rate logarithmic, 默认设置



RS232

Main Menu > Settings > Interfaces > RS232

软键 2: Baud rate 和 end sign

波特率设置，可选择范围为 1200 到 19200，结束标志可选择 CR+LF、CR 或 LF。

软键 3: Data、Parity、Stop bits

可以选择 Data 设置（7 或 8），Parity 设置（Even、Odd、None）和 Stop bits（1 或 2）。

软键 7: RS 232 Protocol

可以选择的 RS 232 协议：Legacy size、Diagnostic 和 ASCII code。

定义 PLC 输出

Main Menu > Settings > Interfaces > Define PLC outputs

以下继电器输出可用于进一步信号处理。这些继电器接触器的最大额定值为 60 V a.c./1 A。

这些接触器是从下向上编号的。

**注意:**

数字 I/O、数字输出和记录仪的所有针不得连接高于 60 V d.c./25 V a.c 的电压（连接接地设备导线）或达到此阈值。

表 21 PLC 输出

针	分配
1	可自由选择 PLC
2	可自由选择 PLC
3	可自由选择 PLC
4	GND
5 - 7	可自由选择数字输出，5 中心接触器，6 常开接触器，7 常闭接触器
8 - 10	可自由选择数字输出
11 - 13	可自由选择数字输出
14 - 16	可自由选择数字输出

数字输出运行模式的说明。接触器 8 到 16 的针分配顺序与针 5 到 7 相同。

实际针设置可在 Info / View internal data 中查看。

可以选择以下数字输出信号。

Trigger 1 ; Trigger 2 ; Trigger 3 以及 analog Trigger 1

超过触发器水平 1 或机器未在测量状态下则打开。

Zero active:	归零功能运行时关闭。
Ready:	机器处于测量模式时（Emission on，无错误）关闭。
CAL active	机器处于校准例程时关闭。
CAL Request	出现校准请求时打开。在外部校准期间，打开的输出表示必须关闭外部校准的泄漏。
Fail	出现错误时打开。
Warning	出现警告时打开。
Gas ballast	气囊活动时关闭。
Open	所有时间均打开。
Close	所有时间均关闭。
Recorder Strobe	记录仪输出无效时关闭。仅在记录输出设置为打开时（泄漏值）才使用。
Pump down	机器抽空测试对象时打开。
Standby	机器处于待机或通风模式时打开。
Vented	机器处于通风模式时打开。
Emission on	排放打开时打开。

定义 PLC 输入

Main menu > Settings > Interfaces > Define PLC inputs

这些输入可用于使用可编程逻辑控制器 (PLC) 控制 ELD500。



注意:

最大输入电压 35V。

表 22 PLC 输入

针	分配
1	可自由选择 PLC
2	可自由选择 PLC
3	可自由选择 PLC
4	PLC GND

数字输入运行模式的说明。

这些接触器是从下向上编号的。

只有设置了正确的控制位置后这些 PLC 输入才能运行。

实际针设置可在 **Info / View internal data** 中查看。

Zero:	从低改为高: 激活归零 从高改为低: 取消激活归零
Start:	从低改为高: 激活启动
Stop:	从低改为高: 激活停止 此入口不再高于所选设置时, 则附加通风。
Purge/gas ballast:	从低改为高: 激活清扫 / 气囊 从高改为低: 取消激活清扫 / 气囊
Clear:	从低改为高: 确认错误消息
CAL:	从低改为高: 机器处于待机模式时: 启动内部校准。机器处于测量模式时: 启动外部校准。(前提: 外部校准测试泄漏必须打开, 泄漏值信号稳定) 从高改为低: 外部校准: 验证外部测试泄漏已关闭, 泄漏率信号稳定。 高表示: $U > 13\text{ V}$ (大约 7 mA) 低表示: $U < 7\text{ V}$ 逻辑信号不得超过 35 V 。
CAL internal	从低改为高: 机器启动内部校准, 而不管机器处于什么模式。
CAL external	从低改为高: 机器启动外部校准, 而不管机器处于什么模式。 从高改为低: 验证外部测试泄漏已关闭, 泄漏率信号稳定。

只有控制位置设置为 PLC、All 或 Local and PLC 时才接受这些输入的信号。

设置记录仪输出的比例

Main menu > Settings > Interfaces > Scaling recorder output

可以在此处调节记录仪输出的比例。只有选择了信号 LR lin 或 LR log 的情况下才能进行调节。

- 软键 2: 可以减小上方泄漏值的数量级。
- 软键 3: 以 0.5、1、2、2.5、5、10 Volt/ 数量级的步进降低之前调节值的比例。完整的数组范围为 10 V。
- 软键 5: 帮助文本。
- 软键 6: 可以增加上方泄漏值的数量级。
- 软键 7: 以 0.5、1、2、2.5、5、10 Volt/ 数量级的步进增加之前调节值的比例。完整的数组范围为 10 V。

示例:

上限值调节为 10^{-5} (= 10 V)

比例调节为 5 V / 数量级

因此下限值为 10^{-7} (= 0 V)

PLC 取样率

Main menu > Settings > Interfaces > PLC Sample rate

- 软键 2: 将 PLC 取样率降低到最小 10 ms。
- 软键 3: 将 PLC 取样率提高到最大 100 ms。

操作

按 MENU 按钮 (图 12 第 13 项) 之后, 将显示主菜单, 而不管 ELD500 的当前工作模式或状态如何。

主菜单图 23 会将操作人员引导至以下章节中说明的几个子菜单中。所有 ELD500 型号的主菜单都是相同的。

下一页显示了整个菜单结构图 23。

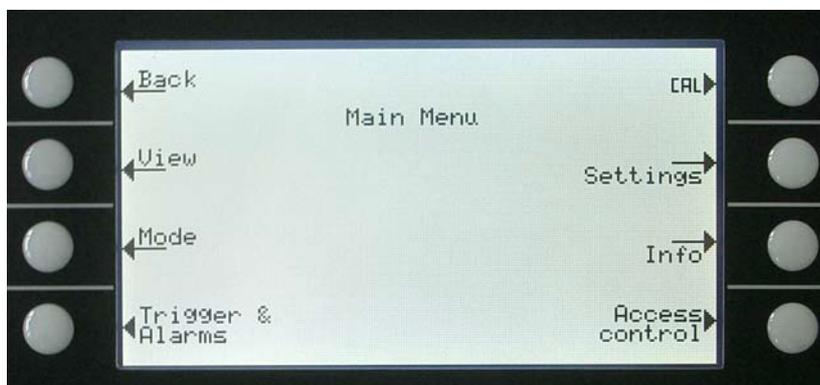
该菜单结构概览对应的是 ELD500 WET, ELD500 DRY 和 ELD500 FLEX 的不同菜单点或设置在各异的菜单点讲述。

主菜单

主菜单（图 23）显示了 7 个子菜单。在这些子菜单中，以逻辑形式将各种计数功能组合在了仪器。在此处可以达到接下来几级的菜单树。

后续所有章节均显示了进入标题行下面所描述菜单行的路径。

图 22 显示屏：主菜单



键号	名称	说明
1	Back	返回上一个屏幕。
2	View	显示比例、对比度、系统背景等设置。参见 View 。
3	Mode	工作模式选择， Vacuum 或 Sniff。参见 Mode 。
4	Trigger and Alarms	单位、触发器水平和报警设置。参见 Mode 。
5	Calibration	ELD500 的校准。参见 Calibration 。
6	Settings	内部机器参数的设置。参见 Settings 。
7	Information	ELD500（电气和真空数据）和服务菜单的相关信息。参见 Information 。
8	Access Control	访问限制。参见 Access control 。

图 23 菜单结构概览

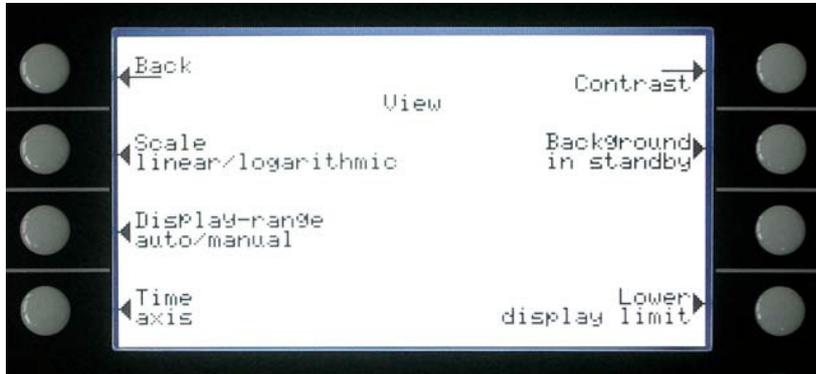
	1. 级	2. 级	3. 级	
主菜单	View	Scale linear / logarithmic		
		Display range		
		Time axis		
		Contrast		
		Background in standby		
		Lower display limit		
	Mode	Sniff/Vacuum		
	Trigger & Alarms	Trigger Level 1		
		Trigger Level 2		
		Trigger Level 3		
		Units		
		Volume		
		Alarm delay		
		Audio alarm type		
	Calibration	internal		
		external		
	Settings	Vacuum settings	Vent delay	
			Vacuum ranges	
			Partial flow setup/pump setup	
			Sniffer factor	
			Machine factor	
			Leak rate internal test leak	
			Purge in measurement	
		Filter & Background	Background suppression	
			Calculate inlet area background	
			Leak rate filter	
		Mass		
		Interfaces	Location of control	
			Define recorder output	
			RS232	
			Define PLC outputs	
			Define PLC inputs	
			Scaling recorder output	
			PLC sample rate	
		Miscellaneous	Time & Date	
Language				
Calibration request				
Service internal forepump				
Service internal exhaust oil filter				
Parameter save / load	Load parameter set			
Monitoring functions	Pressure limits for sniff mode			
	Maximum evacuation time			
	Pressure limits for vacuum mode			
Information	View settings			
	View internal data			
	Vacuum diagram			
	View error list			
	Calibration history			
	Calibration factors			
	Service			
Access Control	Access to CAL function			
	Change Device-PIN			
	Change Menu-Pin			
	Zero			

View

Main menu > View

在此菜单中（图 24），所有影响数据显示的功能均放在了一起。

图 24 显示屏：视图菜单



键号	名称	说明
1	Back	返回主菜单。
2	Scale linear/logarithmic	条形图和趋势模式的设置。参见 Scale linear/logarithmic 。
3	Display range auto/manual	手动或自动比例调节。参见 Display-range auto/manual 。
4	Time axis	趋势中的时间轴。参见 Time axis 。
5	Contrast	显示对比度。参见 Contrast 。
6	Background in standby	是否显示背景。参见 Background in standby 。
8	Lower display limit	显示限制的设置。参见 Lower display limit 。

Scale linear/logarithmic

Main menu > View > Scale linear/logarithmic

这些设置适用于条形图（测量模式下数字下面的条形）以及趋势图中的 Y 轴。

条形图的比例可以为线性或对数。使用箭头（↑和↓）可以确定条形图和 Y 轴中包括多少数量级。通常建议使用对数比例，因为泄漏值可能很容易变化几个数量级。默认设置为带有 4 个数量级的对数。

软键 2: Linear

按此键将显示屏显示为线性比例，从零开始。

软键 3: ↓（数量级数）

按此键减少所显示数量级的数目。最小值为 2 个数量级。只有选择了对数（软键 6）时才可用。

软键 6: **Logarithmic**

比例将以对数形式显示。

软键 7: ↑ (数量级数)

