



# THERMOVAC

## TM101

操作说明书

产品号 230081V01(TM101)

230082V01(配件组)



# 目 录

1. 安全说明 .....	2
2. TM 101 .....	3
2.1 概述 .....	3
2.2 交付内容 .....	3
2.3 产品描述 .....	3
2.4 概览 .....	5
3. 安装 .....	6
3.1 安装注意事项 .....	6
3.2 真空连接 .....	6
3.3 电气连接 .....	7
3.4 USB 接口 .....	8
4. 操作 .....	9
4.1 短期操作 .....	9
4.2 连续操作 .....	9
4.3 数据记录功能 .....	9
4.4 计算机模式 (PC Mode) .....	10
5. 设置 .....	12
5.1 记录速率 .....	12
5.2 调整 .....	13
5.3 压强单位设置 .....	14
5.4 最长运行时间 .....	15
5.5 气体类型修正系数 .....	15
6. 维护与维修 .....	16
7. 技术数据 .....	17
CE 合格声明 .....	19

# 安全说明

## 1. 安全说明

- 阅读并遵照本手册中的说明
- 提醒自己可能因产品造成的或由系统引起的危险
- 遵守所有的安全说明和事故预防条例
- 定期检查是否已遵照所有的安全要求
- 安装您的 TM 101 时应考虑环境条件。保护等级是 IP 40，指保护装置不受到异物的侵入
- 遵守适用条例并对使用的工艺介质采取必要的预防措施
- 考虑材料与工艺介质之间可能发生的反应
- 考虑工艺介质因产品产生的热而可能发生的反应
- 不要在装置上进行任何未经许可的转变和更改
- 在开始工作之前，查明是否有真空部件受到污染
- 遵守相关条例并在处理受污染部件时采取必要的预防措施
- 将部件返回给我们时，请附上污染声明
- 与其他用户交流安全说明

## 图标定义



警告

人身伤害的危险。



小心

损坏设备或系统的危险。



请注意

关于产品的重要信息，指产品搬运时或文件中的特殊部分的重要信息，要引起特别重视。

## 2. TM 101

### 2.1 概述

本操作说明书对该产品（产品号为 230081V01 序列号大于 2010-700 及其配件组产品号为 230082V01）的安装和使用进行了描述。

在产品的标签上可找到产品号，我们保留技术改进的权力，无需事先通知。

### 2.2 交付内容

230081V01 交付货物包括：

- TM 101
- 保护罩
- 操作说明书
- 9V 电池

230082V01 交付货物包括：

- 携带箱
- Windows<sup>TM</sup> 软件 VacuGraph<sup>TM</sup>
- USB 连线
- 9V 电池
- 电源
- 电源操作说明书



### 2.3 产品描述

THERMOVAC TM 101 手持式真空计测量范围为  $1200-5 \cdot 10^{-4}$  mbar。

Piezo/Pirani 复合真空计，带有温度补偿功能，适合法兰安装。如果使用合适的电池，TM101 也可以在真空环境工作，并在整个测量范围可连续显示压力。

本产品带有数据记忆功能，可以保存 2000 个测量数据。通过 USB 接口可以将记录的数据传输到计算机上，也可以实现对计算机实时传输数据。

### 测量原理

TM 101 装有用于测量低真空度的压阻式传感器。在压力的影响下，薄隔膜弯曲，在隔膜的背面使用电阻桥。弯曲迫使测量桥失调，即为施加压力的测量值。

对于高真空范围，也采用了皮拉尼传感器，利用气体的热传导来测量真空度。在桥电路中，将灯丝加热到恒温，所需的电桥电压可以代表被测气体的全气压。

### 预热时间

开启装置后将立即显示压力。为了利用高真空范围内的最大精确度，可适当考虑 2 分钟的稳定时间，特别是在发生最大压力变化时。

### 精确度

利用两种不同的物理原理，TM 101 可以在整个测量范围提供高分辨率。但是污染，极端环境，和长期使用等因素会造成低于  $10^{-2}$  mbar 的范围分辨率降低。该产品出厂前经过校准调整，如果出现精度下降的现象，可以重新调整。

