



**Anton Paar**

Measure  
what is measurable  
and make measurable  
that which is not.

Galileo Galilei (1564-1642)

说明手册和安全信息

**EasyDens**

适用于安卓系统

仪器固件版本: 1.000.015 以后版本  
应用程序版本: 1.1.1 以后版本  
安卓版本: 4.3 以后版本



说明手册和安全信息

EasyDens

适用于安卓系统

仪器固件版本：1.000.015 以后版本  
应用程序版本：1.1.1 以后版本  
安卓版本：4.3 以后版本

## 免责声明

本档中可能有印刷错误和遗漏之处。如果您在本档中发现此类错误或者您想了解更多的信息，请通过以下地址与我们联系。奥地利安东帕有限公司对本档中出现的任何错误或遗漏概不负责。

## 更改、版权和商标等

奥地利安东帕有限公司随时可能对本文档及其内容进行更改或修订，恕不另行通知。

保留所有权利（包括翻译权利）。未经奥地利安东帕有限公司的事先书面许可，不得通过电子系统以任何形式（打印、复印、拍照或其它任何途径）转载、更改、复制或发布本文内容或其任何部分内容。

本档中使用的商标、注册商标和商标名称可能未明确指定是商标。它们的所有权属于各自所有者。

## 更多信息

奥地利安东帕有限公司出版及印刷

版权所有 © 2018 Anton Paar GmbH, 奥地利格拉茨

仪器生产商地址:

Anton Paar GmbH  
Anton-Paar-Str. 20  
A-8054 Graz / Austria - Europe

电话: +43 (0) 316 257-0

传真: +43 (0) 316 257-257

电子邮件: [info@anton-paar.com](mailto:info@anton-paar.com)

网址: [www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)

日期: 18. 04. 2018

文档编号: D94IB001ZH-C

原始使用手册的翻译 (D94IB001EN-C).

---

# 目录

<b>1 关于本说明手册</b> .....	<b>7</b>
<b>2 安全说明</b> .....	<b>8</b>
<b>3 EasyDens - 概述</b> .....	<b>10</b>
3.1 测量原理 .....	10
<b>4 检查随附的部件</b> .....	<b>11</b>
<b>5 EasyDens 视图</b> .....	<b>13</b>
<b>6 EasyDens 操作</b> .....	<b>14</b>
6.1 拆卸电池保护箔 .....	14
6.2 安装注射适配器 .....	14
6.3 检查防漏性 .....	14
6.4 连接废液软管 .....	15
6.5 打开 / 关闭仪器 .....	15
<b>7 将 EasyDens 连接到您的智能手机</b> .....	<b>16</b>
7.1 下载安东帕 EasyDens 应用程序 .....	16
7.2 启动连接 .....	16
<b>8 认识您的 EasyDens 应用程序</b> .....	<b>18</b>
8.1 测量屏幕 .....	18
8.2 菜单屏幕 .....	18
<b>9 进行测量</b> .....	<b>20</b>
9.1 选择和解锁测量单位 .....	21
9.2 进样和测量 .....	21
9.3 保存测量数据 .....	22
<b>10 管理已保存的数据</b> .....	<b>23</b>
10.1 创建新样品 ID .....	23
10.2 访问单次测量数据 .....	23
10.3 访问数据系列的数据 .....	24
10.4 导出 / 共享数据系列的数据 .....	24
10.5 删除数据 .....	24
<b>11 监测发酵过程</b> .....	<b>25</b>
11.1 记录发酵曲线 .....	25
11.2 计算酒精含量 .....	25
<b>12 清洗和存放仪器</b> .....	<b>26</b>
12.1 定期清洗测量池 .....	26
12.2 每周额外清洗一次测量池 .....	26
12.3 清洁外壳和观察窗 .....	26
12.4 存放 .....	26
<b>13 检查和校正</b> .....	<b>27</b>
13.1 检查测量 .....	27
13.2 水校正 .....	28
<b>14 更换电池</b> .....	<b>29</b>
<b>附录 A: 技术数据</b> .....	<b>30</b>
A.1: 技术参数 .....	30
A.2: 仪器数据和运行条件 .....	31
A.3: 浸液部件 .....	31
<b>附录 B: 测量单位</b> .....	<b>32</b>