增加所显示数量级数。最大值为 9 个数量级。只有选择了对数 (软键 6) 时才可用。

Display-range auto/manual

Main menu > View > Display range auto/manual

所显示泄漏值范围的上限可以手动或自动设置。这些设置适用于条形图 (测量模式下数字下面的条形) 以及趋势模式中的 Y 轴。

此处设置了上限之后, 则根据数量级数将下限设置为一个值。

软键 2: **Manual**

所显示范围的上限可以手动设置。

软键 3: ↓

如果选择了手动, 则降低上限。最小值为 10^{-11} mbar l/s

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: **Automatic**

显示范围的限制自动选择。

软键 7: ↑

如果选择了手动, 则增加上限。最大值为 10^3 mbar l/s

软键 8:

保存设置并返回上一个菜单。

如果选择了线性比例, 下限则永远是零。上限指示默认值。如果选择了手动显示范围调整, 则可以使用软键 6 和 7 在测量屏幕上更改。

Time axis

Main menu > View > Time axis

趋势模式中时间轴的长度可以 16 到 960 秒的给定步进进行更改。

软键 3: ↓
降低时间轴的长度。最小值为 16 秒。

软键 5: ?
帮助文本

软键 7: ↑
增加时间轴的长度。最大可调节值为 960 秒。

Contrast

Main menu > View > Contrast

可以更改显示屏的对比度。普通条件下的推荐值大约为 50（默认设置）。

软键 3: ↓
将对比度调暗。最小值为 0。

软键 4: Invert display
反转屏幕的对比度，即背景变暗，字体变亮。

软键 5: ?
帮助文本

软键 7: ↑
将对比度调亮。最大值为 99。

如果不小心将显示屏设置得太亮或太暗而无法读取，则可以按照以下方式更改：

关闭 ELD500，然后再打开。启动期间，按键 3 或 7，直到显示屏能够重新正确读取。只有通过对比度菜单确认此设置后，才会保存到 EPROM 中。如果不确认此设置，之前的设置将在再次打开仪器后继续应用。

Background in standby

Main menu > View > Background in standby

内部背景泄漏值是否可在待机模式显示。默认设置为“关闭”。

软键 3: Off
不显示背景泄漏值。

软键 5: ?
帮助文本。

软键 7: On
显示背景泄漏值。

内部背景是由尚未抽取的残余气体（如氦气）产生的。残余气体源为空气或从 ELD500 内表面吸收的气体。内部背景绝不会全面消失。长时间抽取的非常洁净的系统显示背景范围为 10^{-11} mbar l/s。正常情况下，背景水平为 10^{-10} mbar l/s 或低于 10^{-9} mbar l/s 范围。

按启动之后，当前内部背景将自动从所有后续测量信号中减去。这是为了确保之测量被测部件中的净泄漏值。

重新切换到待机 / 通风 25 秒之后，将计算一个新的内部背景。更新的值带下划线。这就意味着，如果在该值带有下划线时按启动，实际的背景信号将被减去。如果在该值不带下划线时按启动，则会减去上次待机模式下的旧背景信号。

Lower display limit

Main menu > View > Lower display limit

此模式将限制测量泄漏值的检测下限。此设置仅对真空模式有效。

软键 3, 7: ↑ ↓

在 1×10^{-9} 到 1×10^{-12} mbar l/s 之间更改检测下限。

ELD500 DRY 的下限范围为 1×10^{-9} 到 1×10^{-11} mbar l/s 之间。

软键 5: ?

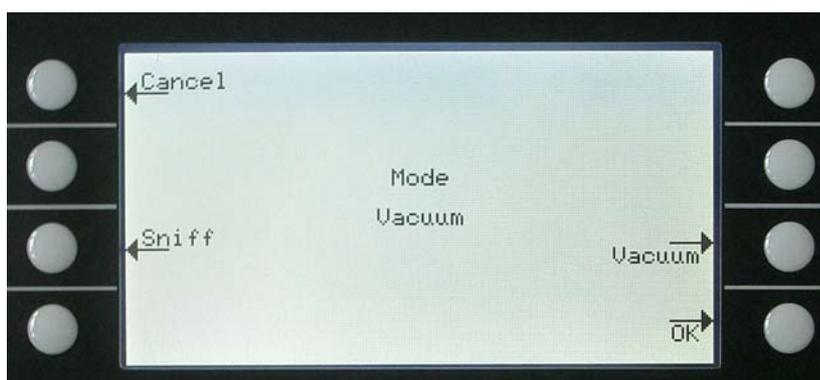
帮助文本

Mode

Main menu > Mode

模式菜单图 25 使得子菜单能够选择不同的工作模式。

图 25 显示屏：模式菜单



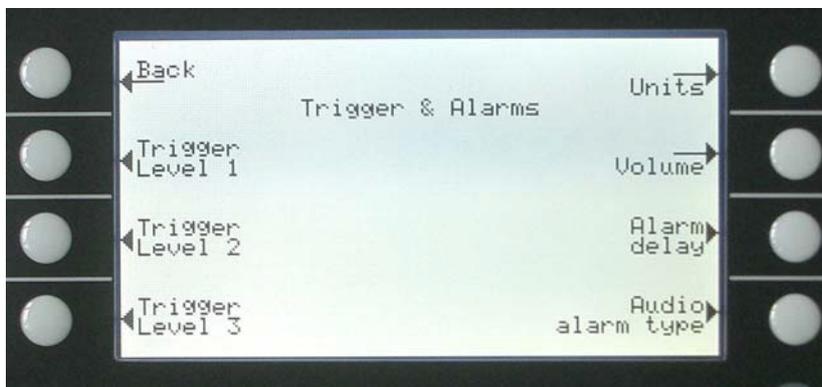
键号	名称	说明
1	Cancel	返回主菜单，而不更改现有设置。
3	Sniff	将使用嗅吸模式。
7	Vacuum	将使用真空模式。
8	OK	保存设置并返回上一个菜单。

Trigger and alarms

Main menu > Trigger & Alarms

可以在此菜单（图 26）中设置触发器水平、扬声器音量、泄漏值单位和压力单位。

图 26 显示屏：触发器和报警菜单



键号	名称	说明
1	Back	返回主菜单。
2	Trigger level 1	触发器水平 1 的定义。
3	Trigger level 2	触发器水平 2 的定义。
4	Trigger level 3	触发器水平 3 的定义。
5	Units	选择泄漏值和压力单位。
6	Volume	
7	Alarm delay	
8	Audio alarm type	选择不同的报警类型。

Trigger level 1

Main menu > Trigger and Alarms > Trigger level 1

可以设置第一个触发器水平的值。参见带编号的条目了解条目的说明。

触发器 1、2 和触发器 3 均为可编程的开关阈值。超过这些阈值时，ELD500 的响应方式如下：

显示屏	如果泄漏值超过（高于）编程值，将在显示屏的状态行反色显示触发器 1、2 和触发器 3 的符号（参见图 10）。
继电器输出	数字输出触发继电器打开。参见 接口 了解详情。
报警 / 扬声器	另外触发器水平 1 定义各种报警类型在什么水平做出响应（参见 Audio alarm type ）。

Trigger level 2

Main menu > Trigger and Alarms > Trigger level 2

可以设置第二个触发器水平的值。参见带编号的条目了解条目的说明。

如果超过了触发器 2，则对应的继电器将打开。在显示屏上也会表明（参见[Trigger level 1](#)）。

Trigger level 3

Main menu > Trigger and Alarms > Trigger level 3

可以设置第三个触发器水平的值。参见带编号的条目了解条目的说明。

如果超过了触发器 3，则对应的继电器将打开。在显示屏上也会表明（参见[Trigger level 3](#)）。

Units

Main menu > Trigger and Alarms > Units

可以选择首选泄漏值单位。可以选择 4 个压力单位（mbar、Pa、Torr、atm）和 5 个泄漏值单位（mbar l/s、Pa m³/s、Torr l/s、atm cc/s、s ft³/yr）。

在嗅吸模式下，可以选择以下测量单位：ppm、g/a eq（氦气泄漏值相当于泄漏值 R134a）、oz/yr eq（氦气泄漏值相当于泄漏值 R134a）。

软键 2: ↑
向上滚动浏览选择压力单位。

软键 3: ↓
向下滚动浏览选择压力单位。

软键 6: ↑
向上滚动浏览选择泄漏值单位。

软键 7: ↓
向下滚动浏览选择泄漏值单位。

Volume

Main menu > Trigger and Alarms > Volume

可以调整扬声器的最小音量和实际音量。

扬声器音量不得小于该最小音量值。因此避免实际音量不小心调节为低于环境噪声级的值。

实际音量可在 15（最大值）和定义为最小音量的值之间调节。

软键 2: ↓

降低最小音量。最小值为 0。

软键 3: ↓

降低实际音量。最小值限制为最小音量。

软键 4: Beep off / Beep on

软键 5: ?

帮助文本。

软键 6: ↑

增加最小音量。最大值为 15。

软键 7: ↑

增加常规音量。最大值为 15。

Alarm delay

Main menu > Trigger and Alarms > Alarm delay

在某些应用中（例如，在腔体测试系统中的泵关机过程中），在按了启动按钮之后可能必需锁定报警一段时间。

报警的延迟时间可以更改。

软键 3: ↓

缩短延迟时间。最小值为 0 秒。

软键 5: ?

帮助文本。

软键 7: ↑

延长延迟时间。最大值为 10 分钟到无限长。

按启动之后，只要泄漏值降到触发水平 1 之下或者超过了输入的报警延迟时间，扬声器就会激活。此设置仅对声音报警类型 SETPOINT 和 TRIGGER ALARM 有效（参见 [Audio alarm type](#)）。

Audio alarm type

Main menu > Trigger and Alarms > Audio alarm type

可以选择声音报警类型。

软键 2: Pinpoint

此功能用于对已知的泄漏值进行本地化。

软键 3: Leak rate prop.

声音与泄漏值信号成正比。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: Setpoint

只有超过触发器 1 时声音才与泄漏值信号成正比。

软键 7: Trigger alarm

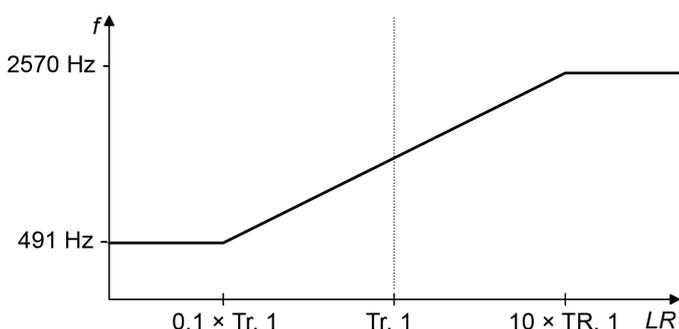
超过触发器 1 时响起报警。

Pinpoint

声音信号的音调仅在某个泄漏值窗口中更改其频率（图 27），即从低于触发器水平 1 一个数量级到高于触发器水平 1 一个数量级。低于该窗口，音调将一直很低，高于高窗口将一直很高。

示例：触发器水平 1 为 4×10^{-7} mbar l/s。因此音调变化的窗口为 4×10^{-8} mbar l/s 一直到 4×10^{-6} mbar l/s。

图 27 Pinpoint: 泄漏值窗口中频率的变化 (TR1= 触发器水平 1)



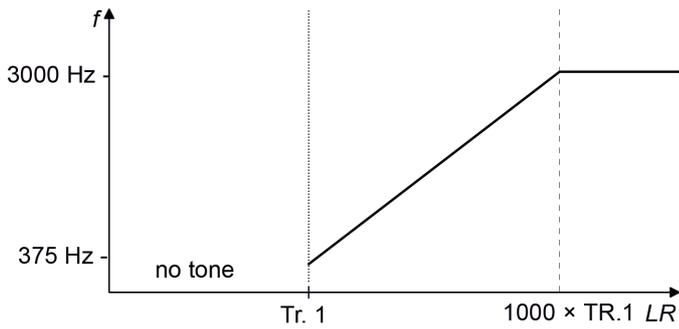
Leak rate prop.

