



LINXON



操作手册

内符 EU 符合性声明

LCM025


电容膜片真空计


目录

1 总则	4
1.1 产品标识	4
1.2 有效性	4
1.3 用途	5
1.4 工作原理	5
1.5 商标	6
1.6 专利号	6
2 安全	6
2.1 使用符号	6
2.2 人员要求	7
2.3 一般安全规则	7
2.4 责任和保用	7
3 技术参数	8
4 安装	13
4.1 真空连接	13
4.2 电源连接	16
5 运行	18
5.1 显示器	18
5.2 真空计调零	18
5.2.1 ZERO 调整	19
5.2.2 带斜坡功能的 ZERO 调整	21
5.3 激活工厂设定值 (工厂复位)	23
6 卸装	23
7 维护, 检修	24
8 返回产品	25
9 处置	25

文学 26

EU 符合性声明 27




在本文件中用于前后参照的符号: →  XY

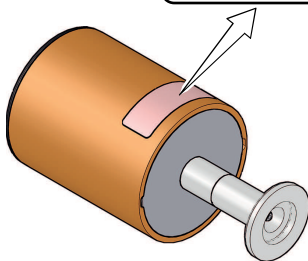
在此后文件中用于前后参照的符号: →  [Z]

1 总则

1.1 产品标识

与 LINXON, 公司联系时, 请告知产品铭牌上的信息. 为便于参考, 请将该信息填写在下面的空格中.

INFICON AG, LI-9496 Balzers		 
Model:	
PN:	
SN:	
 V W



1.2 有效性

本文件适用于 LCM025 系列产品.

件号	Torr	法兰
L11-000	1000 全量程	DN 16 ISO-KF
L11-002	100 全量程	DN 16 ISO-KF

件号	Torr	法兰
L11-003	20 全量程	DN 16 ISO-KF
L11-004	10 全量程	DN 16 ISO-KF
L11-006	1 全量程	DN 16 ISO-KF
L11-010	1000 全量程	8 VCR 全量程
L11-012	100 全量程	8 VCR 插座型
L11-014	10 全量程	8 VCR 插座型
L11-016	1 全量程	8 VCR 插座型

件号 (PN) 可从产品名牌上看到.

如图例中未另有注明, 本文插图中 LCM025 规管的真空连接为 DN 16 ISO KF.应用于其它真空的连接均类似.

我们保留不事先通知进行技术修改的权利.

全部尺寸单位为毫米.

1.3 用途

电容膜片真空计 LCM025 系列用于各压强范围气压的绝对测量.
此电容膜片真空计可通过客户定制的控制单元进行操作。

1.4 工作原理

陶瓷膜片因压强变化而偏移.偏移反应为电容量的变更, 由数字电子学测量并转换成模拟线性输出讯号.

输出讯号与气体类型无关.

1.5 商标

VCR® Swagelok Marketing Co.

1.6 专利号

EP 1070239 B1, 1040333 B1
美国专利号 6528008, 6591687, 7107855, 7140085

2 安全

2.1 使用符号



危险

有关防止任何伤害人身安全的信息。



警告

有关防止损坏设备与环境的信息。



小心

正确掌握或使用的信息。无视可导致故障或设备损坏。



注意事项

<...> 标签

2.2 人员要求



授权人员

本文中所述的全部工作必须由经过技术培训和有足够经验或由产品的最终用户授权的人员执行。

2.3 一般安全规则

- 遵守适用的规程和对使用的过程介质采取必要的防护措施。考虑与产品材料可能引起的反应。
- 遵守适用的规程和对全部要做的工作采取必要的防护措施,并遵守本文件中的安全规则。
- 在工作开始前,检查任何真空元件是否已污染。遵守相关的规程和对污染部件采取必要的防护措施。

将安全规则通知全部其它用户。

2.4 责任和保用

INFICON 将不再承担任何责任和保用,如用户或第三方

- 无视本文件中的信息
- 不适当的方式使用产品
- 对产品进行任何干预(修改,变更等)
- 使用未列入产品文件中的附件。

最终用户对使用的过程介质承担全部责任。

由于污染引起的真空计故障不包含在保修范围内。

3 技术参数

测量范围	→ "有效性"
精度 ¹⁾	0.50% 读值
零点温度效应	
≥10 Torr (全量程)	0.0050% FS/°C
1 Torr (全量程)	0.015% FS/°C
满量程温度效应	0.01% 读值 / °C
分辨率	0.003% FS
与气体类型的关系	无
输出讯号模拟 (测量讯号)	
测量范围	0 ... +10 V
电压范围	-5 ... +10.24 V
电压与压强的关系	线性
输出阻抗	0 Ω (短路保护)
负载阻抗	>10 kΩ
响应时间	30 ms
真空计标识	
电阻 R _{标识}	13.2 kΩ 参考至电源公共端
RS232C 接口	
传输率	9600 Baud
数据格式	二进制, 8数据位, 一个停止位, 无奇偶位, 无信号交换
有关 RS232C 接口的详细信息 →  [1]	