### 气体类型

由于使用了皮拉尼传感器，低于 15mbar 的测量值取决于将与被测量的气体的种类相关。真空计针对氮气和干燥空气设置。当涉及氦气和一氧化碳时，低于 0.5mbar 的偏差几乎可忽略不计。对于其他气体可以通过输入修正系数的方法修正，参见 5.5 节

### 正确使用

TM 101 专门用于提供  $1200-5 \cdot 10^{-4}$  mbar 范围内的全压测量。只可将它与用于此目的的部件相连接。

### 不当使用

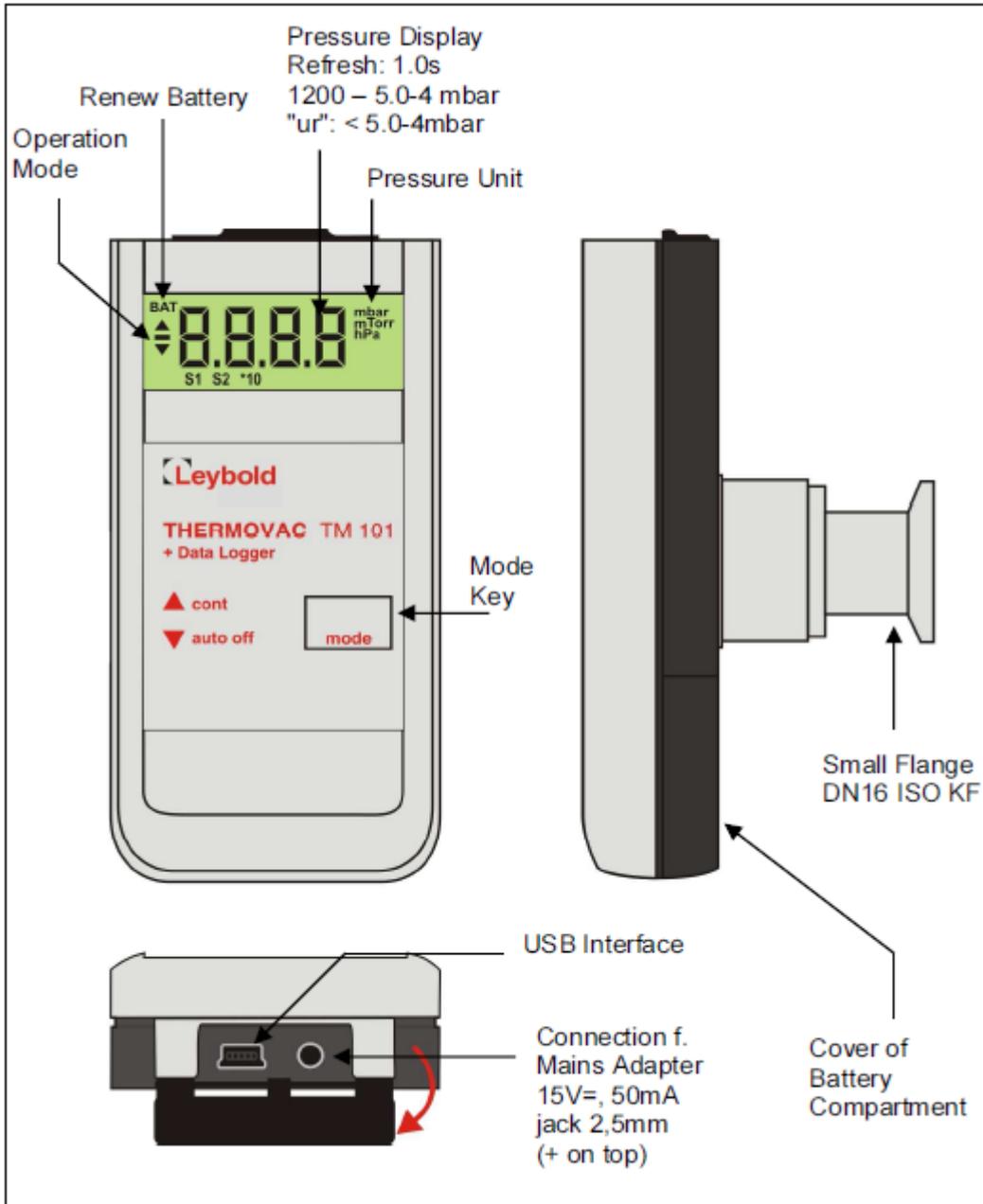
用于上文未包含的目的被视为是不当的，特别是：

- 与它们的使用说明书中未许可的部件相连接
- 与含有触摸式带压零件相连接

对于因不当使用而提出的赔偿要求概不负责或不提供质保。

用户应对所使用的工艺介质负责。

## 2.4 概览



# 安装

## 3. 安装

### 3.1 安装注意事项



警告

不允许对仪表进行未经许可的更改或转变。

安装位置：室内

对于不完全靠空调调节的敞开建筑和操作间：

温度： +5°C ...+50°C

相对湿度： 5- 85%，不结露

### 3.2 真空连接



小心

灰尘和损坏，尤其是在真空法兰上，将对此真空部件的功能产生不良影响。

使用真空部件时，请考虑有关清洁度和损坏预防的必要说明。

- 取下保护罩（在维护工作期间也需要取下保护罩！）
- 通过小法兰 DN 16 ISO KF 进行真空连接
- 使用夹具，只能使用适当的工具来打开和闭合夹具
- 使用带定心环的密封圈



警告

**真空系统中的超压 >1 bar**

在压力下偶然或意外打开夹具将导致因零件乱飞引起的损伤。