声音输出的频率与条形图显示上的读数成正比。频率范围为 300 到 3300 Hz。参见 [Scale linear/logarithmic](#) 了解数量级数的定义。

Setpoint

当泄漏值低于触发器水平 1 时音调将关闭。高于触发器 1 时，音调将与泄漏值成正比（图 28）。

图 28 Setpoint: 泄漏值水平 1 以上的频率变化 (TR1 = 触发器水平 1)



Trigger alarm

只要泄漏值增加到触发器水平 1 之上，则产生一个多音调信号。音调不随泄漏值变化。

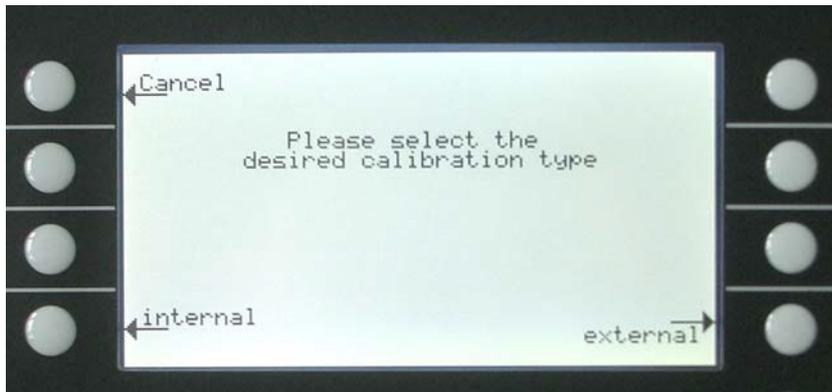
Calibration

Main menu > Calibration

在校准菜单（图 29）中，可以选择内部和外部校准。

请参见 [Calibration](#) 了解校准的详细说明。

图 29 显示屏：校准菜单

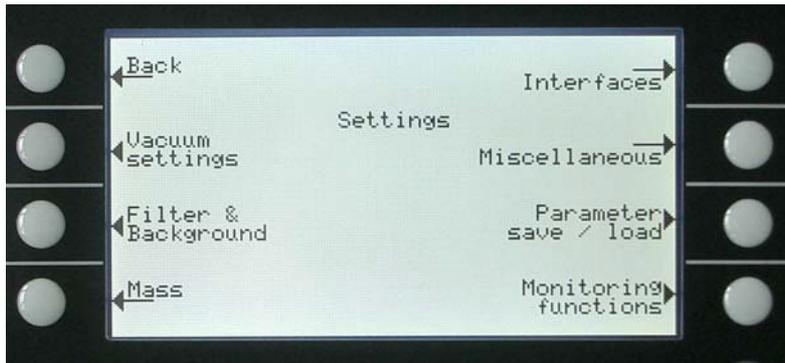


Settings

Main menu > Settings

此菜单（图 30）用于查看和更改内部机器设置的调节。

图 30 显示屏：设置菜单



键号	名称	说明
1	Back	返回主菜单。
2	Vacuum settings	真空系统相关功能的设置（参见 Vacuum settings ）。
3	Filter and Background	请参阅 Filter and background 。
4	Mass	在氦气和氢气之间切换（参见 Mass ）。
5	Interfaces	电子通信设置和控制位置选择（参见 接口 ）。
6	Miscellaneous	日期或时间等设置（参见 Miscellaneous (language、calibration request、service interval...) ）。
7	Parameter save / load	存储和加载参数设置（参见 Parameter save/load ）。
8	Monitoring functions	在此模式下选择 ELD500 的保护功能（参见 Monitoring functions ）。

Vacuum settings

ELD500 WET

Main menu > Settings > Vacuum settings

此菜单用于查看和更改真空系统的设置。

软键 3: Vent delay

ELD500 通风之前延迟时间的定义

软键 4: Vacuum ranges

真空工作模式的选择

软键 5: Partial flow setup/Forepump setup

选择部分流量模式和预抽取泵类型

软键 6: Sniffer factor

嗅吸系数设置

软键 7: Machine factor

机器系数的设置

软键 8: Leak rate internal test leak

内部测试泄漏的设置

ELD500 DRY

ELD500 DRY 版本菜单允许根据 ELD500 的不同进行以下真空设置:

软键 3: Vent delay

ELD500 通风之前延迟时间的定义

软键 4: Vacuum ranges

真空工作模式的选择

软键 5: Purge in measurement

可以打开测量模式下的清扫

软键 6: Sniffer factor

嗅吸系数设置

软键 7: Machine factor

机器系数的设置

软键 8: Leak rate internal test leak

内部测试泄漏的设置

ELD500 FLEX

ELD500 FLEX 版本菜单允许根据 ELD500 的不同进行以下真空设置:

软键 2: Automatic purge

待机模式下自动清扫功能的定义

软键 3: Vent delay

ELD500 通风之前延迟时间的定义

软键 4: Vacuum ranges

真空工作模式的选择

软键 5: Partial flow setup/Fore-pump setup

选择部分流量模式和预抽取泵类型

软键 6: Sniffer factor

嗅吸系数设置

软键 7: Machine factor

机器系数的设置

软键 8: Leak rate internal test leak

内部测试泄漏的设置

Automatic purge

Main menu > Settings > Vacuum settings > Automatic purge

通过此菜单可以自动启动 20 秒的自动清扫。

此设置仅对 ELD500 FLEX 有效（参见 [Vacuum settings](#)）。

软键 3: Off

自动清扫功能关闭。

软键 6: ON

自动清扫功能打开。从测量改为待机模式时，真空预抽取泵将自动清扫 20 秒。

Vent delay

Main menu > Settings > Vacuum settings > Vent delay

通过此菜单项，可以定义操作停止按钮时入口通风之前的延迟时间。按停止按钮的时间短于此处指定的延迟时间时，ELD500 将更改为待机模式。

按停止按钮的时间长于此处指定的延迟时间时，ELD500 将对入口进行通风。

软键 2: Immediately

按停止按钮之后，入口将立即通风。

软键 3: After 1 second

入口通风延迟时间为 1 秒。

软键 4: After 1.5 seconds

入口通风延迟时间为 1.5 秒。

软键 5: ?

帮助

软键 6: after 2 seconds

入口通风延迟时间为 2 秒。

软键 7: No venting

不能通过停止按钮对入口进行通风。

Vacuum ranges ELD500 DRY/ELD500 FLEX

Main menu > Settings > Vacuum settings > Vacuum ranges

可以通过此菜单调节不同的泄漏检测活动模式。此设置仅在真空模式下有效（参见接口）。

软键 2: GROSS only

在此模式下，入口法兰降至 15 mbar 以下时 ELD500 仍保持不变。当压力升高到 15 mbar 以上时，ELD500 将自动切换为抽空模式。最小可检测泄漏值为 1×10^{-8} mbar l/s。

软键 3: FINE only

在此模式下，入口法兰降至 0,2 mbar 以下时 ELD500 保持不变。阀门 V1 将关闭。当入口法兰压力升高到 0.2 mbar 以上时，ELD500 将立即切换为抽空模式。FINE only 的优点是，在此模式下运行时不会切换阀门，ELD500 具有较高的抽取速度。

软键 4: GROSS only 920 Hz

在此模式下，ELD500 的涡轮泵将以降速运行。因此最小可检测泄漏值为 3×10^{-9} mbar l/s。此功能可用于更换相当于仅 Gross 模式的 ELD500。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6 Partial flow enable

如果 ELD500 或 ELD500 FLEX 使用部分流量转接器，则必须之前启用此真空模式。部分流量模式的设置在部分流量设置部分讲述。

软键 7: Normal（默认设置）

这是默认设置。该活动的运行请参考 ELD500 WET 的真空原理图。

Vacuum ranges ELD500 DRY

ELD500 DRY 允许的真空范围如下：

软键 2: GROSS only

在此模式下，入口法兰降至 15 mbar 以下时 ELD500 DRY 仍保持不变。当压力升高到 15 mbar 以上时，ELD500 DRY 将自动切换为抽空模式。最小可检测泄漏值为 1×10^{-8} mbar l/s。

软键 3: FINE only

在此模式下，入口法兰降至 0.1 mbar 以下时 ELD500 DRY 仍保持不变。阀门 V1 将关闭。当入口法兰压力升高到 0.1 mbar 以上时，ELD500 DRY 将立即切换为抽空模式。FINE only 的优点是，在此模式下运行时不会切换阀门，检漏仪具有较高的抽取速度。

软键 4: GROSS only 920 Hz

在此模式下，ELD500 的涡轮泵将以降速运行。因此最小可检测泄漏值为 3×10^{-9} mbar l/s。此功能可用于更换相当于仅 Gross 模式的 ELD500。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: Precision

在此模式下，ELD500 DRY 将达到最大灵敏度。

软键 7: Normal (默认设置)

这是默认设置。此活动运行的真空范围为 GROSS 到 FINE。

Partial flow setup/pump setup

Main menu > Settings > Vacuum settings > Partial flow setup/pump setup

通过此菜单项，可以设置部分流量转接器的设置。在部分流量模式下，测试样品将由一个辅助泵进行附加抽空，从而提供 1000 mbar 以上的测量。

Enable partial flow mode

设置参数之前，必须在主菜单的 Settings > Vacuum settings > Vacuum ranges 中使用软键 6 partial flow enable 启用部分流量模式，然后使用软键 OK 确认。

此设置不适用于 ELD500 DRY 版本。

ELD500 FLEX 允许对预抽取泵（油密封或干式泵）进行附加设置，还可以选择预抽取泵的抽取速度。

Partial flow setup (ELD500 WET/DRY)

软键 2: ↓

可以降低部分流量泵的标称抽取速度条目。最小抽取速度为 $4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

软键 3: ↓

缩短快速抽取时间。快速抽取时间定义是否打开部分流量装置的阀门 V10 以及打开时间。（有关详细说明，请参考部分流量系统的操作说明“D13510840”。）

当 $T_Q = 0$ 秒时，阀门 V10 不会打开。对于体积较大且较脏的对象，建议此选项。

当 $T_Q =$ 无限大时，按启动时阀门 V10 将打开。当入口压力 $p_1 < 15 \text{ mbar}$ 时，ELD500 DRY 切换到测量模式并显示泄漏值。如果可以等待达到测量模式，并且不需要较大入口压力时的泄漏值读数，则推荐此设置。

时间介于 0 和无限大之间时，V10 打开，检漏仪尝试在此 T_Q 时间内达到小于 15 mbar 的入口压力。当 T_Q 时间过去时，V10 关闭，ELD500 切换到测量模式（氦气 / 氢气通过部分流量阀门组的孔径）。

软键 4: 更改部分流量系统阀门 V8 的行为

关闭: 在部分流量模式下, 阀门 V8 (参见 GA.10.277 部分流量系统) 根据入口压力开关。

打开: 阀门 V8 保持打开状态, 即使入口压力很低了也是如此

软键 5: ?