---

附录 C: 水密度 .....	33
附录 D: CE 符合性声明 .....	34
附录 E: 蓝牙法规 .....	35
附录 F: 返厂保修 .....	36

# 1 关于本说明手册

本说明手册将为您介绍有关产品安装、安全处理以及使用的信息。请特别注意本手册及产品上的安全说明和警告。

本说明手册随仪器一起提供。请在产品的整个使用期限内妥善保管本说明手册，并确保与该产品相关的任何人员均能轻松获取该手册。如果您获得了奥地利安东帕有限公司有关本说明手册的任何新增或修订内容，请务必将其视为本说明手册的一部分。

从安东帕网站中下载 EasyDens 说明手册的当前版本：

<http://www.anton-paar.com/easydens>

## 安全信息标识

本说明手册将使用下列安全信息标识：



### 警告

警告是指如不避免可能会导致死亡或严重人身伤害的危险情况。



### 警示

警示：表示可能有害的情况，这种情况可以导致轻微或中度的伤害。

### 注意

注意是指如不避免可能会导致财产损失的情况。

**提示：**提示提供有关当前情况的额外信息。

# 2 安全说明

- 在使用 EasyDens 之前请先阅读本操作手册。
- 确保使用 EasyDens 的任何人员都能轻松获取该说明手册。
- 请遵循本说明手册中的所有提示和说明，以确保 EasyDens 的正确使用和安全运行。

## 2.1 责任

- 本说明手册不保证能够解决所有与使用 EasyDens 和样品相关的安全问题。用户需自行负责建立健康和安​​全条例，并确定限制性规范的适用性。
- 仅在您未对机械、电子元件或仪器软件进行任何改动的情况下，奥地利安东帕有限公司才能保证 EasyDens 的正常运行。
- 仅在本说明手册所述的用途范围内使用 EasyDens。奥地利安东帕有限公司对错误使用 EasyDens 造成的损坏不承担任何责任。
- EasyDens 所提供的结果不仅取决于 EasyDens 的正常运行，还取决于其他各种因素。  
请勿基于 EasyDens 的测量数据对任何安全性或商业性问题作出决定。

## 2.2 安装和使用

- 请勿将 EasyDens 用于医学领域。
- EasyDens 只能作为独立单元使用。不得将 EasyDens 与其他仪器或设备进行组合并用于自动化目的。
- EasyDens 只限于室内使用。
- 只能使用由奥地利安东帕有限公司提供或批准使用的附件或耗材。
- 确保所有操作员都熟悉 EasyDens 的安全说明。
- 确保儿童在成年人的监护下操作 EasyDens。
- 确保 EasyDens 在操作期间得到充分的监督。
- 在出现损坏或故障时，请不要继续操作 EasyDens。请不要在可能导致货物损坏或人身伤亡的情况下使用 EasyDens。
- 如果测量池含水，不要将 EasyDens 暴露在温度低于 0 °C (32 °F) 的环境中。冰水会导致测量池破裂。
- 不要给测量池施加过度压力。只能用注射器给测量池进样。
- 液体可能会从 EasyDens 中喷出。一定要使用带废液软管的 EasyDens。

### 在具有爆炸风险的区域内操作

- EasyDens 不是防爆仪器，因此不得在具有爆炸风险的区域内使用。

### 人身安全

- 在 EasyDens 和植入式心脏起搏器或除颤器之间至少保持 15 cm (6 英寸) 的距离。
- 在 EasyDens 操作期间，操作人员必须穿戴合适的防护衣（护目镜、手套）。