¹⁾ 运行 2 h 小时后在校准范围内, 在 23 °C 环境温度下非线性, 滞后, 重复性无温度效应。

电源



危险

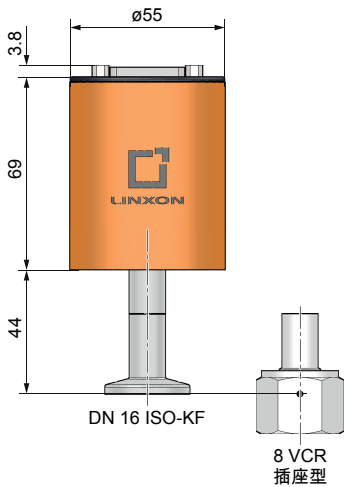
与真空计连接的电源, 仪器或控制设备必须符合极低压保护接地 (PELV) 和有限电源 (LPS), 2级的要求.

- 规管的连接必须通过保险丝.

电源电压	2 级 / LPS
真空计	+14 ... +30 V (dc)
纹波	$\leq 1 V_{pp}$
电流 (最大启动电流)	<500 mA
功耗 (取决于电源电压)	$\leq 1 W$
保险丝	1 AT (慢熔), 自动复位 (Polyfuse)
电源电压的极性变更时, 真空计受保护.	
电连接件	15 脚 D-sub, 插头型
传感器电缆	13芯, 带屏蔽
电缆长度	$\leq 100 m$ (0.14 mm ² /导线)
较长的电缆, 要求使用较大截面的导线 ($R_{\text{电缆}} \leq 1.0W$).	
接地概念	
真空法兰 - 讯号公共	参见 "电连接" 通导隔离; 用于差分测量 (10 Ω)
电源公共 - 讯号公共	
暴露于真空的材料	
法兰, 管	不锈钢 AISI 316L
传感器和膜片	陶瓷 ($Al_2O_3 \geq 99.5\%$)
内容积	$\leq 4.0 cm^3$

漏率	$<1 \times 10^{-9}$ mbar l/s
容许压强 (绝对)	
1000 Torr (全量程)	4 bar
1 ... 100 Torr (全量程)	2.6 bar
爆裂压强 (绝对)	5 bar
允许温度	
贮存	-40 °C ... +65 °C
运行	+5 °C ... +50 °C
烘烤 (未运行)	≤110 °C 在法兰处
相对湿度	≤80% 在温度 ≤+31 °C 时 减至 50% 在 +40°C
使用	仅室内, 海拔高至 2000 m NN
污染等级	2
保护等级	IP30

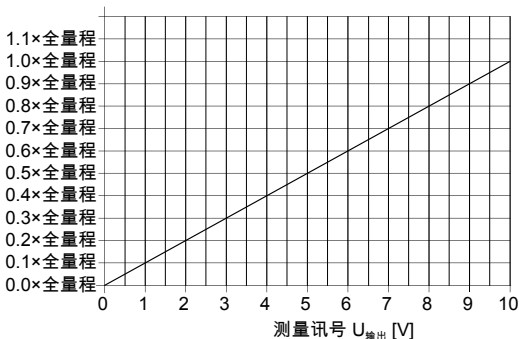
尺寸 [mm]



重量

300 g ... 342 g

模拟测量讯号与压强的关系

压强 p 

$$p = (U_{\text{输出}} / 10 \text{ V}) \times p(\text{量程})$$

转换 Torr \leftrightarrow Pascal

Torr	mbar ²⁾	Pa ²⁾
1.00	1013.25 / 760 = 1.3332...	101325 / 760 = 133.3224...