帮助文本。

软键 6: ↑

提高部分流量泵的抽取速度。可以增加部分流量泵的标称抽取速度条目。最大抽取速度为 80 m³/h。默认设置为 25 m³/h。

软键 7: ↑

将快速抽取时间提高到最大值。

Partial flow setup ELD500 FLEX

ELD500 FLEX 的部分流量设置 / 泵配置:

设置参数之前, 必须在主菜单的 Settings > Vacuum settings > Vacuum ranges 中使用软键 6 partial flow enable 启用部分流量模式, 然后使用软键 OK 确认。

软键 2: Pump setup

使用部分流量转接器运行 ELD500 FLEX 时的预抽取泵设置。

软键 7: Partial flow setup

设置部分流量转接器的选项。

Vacuum settings ELD500 FLEX

ELD500 FLEX 的预抽取泵设置

软键 2: ↓

可以降低部分流量泵的标称抽取速度条目。最小抽取速度为 4 m³/h。

软键 3: Fore-pump type

具有部分流量转接器的 ELD500 FLEX 可以使用干式预抽取泵 (例如涡旋泵) 或湿式预抽取泵 (油密封)。

此键用于选择干式 (涡旋、活塞) 预抽取泵。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: ↑

可以增加部分流量泵的标称抽取速度条目。最大抽取速度为 $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

软键 7: Fore-pump type

具有部分流量系统的 ELD500 FLEX 可以使用干式（例如涡旋泵）预抽取泵或湿式泵（油密封）。

此键用于选择湿式（油密封）预抽取真空泵。

Partial flow setup (ELD500 FLEX)

软键 2: ↓

可以降低部分流量泵的标称抽取速度条目。最小抽取速度为 $4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

软键 3: ↓

缩短快速抽取时间。快速抽取时间定义是否打开部分流量装置的阀门 V10 以及打开时间。（有关详细说明，请参考部分流量转接器的操作说明。）

当 $TQ = 0$ 秒时，阀门 V10 不会打开。对于体积较大且较脏的对象，建议此选项。

当 $TQ =$ 无限大时，按启动时阀门 V10 将打开。当入口压力 $p_1 < 15 \text{ mbar}$ 时，ELD500 切换到测量模式并显示泄漏值。如果可以等待达到测量模式，并且不需要较大入口压力时的泄漏值读数，则推荐此设置。

时间介于 0 和无限大之间时，V10 打开，检漏仪尝试在此 TQ 时间内达到小于 15 mbar 的入口压力。当 TQ 时间过去时，V10 关闭，ELD500 切换到测量模式（氦气 / 氢气通过部分流量阀门组的孔径）。

软键 4: 更改部分流量转接器阀门 V8 的行为

Closed: 在部分流量模式下，阀门 V8（参见部分流量转接器的说明手册）根据入口压力开关。

Open: 阀门 V8 保持打开状态，即使入口压力很低了也是如此

软键 5: ?

帮助文本。

软键 6: ↑

提高部分流量泵的抽取速度。可以增加部分流量泵的标称抽取速度条目。最大抽取速度为 $80 \text{ m}^3/\text{h}$ 。默认设置为 $25 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

软键 7: ↑

将快速抽取时间提高到最大值。

Sniffer factor

Main menu > Settings > Vacuum settings > Sniffer factor

内部校准之后，嗅吸系数会考虑外部部分流量比，例如 SL 扩展接口或带有通过 T 形件连接检漏仪的嗅吸管路的辅助泵。

在内部校准期间，将校准 ELD500 的内部灵敏度。计算的数字乘以该嗅吸系数，其结果为此应用的嗅吸系数。

软键 4: Set default value

设置嗅吸管路 SL 扩展接口的默认值 1 还是用于 SL 扩展接口的修正系数 (1000)。

SL extender interface setting

要对于 ELD500 使用 SL 扩展接口，必须在 Main menu > Settings > Monitoring functions > Pressure limits for sniff mode 下面选择 SL 扩展接口的设置。

Machine factor

Main menu > Settings > Vacuum settings > Machine factor

内部校准之后，机器系数将考虑测量模式下抽取系统内 ELD500 和泵的有效氦气抽取速度比，以及所使用的测量模式 (GROSS/FINE)。如果仅基于内部校准，所有测量的泄漏值会太小。测量的泄漏值乘以该机器系数，然后将显示该结果。此系数仅用于真空测量模式（不适用于嗅吸模式）。参见带编号的条目了解条目的说明。

因为真空连接的导通性，所以有效抽取速率通常未知，因此我们建议进行以下间接测量：

1. 设置 ELD500 的运行。
2. 首先必须使用机器系数 = 1 执行内部校准。
3. 将外部校准泄漏（例如 2.0×10^{-6} mbar l/s）与测试腔体相连。
4. 测量外部测试泄漏的泄漏值，例如 5.0×10^{-8} mbar l/s。
5. 机器系数为所需值和实际值的商。所需值： 2.0×10^{-6} mbar l/s / 5.0×10^{-8} mbar l/s = 机器系数 40。
6. 在菜单点设置所需值。
7. 再次内部校准，以便采用机器系数。
8. 后续测量中测得的所有信号均乘以系数 40，然后显示在显示屏中。

Leak rate internal test leak

Main menu > Settings > Vacuum settings > Leak rate internal test leak

可以设置内部测试泄漏的值。参见带编号的条目了解条目的说明。

通常情况下，没有必要电机内部测试泄漏的泄漏值，除非内部测试泄漏进行了更改或重新认证。内部泄漏测试的错误泄漏值将导致泄漏值读数错误！

Purge in measurement

Main menu > Settings > Vacuum settings > Purge in measurement

此功能仅用于 ELD500 DRY。在真空模式下，预抽取真空泵是一直清扫的，以避免氦气累积。如果使用 ELD500 DRY 时需要关闭此功能，例如由于环境中较高的氦气背景，并且没有可将新鲜空气软管与气囊入口相连的巡检，则可以在此处关闭此功能。

如果禁用了测试时的清扫模式，某些规格，如最小可检测泄漏值、内部背景或时间常量可能下降。

软键 7: Enable (默认设置)

在测量模式下，预抽取真空泵是一直清扫的，以避免氦气累积。此设置是首选设置，应该使用。

软键 3: Disable

此设置将启用测量模式下的清扫，可能出现上述所有缺点。仅在特殊应用中建议使用此设置。

Filter and background

Main menu > Settings > Filter and Background

可以选择泄漏值过滤器和背景条件的类型。泄漏值过滤的默认设置为自动。

软键 2: Calculate inlet area background

此功能用于入口区域内的背景分配。

软键 3: Background suppression

背景内部条件的设置。

软键 7: Leak rate filter

可以选择泄漏值过滤的类型。

ELD500 DRY 允许以下设置

软键 3: Background suppression

背景内部条件的设置。

软键 7: Leak rate filter

可以选择泄漏值过滤的类型。

Calculate inlet area background

Main menu > Settings > Filter and Background > Calculate inlet area background

此功能计算入口区域的背景。ELD500 必须处于以下条件：

1. 真空模式
2. 已通风模式（最少 25 秒）
3. 入口盲堵
4. 通电至少 20 分钟

启动此功能之后，检漏仪将开始抽空入口区域。开始之后最早的两分钟可接受为背景入口区域。此值将保存。

Background suppression

Main menu > Settings > Filter and Background > Background suppression

软键 3: Off

取消激活偏移功能。在某些情况下，可能显示正泄漏值。此设置只能由有经验的用户使用，因为错误泄漏值测量可能性较高。

软键 6: inlet area

除了内部偏移量（背景）之外，还要减去入口区域的偏移量。入口区域的此功能仅适用于待机模式，因此必须使用菜单点 Calculate Inlet Area Background 确定此值。

软键 7: internal only（默认设置）

启动时，ELD500 将定义内部偏移量（背景），并从泄漏值信号减去此值，以便显示屏中仅显示泄漏值。此设置应用作 ELD500 的标准设置。

Leak rate filter

Main menu > Settings > Filter and Background > Leak rate filter

软键 3: Fixed

使用带有固定时间常量的泄漏值过滤器

软键 6: Auto

Auto 将基于泄漏值强度确保信号以最佳时间间隔进行平均。Auto 还会消除与泄漏值信号无关的噪音峰值，为低泄漏值信号提供非常短的响应时间。此设置用于 ELD500。

Mass

Main menu > Settings > Mass

可以选择被测气体所需质量。ELD500 必须为待机模式才能更改为另一种质量。

软键 2: H2 (2 amu)

测量质量为 2 amu 的氢气。

软键 3: 3He (3 amu)

测量质量为 3 amu 的氦气同位素。

软键 7: 4He (4 amu)

测量质量为 4 amu 的氦气。默认设置

更改质量之后，将执行所选质量的校准（参见校准）。

Miscellaneous (language、calibration request、service interval...)

Main menu > Settings > Miscellaneous

在此子菜单中可以设置实际日期和时间、首选语言和主电源频率。

软键 2: Time and Date

时间和日期的设置

软键 3: Language

语言的选择

软键 4: Calibration request

设置 ELD500 是否要提醒进行校准

软键 5: Service interval fore-pump

设置预抽取泵的服务时间间隔

软键 7: Service interval exhaust oil filter

设置排气油过滤器的服务时间间隔

软键 8: Service message exhaust oil filter

设置排气油过滤器的服务消息

Time and date

Main menu > Settings > Miscellaneous > Time and Date

可在两个后续页面上更改时间和日期。参见带编号的条目了解条目的说明。

Language

Main menu > Settings > Miscellaneous > Language

可以选择首选语言。默认设置为英语。可以选择以下语言：English、German、French、Italian、Spanish、Chinese、Japanese、Polish、Russian

软键 3: ↓

向下滚动浏览选择语言。按 OK 确认所选语言。

软键 7: ↑

向上滚动浏览选择语言。按 OK 确认所选语言。

Calibration request

Main menu > Settings > Miscellaneous > Calibration request

可以选择是否提醒操作人员可能需要进行校准了。默认设置为关闭。

软键 3: Off

校准请求将关闭。

软键 5: ?

帮助文本

软键 7: ON

校准请求将打开。

如果打开校准请求，则每次通电之后 30 分钟时，或者 ELD500 的温度自从上次校准以来变化超过 5 °C (9 °F) 时，将显示一条相应的消息。

Service interval fore-pump

Main menu > Settings > Miscellaneous > Service interval fore-pump

预抽取泵的服务间隔设置。此设置取决于 ELD500 WET 的使用情况，但最晚要在 4000 运行小时或一年之后要对泵内的油进行控制。有关湿式泵的更多详细信息，请联系 Edwards（参见[换油](#)）。

此设置仅适用于 ELD500 DRY。

软键 3: ∅

服务间隔时间可以 500 小时为单位缩短。

软键 7: !

服务间隔时间可以 500 小时为单位增加，上限为 4000 小时。

Service interval exhaust oil filter

Main menu > Settings > Miscellaneous > Service interval exhaust oil filter

可以输入排气油过滤器的服务间隔。此设置仅对 ELD500 WET 有效。此设置取决于 ELD500 WET 的使用和应用，因此不会给出什么建议（参见[维护](#)）。

软键 3: ↓

以低于 500 小时为单位缩短服务间隔。限制为 1000 小时

软键 5: ?