带有弹性密封件的 KF 法兰连接不能承受超过 **1.5 bar**。因此工艺介质将泄漏并可能损害健康。

### 3.3 电气连接

#### 电池操作

在操作 TM 101 之前，必须插入一个合适的电池或充电电池。

因此，将仪表背面的电池盖往下拉，将电池连接到电缆插头，然后合上盖子（将电池盖向上推直到盖子卡在位置上）。



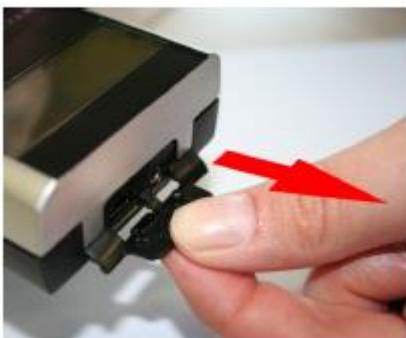
电池类型：

- 9V AlMn 电池 6 LR 61 型；最长使用寿命 40 小时
- 9V 锂电池；最长使用寿命 100 小时



请注意

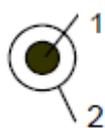
电池电量不足的时候，显示器的左上角会显示“BAT”提示，此时该设备还可以正常使用，当电池完全耗尽时，TM101 会自动关机。充电电池需要从设备中取出并用适当的充电器充电。



外部电源接口和 USB 接口在此橡胶护盖下面  
请小心开启。

## 外部电源适配器操作

除了电池操作，TM 101 也可由一个外部插入式电源适配器操作（15V）。



1: 15V 插头 2.5mm

2: AGND



请注意

使用外部电源适配器时，电池可以留在仪表内。充电电池需要用适当的充电器充电。

## 3.4 USB 接口



Mini Jack Type B

1: VCC, +5V

2: Data -

3: Data +

4: GND

5: GND

USB 接口可以和计算机连接，通过 Windows<sup>TM</sup> 软件 VacuGraph<sup>TM</sup> 读取 TM101 存储的数据，或者实时传输测量数据。也可以直接通过计算机更改 TM101 的设置