例 真空计量程为 10 Torr 量程
测量讯号 $U_{\text{输出}} = 6 \text{ V}$

$$p = (6 \text{ V} / 10 \text{ V}) \times 10 \text{ Torr} \\ = 0.6 \times 10 \text{ Torr} = \mathbf{6 \text{ Torr}}$$

²⁾ 源自: NPL (国家物理实验室)

压强和真空测量指南, ISBN 0904457x / 1998

4 安装



警告

易碎元件

陶瓷传感器可因碰撞而损坏。

- 切勿跌落产品和防止冲击或碰撞。



危险

工艺介质泄漏

高强度的机械、化学或热冲击可能会导致测量传感器的泄漏。因此，如果真空系统中发生过压，工艺介质可能会泄漏，并可能造成危险。

- 避免高强度机械、化学或热冲击和真空系统中的超压。
- 采取适当措施（如切断供气、抽气、泄漏测试）等，避免工艺介质泄漏造成的危险或损坏。

4.1 真空连接



危险

真空系统中过压 >1 bar

当真空系统中处于压力状态时，打开夹环可导致松脱的部件或泄放的过程气体伤害人身安全。

- 当真空系统处于压力下时，切勿打开任何夹环。使用适合于过压的夹环类型。

**危险**

真空系统中过压 >2.5 bar

用橡胶密封件 (如 O 圈) 的 KF 法兰连接件不能经受 此压力. 从而过程介质可能泄漏, 伤害人身健康.

- 使用带有外对中环的 O 圈.

**危险**

保护接地

未正确接地的产品在事故情况下是十分危险的. 将真空计连接到接地的真空室上. 连接必须符合规程 EN 61010 中规定的保护要求:

- VCR 法兰满足这个要求.
- 带有 KF 法兰的真空计, 采用导电的金属夹环.

**小心**

真空元件

污染和损坏影响真空元件的功能.

- 取拿真空元件时, 采取适当的确保清洁与防止损坏的措施.

**小心**

对污染敏感的区域

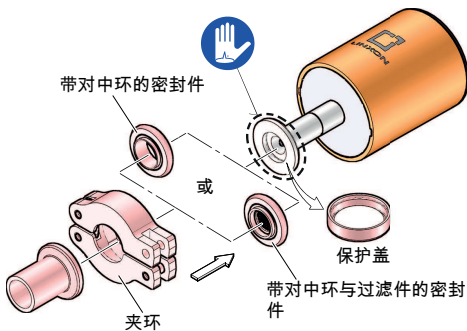
用裸手接触产品或部件将增大退吸率.

- 在这个区域工作时, 始终戴上清洁的无纤维手套和 使用清洁的工具.



安装真空计使它无震动发生. 真空计可任意方位安装. 为防止凝聚物和微粒进入测量室, 最好选取水平至直立的位置, 并使用带中环和过滤件的密封圈. 如真空计安装后需调整, 要确保安装后可插入针杆调整按钮

取下保护盖, 将真空计连接在真空系统上.



将保护盖收藏好.

4.2 电源连接



确保真空连接已妥善完成



危险

与真空计连接的电源, 仪器或控制设备必须符合极低压保护接地 (PELV) 和有限电源 (LPS), 2级的要求.

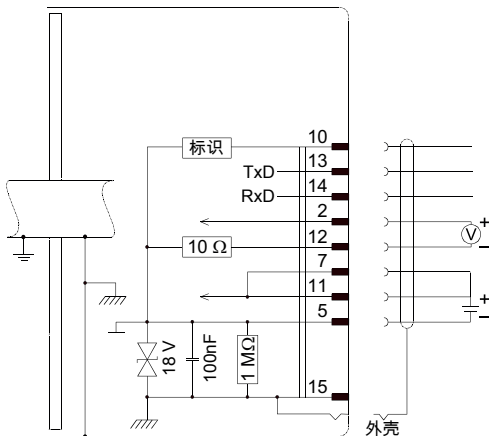
- 规管的连接必须通过保险丝.



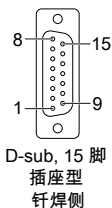
接地环路, 电位差, 或 EMC 问题可影响测量讯号. 为最佳化讯号质量, 请务必遵守下列注意事项:

- 通过机壳仅连接电缆屏蔽的一端接地. 屏蔽的另一端切勿接地.
- 在电源上, 直接将电源公共连接保护接地.
- 采用差分测量输入 (讯号公共与电源公共通导分离).
- 电源公共与机壳之间的电位差 ≤ 18 伏 (过电压保护).

如无传感器电缆, 按下图做一根. 连接传感器电缆.



脚 2	讯号输出 (测量讯号)
脚 5	电源公共
脚 7, 11	电源
脚 10	规管标识
脚 12	讯号公共
脚 13	RS232, TxD
脚 14	RS232, RxD
脚 15	机壳 (机架地)
外壳	连接件外壳

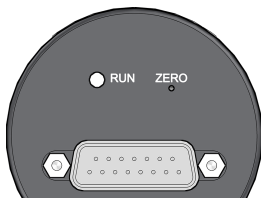


5 运行

将真空计投入运行.