帮助文本

软键 7: ↑

以低于 500 小时为单位延长服务间隔。限制为 4000 小时。

Service message exhaust oil filter

Main menu > Settings > Miscellaneous > Service message exhaust oil filter

排气油过滤必须保持为定期间隔，以确保 ELD500 WET 的正确功能。如果激活了服务消息，ELD500 WET 将提供所需维护的指示。

此设置仅对 ELD500 WET 有效。

如果忽略了服务消息而没有更换排气，则存在泵电机过热风险。

软键 3: ↓

油过滤的服务消息最低可降低到 1000 小时

软键 7: ↑

油过滤的服务消息最长可增加增加到 4000 小时

Parameter save/load

Main menu > Settings > Parameter save load

能够保存和加载各个设置或重新加载默认设置。

软键 2 到 4:

当前值的名称可保存为自由选择的名​​称。可保存 3 个不同的集合。

软键 5: Load default values

重新加载出厂设置。

软键 6 到 8:

可以加载保存参数集中的一个。

Load parameter set

Main menu > Settings > Parameter save load > Load parameter set

保存当前参数设置。

软键 4: Edit a file name

重命名参数集。

软键 8: Save

保存编辑的参数集。

Save parameter set

Main menu > Settings > Parameter save load > Save parameter set

显示所选已保存参数集的设置，可以重新加载。

软键 6: ↑

向上进入上一个屏幕。

软键 7: ↓

向下进入下一个屏幕。

Monitoring functions

Main menu > Settings > Monitoring functions

此子菜单解释了监控功能。

软键 3: Maximum evacuation time

Gross 泄漏测量的设置

软键 4: Contamination protection

设置关闭限制，启用该功能

软键 6: Pressure limits for vacuum mode

GROSS 和 FINE 模式抽空之间的压力限制设置。

软键 7: Pressure limits for sniff mode

嗅吸压力的上下限定义

Maximum evacuation time

Main menu > Settings > Monitoring functions > Maximum evacuation time

此菜单项用于定义何时出现大容量泄漏消息。大容量泄漏检测过程分两步运行，可以根据需要调节这些限制。

此菜单项对于在任何时间下均以相同条件进行的系列测试尤其有用。

按启动按钮之后，将抽空测试样品。如果压力条件 ($p_1 < 100 \text{ mbar}$) 无法达到，或者压力在此处指定的时段内无法降至足够低，泵关机过程将终止，显示屏将显示一条消息（参见故障排除、W75 和 W76）。

每种情况下选择的时段首选取决于大容量泄漏消息所需的响应时间，然后取决于测试样品的体积和有效抽取速度。

如果抽空时间设置为无限长，则机械泵的油位应更频繁检查。

软键 2: ↓

缩短 $p_1 < 100 \text{ mbar}$ 之前的最长抽空时间。在此时间段内，测试法兰处的入口压力必须降至 100 mbar 以下。该持续时间可以选择范围为 1 秒到 9 分钟，也可设置为无限长。默认为 30 秒。

软键 3: ↓

缩短测量之前的最长时间。在此时间段内，必须达到测量就绪状态，即入口压力必须降至 15 mbar 以下。该持续时间可以选择范围为 5 秒到 30 分钟，也可设置为无限长。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: ↑

延长 $p_1 < 100 \text{ mbar}$ 之前的最长抽空时间。

软键 7 ↑

延长测量之前的最长时间。

Contamination protection

Main menu > Settings > Surveillance > Contamination Protection

如果启用，此模式将导致 ELD500 在测量泄漏值超过编程限制时立即关闭所有入口阀门。一旦按了启动键，该值则必须降至限制一次，否则达到报警延迟时间时该功能将被触发。这样会防止过量氦气进入质谱仪。因此，泄漏检测工具不会被氦气污染。进入样品的氦气可以使用外部泵抽出。如果没有泵，建议对样品进行通风，然后继续测量。

软键 1: Back

软键 3: Off

软键 4: Enter limit value

选择空气还是氦气。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: On

软键 7: Off

Pressure limits for vacuum mode

Main menu > Settings > Monitoring functions > Pressure limits for vacuum mode

使用此功能可以更改压力限制 EVAC - GROSS 和 FINE 的默认设置。

如果 ELD500 抽取的是其他气体不是空气，则必需执行此设置。来自气体向入口压力的压力信号 (P1) 将发出错误信号。通过更改压力限制，将调整此性能。

软键 2: ↓

降低变化阈值 EVAC-GROSS

可选择范围为 15 - 3 mbar (默认值为 15 mbar)

软键 3: ↓

降低变化阈值 GROSS-FINE

可选择范围为 0.2 - 0.05 mbar (默认值为 0.2 mbar)。对于 ELD500 DRY 和 ELD500 FLEX, 该变化范围为 0.1 - 0.05 mbar (默认值为 0.2 mbar)。

软键 4 Adjustment for ARGON

选择空气还是氩气。

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: ↑

增加变化阈值 EVAC-GROSS

可选范围为 3 - 15 mbar

软键 7: ↑

增加变化阈值 GROSS-FINE

ELD500 DRY 和 ELD500 FLEX 的可选范围分别为 0.05 - 0.2 mbar 和 0.05 - 0.1 mbar

Pressure limits for sniff mode

Main menu > Settings > Monitoring functions > Pressure limits for sniff mode

此功能在嗅吸模式下自动激活。压力限制定义入口压力 P1 的上下限。如果压力不在此范围内，则产生错误消息：

P > 上限： Capillary broken

P < 下限： Flow through capillary too low (Capillary blocked)

软键 2: -

降低最大压力，上限为 0.15 mbar（默认设置）

软键 3: -

降低最小压力

软键 4: Setting for SL Extender interface

使用 SL 扩展接口的设置，上限为 0.05 mbar，下限为 0 mbar。

再次按该按钮可恢复默认设置。

软键 6

增加最大压力

软键 7:

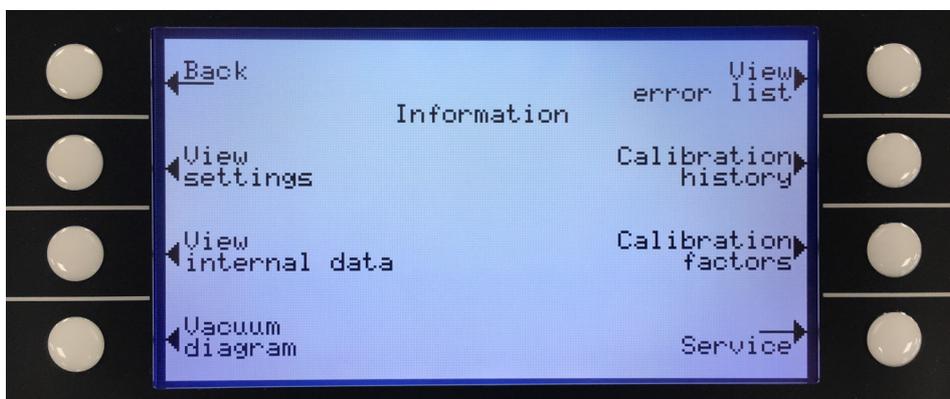
增加最小压力，下限为 0.05 mbar（默认设置）

Information

Main menu > Information

Information 菜单图 31 使得子菜单能够选择各种 ELD500 相关信息。

图 31 显示屏：信息菜单



软键 2: View settings

当前设置显示在 5 个页面上，例如，触发器水平、测试泄漏质量、日期和时间。

软键 3: View internal data

测量内部数据的信息在 10 个屏幕上提供。

软键 4: Vacuum diagram

显示 ELD500 的真空图，其中显示当时哪些阀门打开，哪些阀门关闭。

软键 5: View error list

显示所发生错误和警告的列表（参见故障排除）。

软键 6: Calibration history

列出执行的校准。

软键 7: Calibration factors

显示不同质量的校准系数和机器系数。

软键 8: Service

Service

Main menu > Information > Service

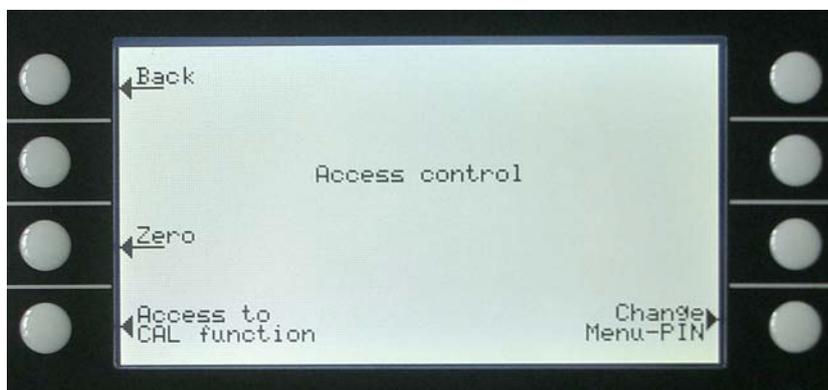
使用主菜单可以完成特殊功能（例如，阀门的手动开关）。访问服务菜单受 PIN 保护。此 PIN 不在检漏仪交货时提供，而是在经过足够的服务培训之后提供。

Access control

Main menu > Access control

此菜单可以拒绝或允许对 ELD500 具体功能的访问。

图 32 显示屏：访问控制菜单



软键 3 Zero

归零功能的设置

软键 4: Access to CAL function

CAL 功能限制的设置

软键 8: Change Menu-Pin

可以限制对菜单 PIN 的访问

Zero

Main menu > Access control > Zero

此设置会启用（或禁用）控制面板上的 ZERO 按钮。通过在 FINE 模式下使用 ZERO，当启动之后第一次达到测量范围 FINE 时将自动执行归零功能。在此模式下，也可通过 ZERO 按钮手动执行归零功能。

软键 3: Disable

禁用 ZERO 按钮

软键 5: ?

帮助文本

软键 6: Zero at FINE

达到 FINE 模式且泄漏值降到触发器水平 3 时，将自动启动归零功能。

软键 7: Enable

可选择软键 ZERO。默认设置。

Access to CAL function

Main menu > Access control > Access to CAL function

可以选择是否限制对校准菜单的访问。

软键 3: Off

校准功能仅在主菜单中提供。如果激活了菜单 PIN（参见 [Change menu-PIN](#)），则需要此 PIN 才能启动校准。默认设置。

软键 5: ?

帮助文本

软键 7: ON

校准功能仅在主菜单中，以及待机和测量模式下提供。

Change menu-PIN

Main menu > Access control > Change Menu-Pin

对于菜单的访问可以通过输入或更改个人标识号 (PIN) 进行限制。如果输入 0000，则不检查任何 PIN。

PIN 的默认设置为 0013。

参见带编号的条目了解条目的说明。

校准

简介

ELD500 可通过两种不同的方式校准：

通过内置测试泄漏进行内部校准

或者

通过之后与入口或被测组件相连的附加测试泄漏进行外部校准。

在校准过程中，质谱仪将调节为最大氦气或氢气信号，此信号称为内部或外部测试泄漏的已知泄漏值。尽管 ELD500 是一台非常稳定的仪器，但使用量非常大的情况下仍然建议每天进行一次校准，或者在使用 ELD500 之前随时进行校准，以确保环境温度变化或灰尘以及其他影响不会破坏测量。

为了获取最佳的校准，机器在使用之前必须预热至少 20 分钟，否则将显示一条警告，该警告可以忽略。

校准例程

通过按 3 个不同位置的按钮 CAL（软键 5）可以启动校准例程：

- 主菜单（图 23）
- 待机模式（图 12）
- 测量模式（图 10）

通过待机模式或测量模式进行的访问可以阻止（参见 [Access to CAL function](#)）。这种情况下，软键没有标签。默认设置：访问打开。

一旦激活校准模式，用户必须选择内部校准或外部校准。按相应的软键（图 29）。

通过按停止按钮或使用软键 1 (Cancel) 图 34 可随时终止校准。

内部校准

必须选择 Mass 4（默认设置）

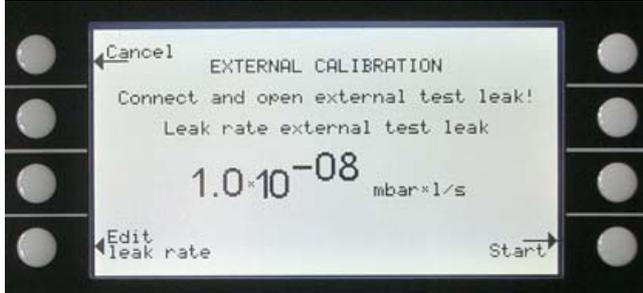
按软键 4 图 29 可启动校准。此过程一旦启动，将自动执行整个过程。最后（大约 25 秒之后）将发出可视和声音信号。之后设备就可以继续使用了。