# 操 作

## 4. 操作

### 4.1 短期操作（Auto-Off 自动关闭模式）

按 Mode-Key（模式键）开机：



20 秒后显示屏自动关闭。

### 4.2 连续操作

（只能在数据存储功能关闭的条件下运行！）

按 Mode-Key（模式键）开机，在 20 秒内再次按 Mode-Key：



在连续模式下，仪表保持持续运行，直到手动停止仪表或仪表自动过了最长运行时间。（关于最长运行时间的调整，请参见 5.4 节。）



### 4.3 数据记录功能

当压力显示带有附加的最大值/最小值保存时，如要操作 TM 101，则请按 5.1 节所述激活记忆功能。



请注意

在记录新数据之前，所用存储的数据都会被删除。所以该仪表只能记录一次工艺的数据。

#### 1) 短期操作（Auto-Off 自动关闭模式）

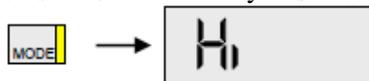
按 Mode-Key（模式键）：



20 秒后显示屏自动关闭。

#### 2) 保存的最大值：

再按一次 Mode-Key（模式键）



2 秒后仪表显示存储的最大值



不需要再次按键，4 秒后即可回到 1)。

3) 保存的最小值：

再按一次 Mode-Key (模式键)



2 秒后仪表显示存储的最大值



不需要再次按键，4 秒后即可回到 1)。

4) 删除记忆：



再次按键，将删除保存的最小/最大值

不需要再次按键，4 秒后即可回到 1)。

5) 记忆模式 (data logger Mode)



保存的数据已经被删除。仪表处于 data logger Mode，即检测到并从现在开始根据选择的记录速率保存测量值保存新的数据，最多可以保存 2000 个数据。

最长的运行时间有记录速率决定，例如，

记录速率 1s --- 大约记录 33 分钟

记录速率 10min --- 大约记录 13 天又 21 小时

在此模式下关闭 TM 101：



#### 4.4 计算机模式 (PC Mode)

TM101 由 USB 接口可以和计算机连接，通过 Windows<sup>TM</sup> 软件 VacuGraph<sup>TM</sup> 读取 TM101 存储的数据，或者实时传输测量数据。测量的数据可以通过软件已图标的形式显示，并能输出数据文件。

单独记录的最大值和最小值不能输出到计算机。

此外，通过 VacuGraph<sup>TM</sup> 计算机还可以设置 TM101 的参数，如记录速率，压强单位，和气体类型修正参数。

将 TM101 和计算机通过 USB 接口连接，TM101 立即进入计算机模式（PC Mode）



此时 TM101 已经可以进行数据传输了。



请注意

TM101 进入计算机模式后，测量值将不再显示，也不记录任何数据。

当计算机下测量指令后，TM101 会根据计算机的读取速度显示真空读数



如计算机没有读取要求，20 秒后 TM101 自动关闭。



请注意

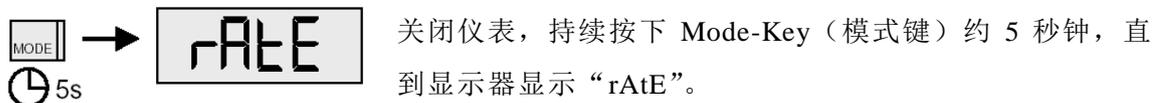
由 USB 连线产生的干扰信号有可能对测量产生影响，通过将 TM101 的法兰接口接地可以减小这种干扰。

USB 连线去除后，TM101 会回到短期操作模式 Auto-Off。

## 设置

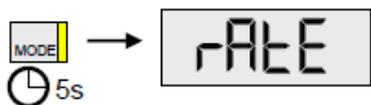
### 5. 设置

将 TM 101 切换至 Configuration-Mode (设置模式):