预热时间	
• 通常测量 (在规范的范围)	>¼ 小时
• 调零和精确测量	>2 小时

5.1 显示器



LED	状态	含义
<RUN>	亮 闪烁	测量模式 其它模式, 警告, 过 / 欠量程, 误差

5.2 真空计调零

真空计在工厂按 "直立" 的方位校准 (→ "校准测试报告").



当真空计首次工作时, 建议执行零点调整.

由于长期工作或污染, 可发生零点漂移, 必须调整零点.

为调整零点, 将真空计工作在相同的室温条件下和与常规使用时同样的安装方位。

输出讯号 (测量的讯号) 与安装方位有关. 垂直与水平安装方位之间的讯号差别为:

全量程	$\Delta U / 90^\circ$
1000 Torr	$\approx 2 \text{ mV}$
100 Torr	$\approx 10 \text{ mV}$
10 Torr	$\approx 50 \text{ mV}$
1 Torr	$\approx 300 \text{ mV}$

5.2.1 ZERO 调整



调整零点可通过:

- 真空计上的 <ZERO> 按钮
- RS232C 接口



如真空计通过控制器运行, 必须在控制器上调整整个测量系统的零点:

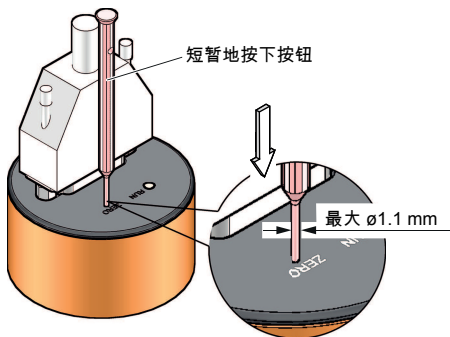
- 首先, 调整真空计的零点, 接着调整控制器的零点.


1 将真空计抽空至如下表的压强:

全量程	推荐用于调零的最终压强		
	[Torr]	[Pa]	[mbar]
1000 Torr	$<5 \times 10^{-2}$	$<7 \times 10^0$	-
100 Torr	$<5 \times 10^{-3}$	$<7 \times 10^{-1}$	$<7 \times 10^{-3}$
20 Torr	$<1 \times 10^{-3}$	$<1 \times 10^{-1}$	$<1 \times 10^{-3}$
10 Torr	$<5 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-2}$	$<7 \times 10^{-4}$
1 Torr	$<5 \times 10^{-5}$	$<7 \times 10^{-3}$	$<7 \times 10^{-5}$

如真空计的最终压强过高无法调零 (>25% 量程), 零点调整未能实现, 则指示灯 <RUN> 闪. 如遇到这种情况, 启用工厂设定值重新调零 (激活工厂设定值 (工厂复位)).

- 2 运行真空计至少2 小时 (直到讯号稳定).
- 3 用针杆 (最大 $\phi 1.1$ 毫米) 短暂地按下 <ZERO> 按钮. 零点调整将自动运行. <RUN> 指示灯闪 (持续时间 ≤ 8 秒) 直到调整完成.



 零点调整后, 真空计自动回到测量模式. <RUN> 指示灯亮.

<RUN> 指示灯闪,

- 当最终压强达到时, 讯号输出是负值 (< -20 毫伏)
- 零点调整失败.

5.2.2 带斜坡功能的 ZERO 调整

斜坡功能允许在真空计测量范围内的一个已知参考压强下调整零点。

它还允许调整特性曲线的偏移量, 以

- 补偿测量系统的偏移量或
- 为 0 ... 10 VAD 变换器获得稍正的零点值。

偏移量不应超过全量程 (+200 毫伏) 的 2%。较高的正偏移量将超过测量范围的上限。



使用斜坡功能进行零位调整可以通过

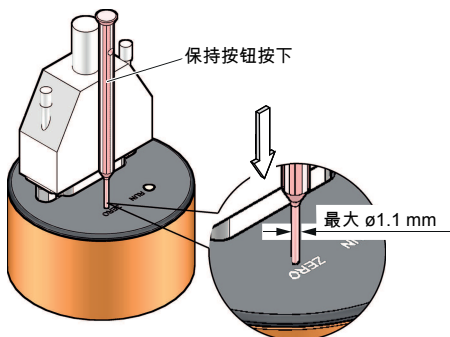
- 真空计上的 <ZERO> 按钮
- RS232C 接口



如真空计通过控制器运行, 必须在控制器上调整整个测量系统的零点:

- 首先, 调整真空计的零点, 接着调整控制器的零点。

- 1 运行真空计至少 2 小时 (直到讯号稳定)。
- 2 用针杆 (最大 $\varnothing 1.1$ 毫米) 按下 <ZERO> 按钮, 并保持按下状态。<RUN> 指示灯开始闪 5 秒钟后, 零点调整值, 从当前的输出值开始, 保持连续改变 (斜坡) 直到按钮被释放或直到达到设定限值 (最大 25% 全量程)。相应的输出讯号延迟约 1 秒。



- 细调: 释放按钮. 在0...3秒内再次短暂地按下. 零点调整值改变一个单元 (按 <ZERO> 按钮间隔时间 1 秒).
- 改变方向 (反向斜坡): 释放按钮. 按下按钮和在 3...5 秒内再次保持按下 (<RUN> 指示灯闪烁频率短暂变化).