外部校准

对于外部校准，必须将测试泄漏与被测部件或入口直接相连，具体取决于应用。

选择外部校准之后（图 29，软键 8），将显示以下消息，需要所需操作：

图 33 显示屏：外部校准，步骤 1



检查测试泄漏上输出的泄漏值，将其与显示屏上的泄漏值进行比较。如果两个泄漏值不相同，则按 **Edit** 编辑泄漏值（软键 4）并修正该值。

如果泄漏值正常，则按 **START**（软键 8）。

确保选择正确的质量。

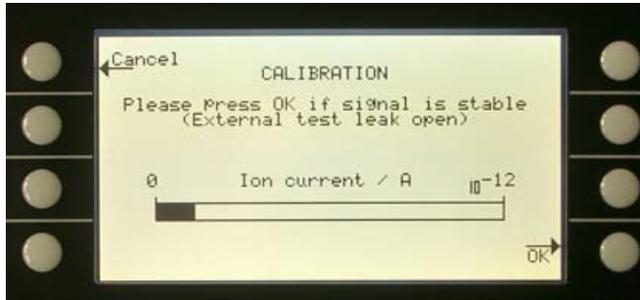
确保连接并打开测试泄漏。

图 34 显示屏：外部校准，步骤 2



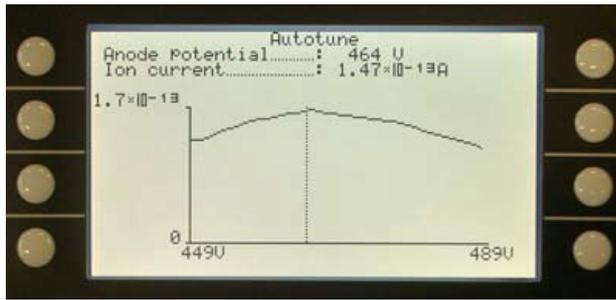
无需任何操作。

图 35 显示屏：外部校准，步骤 3



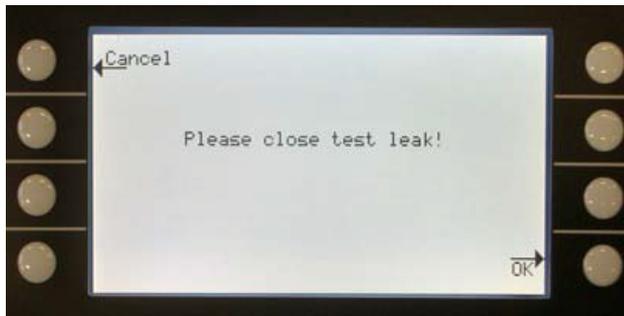
条形图显示的信号变化不得太大。如果是这样，按 **OK**（软键 8）。

图 36 显示屏：外部校准，步骤 4



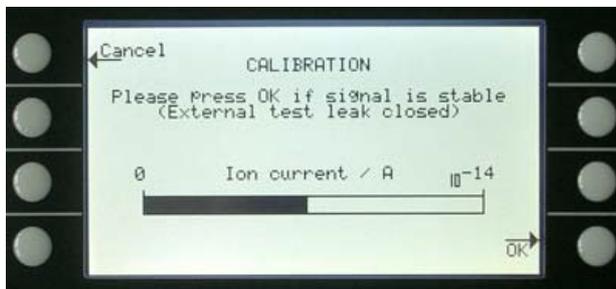
无需任何操作。

图 37 显示屏：外部校准，步骤 5



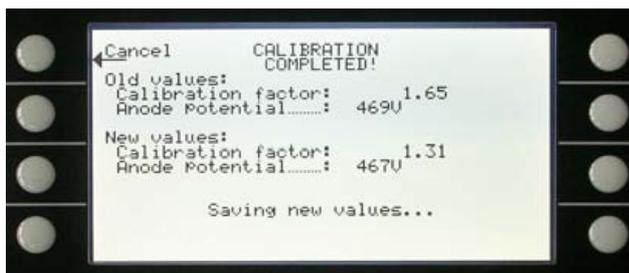
条形图显示的信号不得再降低。可能有很小的波动，这是正常的。如果是这样，按 OK（软键 8）。

图 38 显示屏：外部校准，步骤 6



信号稳定时，按 OK 确认。

图 39 显示屏：外部校准，步骤 7



ELD500 显示旧的和新的计算校准系数。

校准系数 - 值范围

为了避免校准故障，要在校准例程的最后测试校准系数的合理性。

如果新的校准系数比之前的校准系数变化得不是很多（小于 2 倍），则自动接受新系数。如果新的校准系数与之前系数变化太大，用户则可以决定接受该新系数（例如更改系统配置之后）或不接受（例如操作错误）。

通过 SPS 或 RS232 启动校准后，不会测试合理性。

内部校准时，还会监控新计算的校准系数是否高于 10 或小于 0.1。在这里显示了一个警告消息，校准将中断。

关闭 / 关机

ELD500 可以使用主电源开关随时关闭。涡轮泵将自动减速。建议将检漏仪置于待机和通风模式。大约 30 分钟后，涡轮泵将足够降速能够带动 ELD500。

维护

安全信息

**警告:**

在所有维护和连接作业中，确保主电源线已经可靠断开，未携带电源电压。检漏仪只能在封闭护盖中使用。电气连接只得由经过培训的电工根据规定（如 EN 50110-1）进行。

维护间隔

应根据需要对 ELD500 进行维护作业。此作业通常仅限于更换 ELD500 WET 湿式泵和内置空气和油过滤器中的油。

作为预防措施，建议每月检查一次湿式泵。此时应注意油位和油的颜色。

ELD500 WET 湿式泵内只得使用 Ultragrade 15 (H11026015)。

每月一次的检查间隔只是一个标准期限。如果 ELD500 WET 使用较为频繁，尤其是在嗅吸模式下，则检查应该更频繁。旋转式叶片泵位于检漏仪底部机械部分侧面。

维修

设备返回时，表明设备是否已污染或者不含带来健康危险的物质。如果已污染，则明确表明涉及的物质。必须填写用于此目的的表单。

在这些操作说明的最后有此表单的副本：压缩机、真空泵和组件的污染声明。

将此表单挂在设备上，或放在设备内部。

为了满足法律要求以及保护我们的员工，必需具有详细说明污染类型的这种说明。

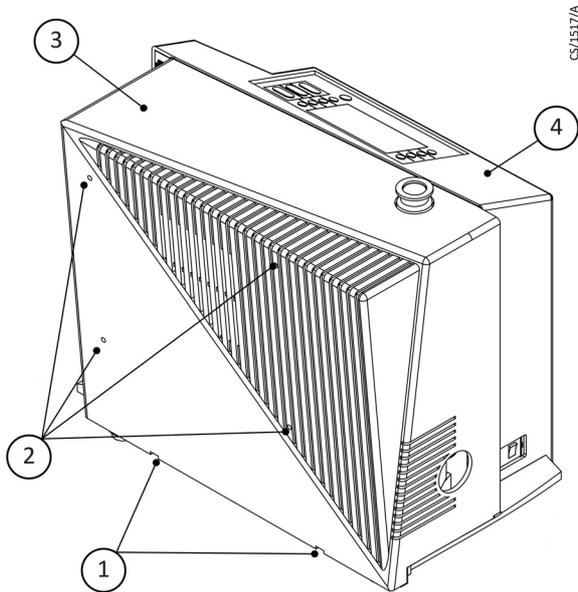
对于没有附带污染声明的任何设备，我们必须退回给发送方。

运输之前，在连接排气连接和气囊连接上安装黄色螺丝密封件。

维护作业

ELD500 的打开

图 40 ELD500 后视图

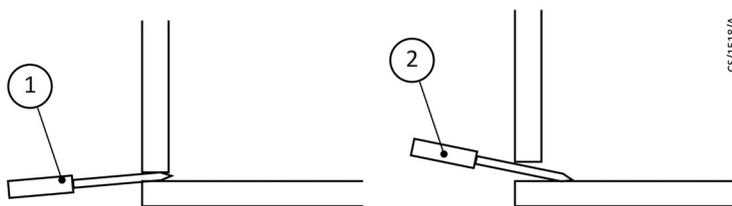


1. 用于拆除机械部件盖罩的开口
2. 用于拧松电气部件盖罩的四个螺丝
3. 机械盖罩
4. 电气盖罩

要打开 ELD500，请遵循下面的步骤：

1. 关闭 ELD500。
2. 拔下 ELD500 的电源线。
3. 将 ELD500 与测试口处的其他真空组件分离。

图 41 打开机械护盖



4. 旋转 ELD500，使其朝向如图 40 所示。
5. 使用两个叶片螺丝刀插入开口中（图 41），然后翘起底部的机械部件盖罩。
6. 此时由于螺丝刀的向下运动，盖罩应该有些朝前移动。盖罩可以通过螺丝刀的向上运动而抬起，让盖罩完全断开接合。

7. 然后将盖罩向上拉出机械部件至其停止位，将去取下放在前面。
8. 取下四颗 Phillips 螺丝（图 40 第 2 项），从而取下电气部件的盖罩。
9. 将电气部分的盖罩向后拉至后部，放在一边。
10. 完成所有维护作业之后，再放回电气盖罩，用螺丝拧紧。机械部件的盖罩必须恰当接合在底部的开口上。

更换过滤片

内置的过滤片是为了过滤带入空气的灰尘。为了确保过滤片不会抑制气流并且随时都具有充足的冷却，过滤片一旦变为深灰色即应立即清洁或更换。

过滤片用于 ELD500 内的两个位置：

1. 电气盖罩的通风缝隙（从外部仅部分可见）
2. 涡轮分子泵的风扇（从外部仅部分可见）

要更换过滤片，要根据上面的说明去除盖罩。

过滤片 a.) 这些过滤片是通过螺丝拧到电气盖罩上的。拧下螺丝，更换过滤片。

过滤片 b.) 此过滤片是使用塑料支架固定在风扇前面的。拿下支架，取下过滤器，放上支架然后恰当固定。

某些情况下，可以将灰尘抖掉或使用吸尘器清洁灰尘，以便过滤器可以重新使用。

在通风管路中安装了灰尘过滤器。在灰尘较大环境中使用时必须清洁或更换此过滤器。

换油

按照 ELD500 的打开中的说明取下机械部件的盖罩。



警告:

在所有维护和连接作业中，确保主电源线已经可靠断开，未携带电源电压。检漏仪只能在封闭护盖中使用。电气连接只得由经过培训的电工根据规定（如 EN 50110-1）进行。



警告:

泵抽取危险物质时，首先确定危险种类，然后确保采取恰当的安全预防措施。遵守所有安全法规。



警告:

处置废油时，遵守环境安全的适用法规。换油程序在以下部分讲述。

如前面所述，ELD500 WET 湿式泵内只得使用 Ultragrade 15 (H11026015)。

完成所有维护作业之后，机械部件的盖罩必须恰当接合在底部的开口上。

换油

警告:



泵和运行试剂可能受到污染。泵和油可能会散发危险物质。如果由于油的分解或者抽取介质运行导致试剂可能存在某种危险，则必须确定危险类型，并采取所有必要的安全预防措施。如有必要请使用手套、面罩或呼吸器。