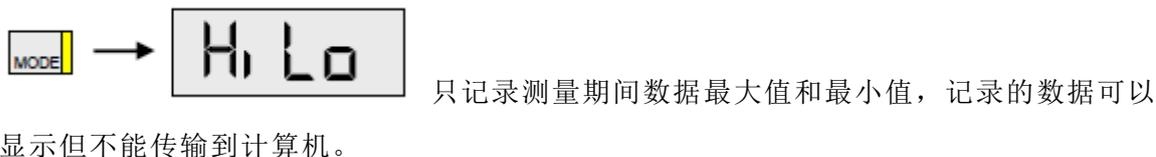


#### 5.1 记录速率

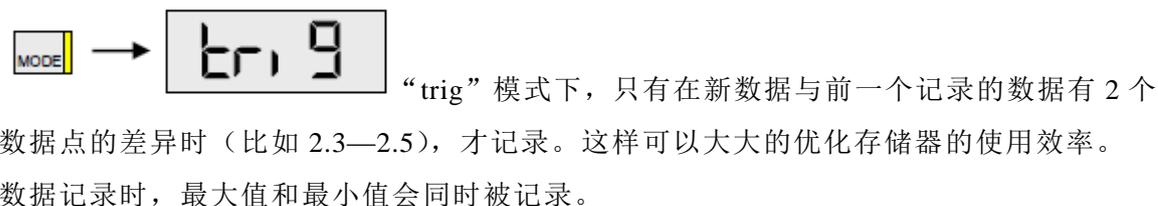
设置 TM 101 的记录速率，将装置切换至 Configuration-Mode。为此必须关闭仪表。持续按下 Mode-Key，直到显示器显示 “rAtE”。



现在通过 Mode-Key 可以设置为 off, HiLo, 1,0s/2,0s,/10s/1min/10min 或 trig。



也可以设置为其他时长，2,0s,/10s/1min/10min。



**请注意** 通过 USB 接口，记录速率可以在 1s 到 6000s 之间设定，也可以设置成 “trig” 并由显示器显示。

如果不按其它键，约 5 秒钟后，仪表将切换至 Auto-Off-Mode 并保存最后设置。

## 5.2 调整

仪表已在出厂前调整好。由于受到各种气候条件、极限温度变化，老化或污染的影响，有必要对仪表进行再调整。

为调整 TM 101，将装置切换至 Configuration-Mode。为此必须关闭仪表。接着持续按下 Mode-Key，直到显示器显示“rAtE”。

再按下 Mode-Key 数次，直到显示器显示“CAL”。



**请注意** 做大气压调整时候只有在显示的压强超过 800mbar 时才能进行，否则会显示“Err”。（参考第六节，报警信息与故障）

### 大气压的调整

超过 5 秒钟后，显示器显示：



按下 Mode-Key，显示实际大气压：



如果显示单位设定的是“mTorr”，在调整阶段设备会自动显示成“Torr”。



现在通过 Mode-Key 可以调整参考压力：每次按键使得显示值增加或降低 1 mbar。

如果不按其它键，5 秒钟后，进行调整：



在调整程序期间，显示器显示“CALI”。

调整结束，仪表切换至 Auto-Off-Mode。

## 零点的调整



**请注意**：在做零点调整的时候，TM101 内部的压强应该小于  $1\text{E-}4\text{mbar}$ !

只有当 TM101 显示的压强小于  $4\text{E-}2\text{mbar}$  时才能进行零点调整，否则会显示“Err”。（参考第六节，报警信息与故障）

将装置切换至 Configuration-Mode，并按下 Mode-Key 数次，直到显示“CAL”。

超过 5 秒钟后显示器显示：



超过 5 秒钟后显示器显示：



按下 Mode-Key 进行调整。调整程序期间，显示器显示“CALI”。

当调整程序结束时，装置切换至 Auto-Off-Mode。

### 5.3 压强单位设置

为设定显示压强单位设置，需要将 TM 101 切换至 Configuration-Mode。为此必须关闭仪表。接着持续按下 Mode-Key，直到显示器显示“rAtE”。

然后按下 Mode-Key 数次，直到显示器显示“unit”。



超过 5 秒钟后，显示当前仪表设定值：



现在通过 Mode-Key 可以选择“mbar”、“mTorr”、“Torr”或“hPa”。如果不持续按键，约 5 秒钟后仪表将切换至 Auto-Off-Mode 并保存最后设置。