### 一般预防措施

- 请遵守您所在国家 / 地区有关处理与测量相关的所有物质的安全法规（如使用护目镜、防护手套以及呼吸保护装置等）。
- 对于物质的处理，请遵守相应的材料安全数据表。
- 确保进样的物质从 EasyDens 中泄漏时不会带来风险，以防造成损坏或故障。
- 测量之前，请检查 EasyDens 的润湿部件对样品和清洁剂是否具有耐化学性。确保进样的液体不会对 EasyDens 的湿润部件造成侵蚀（参见附录 A.3）。
- 注意您所使用的液体（样品和清洁剂）彼此接触时具备化学兼容性。它们不能发生放热反应或产生有害物质。
- 在您开始测量或清洗程序之前，确保所有的部件（特别是测量池、注射适配器、软管和废液容器）都已正确连接且状态良好。
- 在您开始测量或清洗程序之前，检查注射适配器的防漏性。
- 采取措施确保洒出的液体不会渗入到电器设备上的插头接口或排气槽。

### 高温样品

- 使用高温样品要格外注意处理温度高于 50 °C (122 °F) 的样品会有灼伤的危险。
- 遵守最高样品温度规定。温度超过 80 °C (176 °F) 时，塑料部件会软化，连接件也会出现泄漏。

### 易燃样品和清洁剂的注意事项

- EasyDens 必须与潜在火源（如火花或明火等）保持安全距离。
- 仅在 EasyDens 附近存放少量的样品、清洁剂和其他易燃材料。



- 请不要使样品 / 清洁剂溅出，或忘记关闭容器的盖子。如果样品 / 清洁剂溅出，请立即清除。
- 如果 U 型管破裂，应立即擦除泄漏的液体以免着火。
- 确保仪器安装在通风充足的位置。安装 EasyDens 的环境必须远离易燃气体和蒸汽。
- 配备灭火装置。
- 不要将电池暴露在高温下或将它们扔入火中。
- 不要对非充电电池充电。否则会有爆炸的危险。
- 不要在电池盒中插入损坏的电池。它们会导致短路和着火。
- 不要使用锂离子充电电池或锂离子电池操作 EasyDens。  
仅使用 AA LR6（碱性）类型电池或 AA HR6（镍氢）类型充电电池。

## 2.3 电池处理

- 让电池远离儿童。
- 不要把电池放在无人看管的地方。将电池当作玩具会给儿童或宠物造成危险。  
如果电池被吞食，请立即就医。
- 如果 EasyDens 长时间不用，应从电池盒中卸下电池。
- 泄漏或损坏的电池接触到皮肤时可能会引起灼伤。处理电池时应佩戴手套。
- 使用电池拖出胶带拆卸电池。  
当您插入电池时，确保电池拖出胶带从电池底部伸出。
- 切勿使电池短路或打开电池。

## 2.4 仪器返厂

- 联系 EasyDens 供应商返厂。将 EasyDens 返厂前必须填写“仪器维修安全声明”并清洗干净。
- 如果 EasyDens 受到可构成健康危害的放射性材料、传染性病原体和其他有害物质的污染，则不得将其退回。

## 2.5 废弃处理

- 有关处理 EasyDens 事宜，请遵循您所在国家 / 地区的法律要求。

## 3 EasyDens - 概述

便携式密度计 EasyDens 通过 U 型管振荡方法测量液体密度。此外，温度传感器在测量池中直接测量样品温度。

通过智能手机上运行的“EasyDens”应用程序操作和控制 EasyDens。EasyDens 和您的智能手机之间将通过蓝牙进行通讯。

### 3.1 测量原理

#### 密度定义

样品密度 ( $\rho$ ) 定义为质量 (m) 除以体积 (V):

$$\rho = \frac{M}{V}$$

由于体积会随温度改变，因此密度是一个依赖于温度的测量单位。

#### U 型管振荡方法

将样品装入到 U 型硼硅玻璃管中，通过电激发使 U 型管在其特征频率下振动。特征频率随着样品密度改变。通过测定特征频率，可以计算样品的密度。鉴于密度值的温度依赖性，必须精确测定样品的温度。

EasyDens 会显示不同的测量单位:

- 密度 [ $\text{g}/\text{cm}^3$  或  $\text{kg}/\text{m}^3$ ]
- 比重 SG
- 麦汁含量 [%w/w]
- 酒精含量 (%v/v)
- 糖含量 [ $^{\circ}$  Brix]