警告:



请在泵处于冷却状态时换油，这是为了避免释放所吸收的气体。如果释放吸收的气体没什么问题，则在关闭泵且泵仍然处于较高温度时换油。

警告:



当心灼烧危险。让泵保持运行时的温度，泵和油可能会温度很高，可能存在灼伤危险。如有必要，请佩戴手套。



备注:

只能在关闭泵之后检查并清空油。处置废油时，请遵守适用的环境保护法规。

换油时，请使用泵之前使用的相同类型的油。如果需要换油的类型，请咨询 Edwards。

换油应在首次运行 100 小时之后进行，然后至少每 2000 - 3000 个运行小时更换一次或一年以后换油。吸气压力和吸气温度较高和 / 或抽取污染气体时，换油频率必须增加。

长期存放泵前后均应进行换油。

有关更多信息，请联系我们。

所需工具：8 mm 内六角扳手。

取下排油塞，让用过的油排入适当的容器内。油的流动变慢时，将排油塞拧回，将泵打开一小会（最长 10 秒）然后再次关闭。再次取下排油塞，排出剩余的油。

拧回排油塞（检查垫圈，如有必要安装一个新垫圈）。

取下注油塞，注入新油。

拧回注油塞。

螺栓的拧紧扭矩规定为 10 Nm。

清洁

ELD500 的盖罩由带涂料的塑料部件制成。因此要进行清洁，只应使用通常也用于其他涂料或塑料表面的试剂（例如温和的家用清洁剂）。通常使用湿布即可。绝不能使用能够溶解涂料的任何溶剂（如丙酮、甲苯等）。

建议使用软刷或吸尘器清洁通风缝隙。

更换保险丝



警告:

更换保险丝之前必须断开电源线。

1. 关闭 ELD500。
2. 拔下 ELD500 的电源线。
3. 使用螺丝刀翘起右侧主电源插座上的盖子（主电源开关不受此影响）。
4. 拉出带有箭头标记的小抽屉，可以取下保险丝。重新插入时，确保箭头朝下。
5. 在任何情况下均须插入两个具有相同额定值的保险丝。所需的主电源保险丝为：用于 100 到 230 V 交流的 T 10A 缓动式（20 x 5 mm 直径）保险丝。
6. 更换保险丝后，将主电源插座盖子按回。
7. 将主电源线插入 ELD500 中，打开仪器。

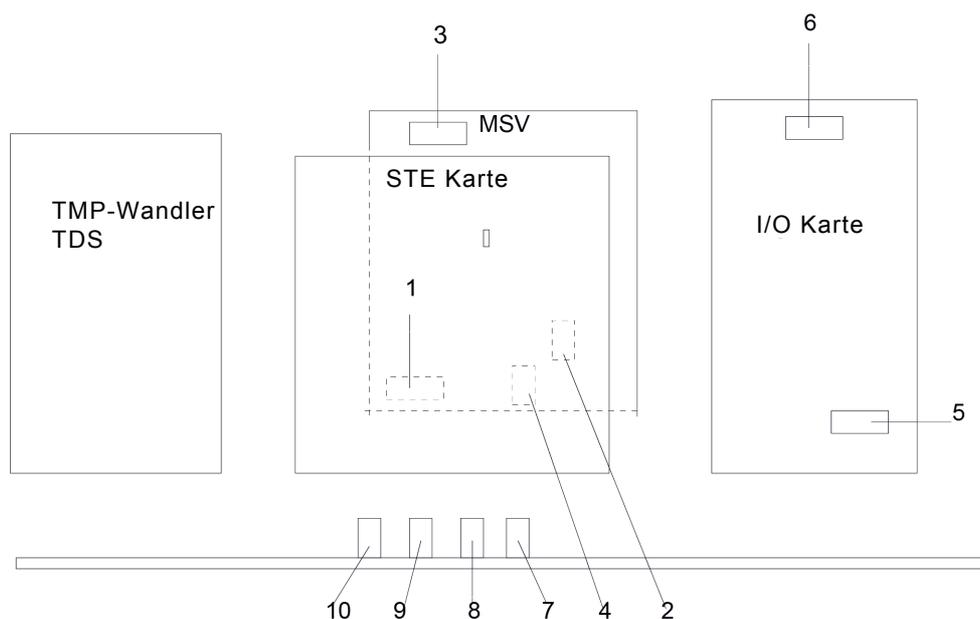
除了这些主电源保险丝之外，还有几个内部电路也单独使用了保险丝。这些保险丝列在下表中（参见图 42）。

要更换这些保险丝，请按照以下步骤继续：

1. 关闭 ELD500
2. 拔下 ELD500 的电源线
3. 根据 ELD500 的打开取下机械和电气部件的盖罩。
4. 更换保险丝。如图 42 所示，保险丝 1、2、3 和 4 位于 MSV 板上，保险丝 5 和 6 位于 I/O 板上，保险丝 7、8、9 和 10 位于 MSV 板下面的配线底板上。
5. 最后，按照反向顺序重新安装电气和机械部分的盖罩。

MSV 保险丝上的 1 号保险丝 F1 额定值: T 2A	质谱仪 24 V 系统供电电压。 拧松控制面板 (两个 Phillips 螺丝)。拧松固定 MSV 板的面板 (两个 Phillips 螺丝)。 将 MSV 板 (后部的板) 向上拉到顶部。为此要将一个螺丝刀插入侧面 (顶部) 两个凹槽内, 并将螺丝刀放在 STE 板上翘出 MSV 板。
MSV 上的 2 号保险丝 F2	未使用。
MSV 上的 3 号保险丝 F3 保险丝额定值: T 1A	为了产生用于直流 - 直流变频器 (+/- 15 V / 5 V) 的 24 V
MSV 上的 4 号保险丝 F4 保险丝额定值: M 0,032A	用于阳极电压的保险丝
I/O 保险丝上的 5 号保险丝 F1 额定值: T 0,8A	保护该选件插座承载的 24 V 供电电压
I/O 保险丝上的 6 号保险丝 F2 额定值: T 0,2A	保护用于 RS 232 接口的可选择 24 V。
MB 上的 7 号保险丝 F1 保险丝额定值: T 0,8A	用于远程控制的供电电压
MB 上的 8 号保险丝 F2 保险丝额定值: T 4A	用于 I/O 板的供应电压 24 V。
MB 上的 9 号保险丝 F3 保险丝额定值: T 0,8A	用于风扇和电机继电器的供应电压 24 V。
MD 上的 10 号保险丝 F4 保险丝额定值: T 8A	用于保护预抽取真空泵。

图 42 保险丝装置



排气油过滤器

长时间使用 ELD500 之后，泵内可能会积聚油。请执行以下操作：

1. 关闭 ELD500。
2. 根据 ELD500 的打开取下机械盖罩。
3. 油过滤器位于旋转式叶片泵的旁边。
4. 拧下有机玻璃机柜（方向由过滤器上的箭头显示）。
5. 清洁或更换过滤器 (xxxxxxxxxx)。
6. 拧回有机玻璃机柜，用手拧紧。
7. 检查湿式泵油位，如有必要进行注油（有关更多信息，请联系 Edwards）。
8. 最后，重新安装机械部件的盖罩。

涡轮分子泵

对于涡轮分子泵，建议在 20,000 运行小时之后更换轴承。有关详细信息，请联系当地的 Edwards 服务中心。

校准泄漏 TL7

内部带有氦气容器的校准泄漏 CL 用于调节 ELD500 内的质谱仪，以及校准泄漏值指示。它配备了电磁阀，可通过 ELD500 的控制电子元件执行。

技术数据

标称校准范围	10 至 7 mbar l/s
标称校准范围的容差	+/- 15%
温度系数	< 0.5%/ °C
泄漏类型	毛细
充填	氦气

返厂检查

校准泄漏不会发生磨损，校准泄漏 TL7 的氦气损失每年不到 2%，可以忽略。尽管如此，由于多年以来的外部影响，泄漏值可能会发生变化。因此建议每年进行一次返厂检查。

如果氦气校准泄漏需要，可以从 Edwards 获取测试证书。这种情况下，应将校准泄漏返厂，对其进行检查并重新进行测试证书认证，但要收取相应的费用。

主标签上的氦气流量是校准泄漏的实际泄漏值。

本页特意留为空白。

故障排除

ELD500 配备了全面的自检设施。如果检测到错误或警告情况，则可以通过 LCD 显示屏呈现给操作人员。

发生错误或警告时会产生声音信号。频率每 400 毫秒会从 500 Hz 更改到 1200 Hz 一次，或者反向变化，以便信号总是能够在正常的环境噪音中听到。

错误和警告消息会进行记录，之后还会通过菜单信息显示（参见“Information”部分）。

故障排除提示

以下情况下会显示警告：

- ELD500 检测到异常情况，或者
- 它要提醒操作人员一些信息（例如校准请求或服务定时器已到期）。

ELD500 会在 LCD 显示屏上显示消息，在待机或测量模式下会保持显示。

警告消息会一直保持在 LCD 显示屏上，直到按 OK（软键 8）确认该警告。之后可以重新使用 ELD500（可能有一些限制）。只要存在警告状态，状态行就会显示一个警告三角形。

错误指的是强制 ELD500 中断测量运行的事件。这种情况下，ELD500 会关闭除阀门 2a 之外的所有阀门（待机模式）。

错误消息会一直保持在 LCD 显示屏上，直到按 Restart（软键 8）确认该消息。之后，ELD500 将重启，进入一个新的启动程序。某些情况下，在重启 ELD500 之前检查一些设置或测量值可能有所帮助。因此，还可以按 Menu（软键 4 或 Menu 键）进入 ELD500 菜单。离开该菜单后，会再次出现相同的错误消息。

在极端情况下（未知软件错误，特别高的电磁干扰等级），内置的 Watchdog 回路将阻止 ELD500 不受控制的运行。该 Watchdog 将导致 ELD500 重启。之后，该仪器将以待机模式运行。不输出任何错误消息。

错误和警告列表

下面几页包含了控制面板上显示的所有错误和警告列表。警告消息以前面为 W 的数字表示。错误消息以前面为 E 的数字表示。

表 23 查找故障

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
W14	Exhaust oil filter service interval expired	为排气油过滤器选择的服务间隔已过期。
		控制和 / 或更换排气滤芯。
W17	Fore pump service interval expired!	预抽取泵的服务间隔已过期。
		检修预抽取泵
W21	EEPROM write time out	EEPROM 有缺陷
		MC 68 有缺陷
W22	EEPROM parameter queue overflow	软件问题, 请联系 Edwards 服务中心。
E23	24 V for external output 1 is too high.	外部输出 1 的 24 V 电压过高
		检查是否对 24 V 输出应用了外部电压。
E24	24 V for external output 1 is too low.	外部输出 1 的 24 V 电压过低。
		配线底板上的保险丝 F2 已经熔断
E25	Lowered valve voltage too low (< 7 V).	I/O 板存在故障。
		MC 68 有缺陷。
E26	24 V for external output 2 is too low.	外部输出 2 (RS232) 的 24 V 电压过低。
		I/O 板上的保险丝 F2 已经熔断
E27	24 V for external output 3 is too low.	外部输出 3 的 24 V 电压过低。
		I/O 板上的保险丝 F1 已经熔断
W28	Real time clock reset! Enter date and time!	MC68 上的电池未充电或存在故障。
		MC68 更换。
E29	24 V supply for fans is too low (< 20 V).	配线底板上的保险丝 F1 已经熔断。
E30	24 V of the remote control is too low (< 20 V).	I/O 板上的保险丝 F1 已经熔断。
W31	The offset voltage of the pre-amplifier is too high (> 5 mV).	预放大器存在故障。
W32	Pre-amplifier temperature is too high (> 65 °C).	环境温度太高。
		空气过滤器变脏。
W33	Pre-amplifier temperature is too low (< 2 °C).	环境温度太低。
		温度传感器存在故障。