## 5.4 最长运行时间

如果在 Cont- Mode 或记录模式下持续工作，该仪表将一直通电，直到按键或超过选择的最长运行时间。为设定最长运行时间（超过该时间，装置将自动关闭），将 TM 101 切换至 Configuration-Mode。为此必须关闭仪表。接着持续按下 Mode-Key，直到显示器显示“rAtE”。

然后按下 Mode-Key 数次，直到显示器显示“hour”：



超过 5 秒钟后，显示最常运行时间的当前设定值。



现在通过 Mode-Key 可以选择时间间隔（1—24h）或持续不断（cont）。

如果不按其它键，约 5 秒钟后，仪表将切换至 Auto-Off-Mode 并保存最后设置。



**重要提示** 如果最长运行时间被设置成“cont”，以外的时间段，当设定时间到达后 TM101 会自动关机，数据记录也同时停止。

## 5.5 气体类型修正参数

TM101 在 15mbar 以下使用皮拉尼传感器测量，所以在 15mbar 以下测量结果与被测气体的组成相关。该设备标准显示为测量 N<sub>2</sub> 或干燥空气。对于 He 和 Co 测量差异可以忽略不计。对于其他气体，可以设置气体种类修正系数。皮拉尼的测量值会自动乘以修正系数。

皮拉尼的修正系数，

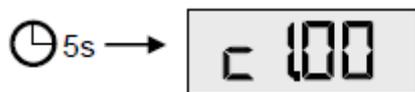
Ar	1,6	CO <sub>2</sub>	0,89	He	1,0	Ne	1,4
CO	1,0	H <sub>2</sub>	0,57	N <sub>2</sub>	1,0	Kr	2,4

设置气体种类修正系数，需要将 TM 101 切换至 Configuration-Mode。为此必须关闭仪表。接着持续按下 Mode-Key，直到显示器显示“rAtE”。

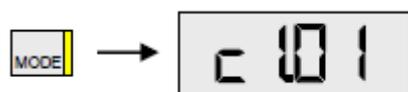
然后按下 Mode-Key 数次，直到显示器显示 “Con”：



超过 5 秒钟后，显示当前设定值



修正系数可以在 0.2 到 8.0 之间设置。

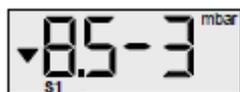


按下 Mode-Key，数据会在 0.2 到 8.00 之间自动调整。

如果不按其它键，约 5 秒钟后，仪表将切换至 Auto-Off-Mode 并保存最后设置。



请注意 如果气体种类修正系数不设为 1.00,显示器会在右下角显示 “S1 ”!



## 维护与维修

### 6. 维护与维修



警告

**可能受污染部件的危险!**

受污染部件会造成人身伤害。开始工作前请警惕相关可能存在的污染物。确保遵照相关说明，并采取必要的防护措施。

该装置无需维护。可用湿布清除装置外部的污垢与污物。如果 TM 101 发生缺陷或损坏，请将仪表交付我们修理。



注意

客户不得擅自修理仪表!