#### 浓度测量

在二元混合物中，混合物的密度是组成成分的函数。因此，借助于密度 / 浓度表，二元混合物的密度值可以用于计算其组成成分。

该程序也适用于所谓的准二元混合物。这些混合物包含两个主要成分和一些相比于两个主要成分浓度非常低的附加成分。

例如很多碳酸软饮料可以被视为糖和水的准二元混合物，因为相比于糖和水，调味剂和酸的浓度很低。因此糖的浓度可以通过密度计测定。

这同样适用于馏出物的酒精浓度测定，它们可以被视为乙醇和水的准二元混合物。

## 4 检查随附的部件

EasyDens 在装运之前已经过仔细的测试和包装。但在运输途中该仪器可能会损坏。

1. 请保留包装材料，在仪器需退回时使用，同时方便运输公司或保险公司进行进一步的调查。
2. 请参照表 4-1 中所列的参照发货单来检查货物是否齐全。
3. 如果有部件丢失或损坏，请联系 EasyDens 的供应商。

表 4-1: 随附的部件

示图	件数	物品说明	货号
	1	EasyDens 便携式密度计	162929
	2	鲁尔适配器 1/4" UNF	64792
	0.3 m	3x5 mm 硅胶软管	50814
	1	鲁尔锁适配器 1/8"	131517
	1	鲁尔注射器 10 mL	1427

#### 4 检查随附的部件

表 4-2: 可选的附件和耗材

示图	件数	物品说明	货号
	1	EasyDens 保护盖 (含 2# O 型圈 6.02x2.62 Viton)	165819
	1	O 型圈 6.02x2.62 Viton	168136
	1	鲁尔注射器 10 mL (100 个)	6442

## 5 EasyDens 视图



图 5-1: EasyDens 的前视图 (左) 和顶视图 (右)



图 5-2: EasyDens 的后视图

## 6 EasyDens 操作

### 注意

避免使仪器受到任何碰撞或强烈冲击，因为这可能会导致仪器故障或测量池损坏。

### 6.1 拆卸电池保护箱

该仪器配有一个保护箱用于将电池从电气触点中分离出来，以防止无意中启动 EasyDens。

在使用仪器之前您必须拆卸该保护箱：

1. 滑动打开仪器背后的电池盒盖，参见图 5-2。
2. 拆卸保护箱。
3. 关闭电池盒盖。

### 6.2 安装注射适配器

#### 不带保护盖

- 将随附的注射适配器（鲁尔适配器 1/4" UNF）拧入到仪器的进样口和出样口，参见图 6-1。

**重要信息：**用手拧入适配器直至感觉到转动有阻力。

**不要使用任何工具！**



图 6-1: 注射适配器已安装

#### 带可选的保护盖

1. 把保护盖放在仪器上。将保护盖上的两个孔对准进样口和出样口。
2. 将随附的 O 型圈放在随附的注射适配器上（鲁尔 1/4" UNF 适配器）。
3. 通过保护盖上的孔将注射适配器与 O 型圈粘在一起，并将它们拧入仪器的进样口和出样口，参见图 6-2。

**重要信息：**用手拧入适配器直至感觉到转动有阻力。

**不要使用任何工具！**



图 6-2: 安装有可选保护盖的注射适配器

### 6.3 检查防漏性

1. 用手指闭紧一个注射适配器。
2. 使用塑料注射器将适当压力的空气充入其他适配器。等待几秒。
3. 松开注射器活塞。
  - 如果连接紧密，注射器的活塞会被测量池中的压力缓慢推回。
  - 如果连接不紧密，则活塞不会移动。在这种情况下，请重新安装注射适配器（参见章节 6.2）。