如释放 <ZERO> 按钮的时间大于 5 秒, 真空计回到测量模式.

如讯号输出为负值 (< -20 毫伏), 指示灯 <RUN> 闪.

5.3 激活工厂设定值 (工厂复位)

全部用户定义的参数 (如零点, 筛选值) 被恢复至它们的默认值.



加载默认参数是不可逆的.

加载默认参数:

- 1 规管退出运行.
- 2 当规管投入运行 (电源 ON) 时, 保持 <ZERO> 按钮按下至少5秒.

6 卸装



警告

易碎元件

陶瓷传感器可因碰撞而损坏.

- 切勿跌落产品和防止冲击或碰撞.



危险

污染的部件

污染的部件对健康和环境有害.

- 开始工作前查找是否任何部件被污染. 当取拿污染的部件时, 遵守相关的规定和采取必要的预防措施.

**小心****真空元件**

污染和损坏影响真空元件的功能。

- 取拿真空元件时, 采取适当的确保清洁与防止损坏的措施。

**小心****对污染敏感的区域**

用裸手接触产品或部件将增大退吸率。

- 在这个区域工作时, 始终戴上清洁的无纤维手套和 使用清洁的工具。

- 1 将真空系统放空。
- 2 将真空计退出运行, 卸下传感器电缆。
- 3 将真空计从真空系统上卸下, 盖上保护盖。

7 维护, 检修

在清洁的工作条件下, 本产品无需维护。



由于污染引起的真空计故障不包含在保修范围内。

- 建议定期检查零点。

如最终用户或第三方对产品执行过任何检修工作, INFICON 将不再承担任何保修的责任。

8 返回产品



警告

发送污染的产品

污染的产品 (如放射性, 毒性, 腐蚀性或生物危害性) 可损害健康和环境。

- 返回产品应无危害性物质, 符合全部有关国家和公司的发运规程, 并附有完整的污染申报表 (可从 www.inficon.com)。

无明确 "无危害性物质" 申报的产品, 全部去污染费用由客户承担。

未附有完整污染申报表的产品将退回发送方, 全部费用由发送方承担。

9 处置



危险

污染的部件

污染的部件对健康和环境有害。

- 开始工作前查找是否任何部件被污染。当取拿污染的部件时, 遵守相关的规定和采取必要的预防措施。

**警告****污染的部件**

产品或部件 (机械和电气元件, 工作液体等) 可损害 环境.

- 按照当地相关的规程处置这些物质.

元件分类

产品拆卸后, 按下列标准将它的元件分类:

- 污染的元件

污染的元件 (放射性, 毒性, 腐蚀性或生物危害性等) 必须按照 相关的国家规定进行去污染, 按照它们的材料分类和处置.

- 其它元件

这些元件必须按它们的材料分类和回收.

文学

[1]

通讯协议

RS232C, LCM025

ttra49e1

LINXON, www.linxon.net

EU 符合性声明



制造商: INFICON AG, Alte Landstraße 6, LI-9496 Balzers

本符合性声明由制造商全权负责签发。

标准: LCM025

上述声明的产品符合以下欧盟的技术规范:

- 2014/30/EU, OJ L 96/79, 29.3.2014
(EMC 规程; 有关电磁兼容性的规程)
- 2011/65/EU, OJ L 174/88, 1.7.2011
(RoHS 规程; 限制在电气和电子设备中使用某些有害物质的规程)

符合国际/国家标准和技术规范:

- EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019 (用于测量, 控制和实验室的电气设备的安全要求)
- EN 61326-1:2013; 1 组, B 级 (用于测量, 控制和实验室的电气设备的 EMC 要求)

代表签署: INFICON AG, Alte Landstraße 6,
LI-9496 Balzers

Balzers, 2024-02-21

Balzers, 2024-02-21

Rolf Enderes
开发及软件总监

Michael Wildi
市场总监



LINXON

LINXON is a Brand of INFICON

www.linxon.net

Original: English tlna57e1 (2024-04)



TLNA57C1