请注意

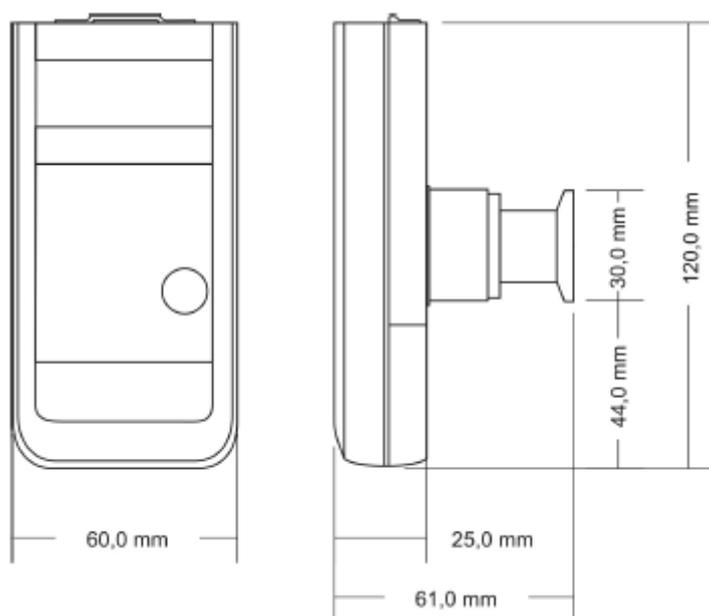
由于污染或灯丝损坏造成的装置故障不在保修范围内。

报警信息与故障

问题	可能的原因	措施
高测量值错误	污染、老化、极端温度、调整不当	调整
显示器显示“or”	压力过量程	(压力 > 1200 mbar)
显示器显示“ur”	压力欠量程	(压力 < $5 \cdot 10^{-4}$ mbar)
错误信息“Err”	在错误的压力下调整 测量值误差超出调整范围	显示压力必须大于 800 mbar f. 大气调整, 小于 $4 \times 10^{-2}$ mbar f. 零调整 送回莱宝维修
错误信息“Err1”	传感器有故障	送回莱宝维修

## 技术参数

### 7. 技术参数



测量原理	压阻+热导率 皮拉尼（与气体种类相关）
量程	1200-5.0 x 10 <sup>-4</sup> mbar (900-5.0 x 10 <sup>-4</sup> Torr),允许过压到 2 bar,绝对压强。
分辨率	1200 - 1000 mbar: 1mbar 1000mbar - 1 mbar: 0.1mbar < 1mbar: 对数显示两位底数, 一位指数
精确度	1200 - 10 mbar: 0.3 % f.s. (f. 最大量程) 10 - 2.0 x 10 <sup>-3</sup> mbar: < 10 % f.r. (f. 读数) <2.0 x 10 <sup>-3</sup> mbar <2 倍 f (f. 读数)
真空接触材料	不锈钢 1.4307、金、钨、镍、玻璃、氟橡胶
测量速率	1s
记录速率	1...6000s
工作温度	5...50 ℃
贮存温度	- 20...+ 60 ℃
电源	9V 电池（蓄电池） 或 15V 插入式电源 2.5mm 接口
耗电量	约 110 mW
工作时间	锂电池: <100h

	6LR61Alkaline:<40h
显示器	LCD 12mm
连接	DN 16 ISO KF
数据接口	USB, B 型, 5 针 female Virtual Com port protocol
保护等级	IP40
重量	ca. 230 g (包括电池)

莱宝  
EC - 合格声明



## EU Declaration of Conformity

(Translation of original Declaration of Conformity)

**The manufacturer:** Leybold GmbH  
Bonner Strasse 498  
D-50968 Köln  
Germany

hereby declares that the products specified and listed below which we have placed on the market, comply with the applicable EU Council Directives. This declaration becomes invalid if modifications are made to the product without agreement of Leybold GmbH

**Product designation:** Compact Vacuum Meter  
**Type designation:** TM101 and PV 101  
**Part numbers:** 230081V01 and 230000V01

**The products complies to the following European Council Directives:**

Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU)

RoHS Directive (2011/65/EU)

**The following harmonized standards have been applied.**

EN 61326-1:2013 \*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
— EMC requirements — Part 1: General requirements  
Emissions: Group 1, Class B  
Immunity: Industrial electromagnetic environment\*

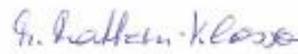
EN 50581:2012 Technical documentation for the assessment of electrical and  
electronic products with respect to the restriction of hazardous  
substances

**Documentation officer:** Herbert Elges  
T: +49(0)221 347 0  
F: +49(0)221 347 1250  
documentation@leybold.com

Cologne, September 07, 2016

Cologne, September 07, 2016

  
ppa. Martin Tollner  
VP / Head of Product Lines

  
ppa. Dr. Monika Mattern-Klosson  
Head of Quality & Business Process Management





## EU 一致性声明

(原版一致性声明的翻译件)