表 23 查找故障 (续)

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
E34	24 V voltage at MSV board is too low!	MSV 板上的信号 MVPZN 为活动状态。24 V 信号电压太低, $U < 18.3 \text{ V}$ 。
		MSV 板上的保险丝 F1 已经熔断。
		MSV 板 XT7/1 上的参考电压 UREF 过高, $U > 5 \text{ V}$ 。
		MSV 板上的直流 / 直流变频器有问题。
		主电源的 24 V 供应电压有缺陷或负荷太大。
E35	Anode-cathode voltage is too high!	阳极 - 阴极电压大于 130 V
		MSV 板存在故障。
E36	Anode-cathode voltage is too low.	阳极 - 阴极电压小于 30 V。
		MSV 板存在故障。
		MSV 板上的保险丝 F4 已经熔断。
E37	Suppressor voltage reference value too high!	MSV 板上的信号 MFSZH 为活动状态。抑制器信号命令变量过高。
		抑制器电压有短路。
		MSV 存在故障。
E38	Suppressor potential too high!	抑制器电势高于 363 V。
		MSV 板存在故障。
E39	Suppressor potential is too low.	抑制器电势低于 297 V。
		MSV 板存在故障。
E40	The anode potential exceeds its nominal value by over 10%!	实际阳极电势超过标称值 10%。标称值可显示在服务菜单中。
		MSV 存在故障。
		MC 68 存在故障
E41	The anode potential has dropped below its nominal value by over 10%!	实际阳极电势降至标称值以下 10%。标称值可显示在服务菜单中。
		MSV 存在故障。
		MC 68 存在故障。
E42	Nominal value of the anode potential is too high!	MSV 板上的信号 MFAZH 为活动状态。
		阳极电压已经短路。
		阳极电压的标称值过高。阳极电压限制为 1200 V。
E43	Cathode current is too high! MSV Cat-Heater >>	MSV 板上的信号 MPKZH 为活动状态。阴极电流过高, $I > 3.6 \text{ A}$ 。
		MSV 存在故障。

表 23 查找故障 (续)

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
E44	Cathode current is too low!	MSV 板上的信号 MPKZN 为活动状态。阴极电流过高, $I < 0.2 \text{ A}$ 。
		MSV 存在故障。
		离子源接头或电缆存在故障。
W45	Emission for cathode 1 can not be switched on!	MSV 板上的信号 MSIBE 不是活动状态。阴极 1 的排放无法打开。ELD500 切换到阴极 2。订购一个新的离子源。
		阴极 1 有缺陷
		MSV 板有缺陷
W46	Emission for cathode 2 can not be switched.	MSV 板上的信号 MSIBE 不是活动状态。阴极 2 的排放无法打开。ELD500 切换到阴极 1。订购一个新的离子源。
		阴极 2 有缺陷。
		MSV 板有缺陷。
E47	Emission for both cathodes can not be switched on!	MSV 板上的信号 MSIBE 不是活动状态。排放无法打开。更换离子源, 来更换阴极。更换了离子源之后, 必须可以通过服务菜单手动同时打开两个阴极。
		更换离子源。
		MSV 板有缺陷。
E48	Anode heater is faulty!	MSV 板上的信号 MSAFD 为活动状态。阳极加热器保险丝已经熔断。
		更换 MSV 板上的保险丝 F2。
E50	No communication with turbo pump converter.	变频器中的时钟发生故障。与变频器没有通信。
		配线底板上的保险丝 F4 已经熔断。
		驱动电子系统涡轮驱动器 S 有缺陷。
E51	Unknown TMP error	变频器涡轮驱动器 S 显示未知的错误代码。通知 Edwards 服务部门
E52	TMP frequency is too low!	TMP 频率过低!
		变频器存在故障。
		涡轮分子泵存在故障。
W53	Temperature at electronic unit is too high (> 59 °C)	环境温度太高。
		通风故障。
		空气过滤器有灰尘, 必须更换。

表 23 查找故障 (续)

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
E54	Temperature at electronic unit is too high (> 60 °C).	环境温度太高。
		内部通风发生故障。
		空气过滤器有灰尘，必须更换。
W55	Temperature at electronic unit is too low (< 2 °C).	配线板上的温度传感器表明 $T < 2\text{ °C}$ 。预抽取真空泵的启动时间会变长。
		温度传感器存在故障。
		环境温度太低。
E56	Inlet pressure p1 too low!	输出电压皮拉尼 P1 $U < 0.27\text{ V}$ 。
		皮拉尼传感器 P1 有缺陷。
		I/O 板上的皮拉尼电子元件有缺陷。
E58	fore vacuum pressure p2 too low!	输出电压皮拉尼 P2 $U < 0.27\text{ V}$ 。
		皮拉尼传感器 P2 有缺陷。
		I/O 板上的皮拉尼电子元件有缺陷。
E60	p2 > 10 mbar after 5 minutes since power on.	预抽取真空泵的启动时间过长。
		预抽取泵有故障。
		阀门 V2 未打开。
		高真空系统中存在泄漏。
E61	Emission fail.	排放无法打开。MSV 子装置表明出现故障。MENB 排放电流不在范围内。
		MSV 板有缺陷。
		两个阴极有问题，更换离子源。
W62	Flow through capillary to low.	在嗅吸模式下，嗅吸管路的吸入压力受控制。如果该压力降至最低下限以下，通过毛细管的流量会过低（污染）或者毛细管被阻断（外物、颗粒）。
		该最低下限可通过菜单设置。默认值为 0.05 mbar。
		尖部过滤器被堵塞。
W63	Capillary broken	在嗅吸模式下，嗅吸管路的吸入压力受控制。如果该压力超过最高限制，通过毛细管的流量会过高（无泄漏紧密度、毛细管断裂）。
		该最高上限可通过菜单设置。默认值为 0.15 mbar。
		毛细管断裂或已经损坏。

表 23 查找故障 (续)

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
E64	TMP error: Nominal speed has been exceeded by over 10%	超过泵的标称速度 10% 以上
		EMC 问题: 检查连接电缆, 将其恰当插入。关闭电源, 然后再打开。
		涡轮驱动器 S 故障: 通知 Edwards 服务部门
E65	TMP error: Pass through time exceeded	超过了通过临界频率的最长时间。
		预抽取真空压力或高真空压力过高: 降低 ELD500 的入口压力
		轴承缺陷: 通知 Edwards 服务部门进行维修
E66	TMP error: Bearing temperature too high (> 67 °C)	超过了最高轴承温度
		预抽取真空压力或高真空压力过高: 降低 ELD500 的入口压力
		风扇缺陷: 更换风扇
		环境温度太高: 为 ELD500 输送温度更低的空气
		轴承缺陷: 通知 Edwards 服务部门进行维修
E67	TMP error: Short circuit in TMP-motor or connecting cable	泵电机或连接电缆中发生短路
		检查连接电缆是否损坏, 如有必要进行更换。
		如果 TMP 电机中发生短路, 则通知 Edwards 服务部门。
E68	TMP error: temperature converter too high (> 75 °C)	超过了变频器的最高温度。
		环境温度太高: 为 ELD500 输送温度更低的空气
		风扇缺陷: 更换风扇
		预抽取真空泵或高真空压力过高: 降低 ELD500 的入口压力
E69	TMP error: Run-up time out	超过了泵必须进入正常运行模式的最长时间。
		预抽取真空压力或高真空压力过高: 降低 ELD500 的入口压力
		轴承缺陷: 通知 Edwards 服务部门进行维修
E70	TMP error: TMP motor temperature too high (> 90 °C)	超过了最高电机温度。
		预抽取真空压力或高真空压力过高: 降低 ELD500 的入口压力
		风扇缺陷: 更换风扇
		环境温度太高: 为 ELD500 输送温度更低的空气。
		轴承缺陷: 通知 Edwards 服务部门进行维修

表 23 查找故障 (续)

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
E71	TMP error: TMP could not be identified	无法识别泵或未连接任何泵。
		泵未连接涡轮驱动器 S: 检查连接电缆
E72	Emission off (P1 too high)	空气涌流
E73	Emission off (p2 too high)	测量模式下, 一旦压力 P2 > 0.2 mbar 或 1.5 mbar, 排放即关闭。如果关闭入口阀后压力再次下降, 检漏仪则恢复待机模式。
		测量模式下的空气涌流。
W74	Error proportional valve or control electronics (ELD500 DRY only)	预抽取泵旁边顶部轨道上安装的比例阀 V4b 或比例阀 V4b 的控制电子元件不存在或有故障。
W75	Maximum evacuation time exceeded. Within the pre-set evacuation time the pressure of 100 mbar was not reached.	“测试样品具有 GROSS 泄漏。”以及“抽空最长时间设置错误 (太短) ”。
W76	Maximum evacuation time until measurement exceeded. Within the pre set evacuation time measurement mode was not reached.	“测试样品具有 GROSS 泄漏。”以及“抽空最长时间设置错误 (太短) ”。
W77	Peak not in range	最大信号偏移到质量范围调节限制。
		质量调节期间泄漏值信号不稳定。重新校准。
		通过服务菜单检查阳极电压的基本设置。
		检查校准泄漏。
W78	Differences of signal between test leak open and closed is too low.	打开和关闭的校准泄漏的放大器压差小于 10 mV。
		校准泄漏尚未正确关闭。
W79	Signal of test leak is too small	校准泄漏太小或尚未打开。预放大器电压 < 10 mV。
W80	Calibrate machine newly	校准自动请求激活, 且已满足至少一个条件:
		已通电 30 分钟。
		自从上次校准之后预放大器的温度变化超过了 5 °C。
		质量调节已更改。
		将 TMP 速度更改为 920 Hz, 仅 GROSS 模式

表 23 查找故障 (续)

编号	显示的消息	说明和可能的解决方案
W81	CAL Factor too low	计算的系数超出有效范围 (< 0.1)。旧系数将保留。
		可能的故障原因:
		未保持校准条件。
		输入的內部校准泄漏的泄漏值过低。
		内部测试泄漏有缺陷。
W82	CAL Factor too high	计算的系数超出有效范围 (> 10)。旧系数将保留。
		可能的故障原因:
		未保持校准条件。
		输入的內部校准泄漏的泄漏值过高或过低。
W83	All EEPROM parameter lost.Check the settings.	底板上的 EEPROM 为空, 并且是使用默认值启动的。重新输入所有参数。
		通电之后再次出现警告时 EEPROM 可能存在故障。
W84	EEPROM parameter initialized.Check the settings	安装了软件更新
W85	Lost EEPROM parameter! Check the settings!	写入访问权限被中断。检查所有调节。
		进行了软件更新。如果属于此情况, 则可以忽略该通知。
		通电之后再次出现警告时 EEPROM 可能存在故障。

废弃物处置

该设备可能会被制程或环境影响污染。如果属于这种情况，则必须根据相关法规去污。我们以固定价格提供此服务。

其他细节可根据要求提供。

污染的部件可能会健康和环境不利。开始作业之前，请检查是否有任何零件受到污染。处理污染部件时，请遵守相关法规，并采取必要的预防措施。

根据材料将清洁的组件进行分离，然后进行相应处置。我们提供此服务。其他细节可根据要求提供。

向我们发回任何设备时，请遵守[维修](#)中的规定。

本页特意留为空白。