**制造商:** Leybold GmbH  
Bonner Strasse 498  
D-50968 Cologne  
德国

兹声明以下说明及所列的本公司业已投放市场的产品符合 EU 委员会适用指令的要求。  
如果在未获得莱宝公司同意的情况下擅自改动产品, 则本声明将失效。  
符合 EMC 指令, 要求安装于系统内或设备上的部件满足 EMC 要求。

**产品名称:** 手持真空计  
**型号:** TM101 和 PV101

**产品号:** 2300081V01 和 230080V01

### 产品符合以下欧盟指令的要求:

电磁兼容性 2014/30/EU

RoHS 指令 2011/65/EU

### 已经采用以下协调标准:

EN 61326-1: 2013 测量、控制和实验用途电气设备的 EMC 要求-第 1 部分: 一般要求  
抗扰度: 控制电磁环境

EN 50581:2012 电子/电气产品有毒物质评估技术文件

文件资料主管

Herbert Etges

电话: +49(0)221 347-0

传真: +49(0)221 347 1250

邮箱: documentation@leybold.com

科隆, 2016-9-7

科隆, 2016-9-7

ppa. Martin Tollner  
VP / Head of Product Lines

ppa. Dr. Monika Mattern-Klosson  
Head of Quality & Business Process Management

## 莱宝

### 压缩机、真空泵和零件污染声明

压缩机、真空泵和零件的修理和/或维修只有在已提交填写得当的声明的条件下进行。不完整会导致延误。制造商可拒绝接受没有声明的任何设备。

各单独零件必须填写单独的声明。

本声明只能由经授权的称职人员填写并签名。

客户/部门/机构:	返回原因: <input checked="" type="checkbox"/> 适用请标注
地址:	修理: <input type="checkbox"/> 可支付 <input type="checkbox"/> 保修
	更换: <input type="checkbox"/> 可支付 <input type="checkbox"/> 保修
	<input type="checkbox"/> 已安排/接受更换
联系人:	仅返回: <input type="checkbox"/> 出租 <input type="checkbox"/> 借出 <input type="checkbox"/> 用于赊购
电话: 传真:	校准: <input type="checkbox"/> DKD <input type="checkbox"/> 工厂校准
最终用户:	<input type="checkbox"/> 质量试验证书 DIN 55350-18-4.2.1
<b>A. 产品名称:</b>	<b>故障描述:</b>
材料名称:	
样本号:	附加部件:
序列号:	应用工具:
油品类型 (前级真空泵)	应用工艺:
<b>B. 设备状况</b>	<b>污染:</b>
<input type="checkbox"/> 否 <sup>1)</sup>   <input type="checkbox"/> 是   <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 否   <input type="checkbox"/> 是
1. 该设备已使用 <input type="checkbox"/>	有毒 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. 已排空 (产物/工作流体) <input type="checkbox"/>	腐蚀性 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. 所有孔口已气密密封 <input type="checkbox"/>	易燃 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. 已净化 <input type="checkbox"/>	爆炸性 <sup>2)</sup> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
如果是, 何种清洗剂和何种清洁方法	辐射性 <sup>2)</sup> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<sup>1)</sup> 如果以“否”回答, 则去 D. <input type="checkbox"/>	微生物 <sup>2)</sup> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	其它有害物质 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>C. 所处理的物质名称 (务请绝对填入)</b>	
<b>1. 该设备已接触那些物质?</b>	
工作流体和所处理的物质的品名和/或化学术语, 这些物质按照化学品安全技术说明书的特性	

(例如, 有毒、易燃、腐蚀性、放射性)		
X 品名:	化学名:	
a)		
b)		
c)		
d)		
	<u>否</u> <u>是</u>	
2. 这些物质有害吗?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ←
3. 加热时有危险分解产物吗:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
若是, 则有哪些?	_____	
2 <sup>1</sup> 没有书面净化依据将不接受被微生物、爆炸性或放射性产物/物质污染的零件。		

**D. 法律约束力声明**

我/我们特此声明本表格所提供的信息准确并足以判断任何污染程度。


 授权人姓名 (印刷体): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
日期

\_\_\_\_\_  
授权人签名:

\_\_\_\_\_  
公司印章