## 6.4 连接废液软管



### 警告

#### 眼损伤风险

液体可能会从仪器中喷出。一定要使用带废液软管的仪器。

1. 将随附的鲁尔锁适配器连接到随附的硅胶软管的一端。
2. 将软管上的鲁尔锁适配器连接到一个注射适配器，参见图 6-3。



图 6-3: 已连接废液软管

3. 将废液软管引导至合适的废液容器。



### 警示

确保废液容器材料对您准备进样的样品和清洁剂具有耐化学性。



图 6-4: 废液容器已正确连接

## 6.5 打开 / 关闭仪器

- 要开启仪器，请按  键。  
闪烁的蓝色 LED 灯点亮（可以在观察窗看到）表明 EasyDens 已开启。
- 要关闭仪器，请再次按  键。

## 7 将 EasyDens 连接到您的智能手机

### 7.1 下载安东帕 EasyDens 应用程序

- 在 Google Play Store 中免费获取适用于安卓系统的安东帕 EasyDens 应用程序。

### 7.2 启动连接

- 启动智能手机上的 EasyDens 应用程序：



**提示：** 在没有连接您的 EasyDens 仪器时，选择“演示模式”检查应用程序。

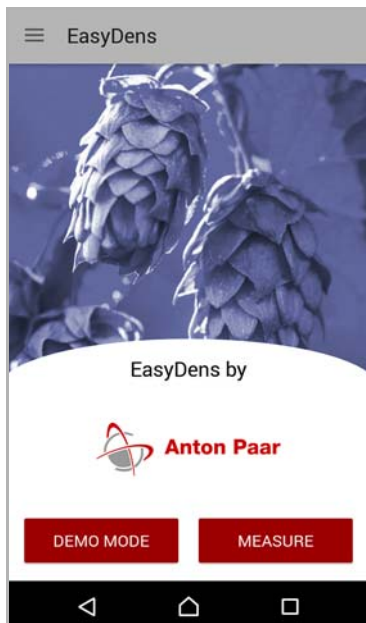


图 7-1: EasyDens 应用程序的启动屏幕。

- 应用程序会自动开始扫描附近的 EasyDens 仪器，参见图 7-2。  
如果因故没有自动执行，请选择“测量”开始手动扫描。
- 如果只找到一个仪器，应用程序会自动与它连接。  
如果找到不止一个仪器，您需要从列表中选择一个您准备用于测量的仪器，参见图 7-3。

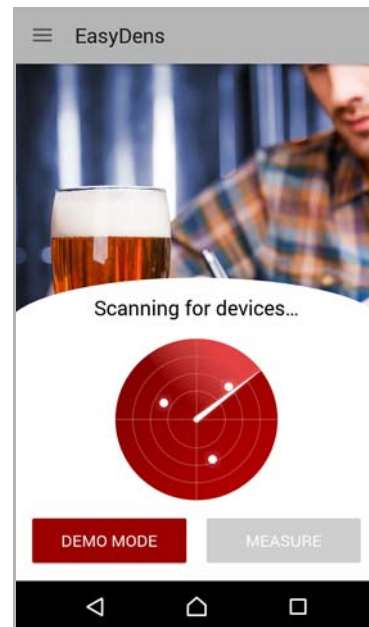


图 7-2: EasyDens 应用程序扫描仪器

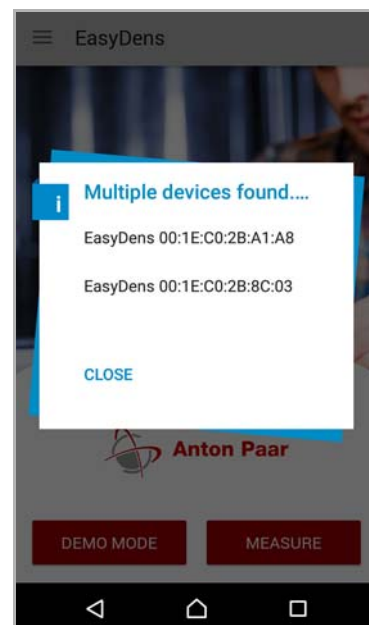


图 7-3: EasyDens 应用程序在附近找到不止一个仪器



4. 一旦应用程序与您的 EasyDens 建立连接，仪器上蓝色的 LED 会从闪烁变为连续点亮以表示通讯稳定。
5. 出现应用程序的测量屏幕。  
已经准备好开始了！

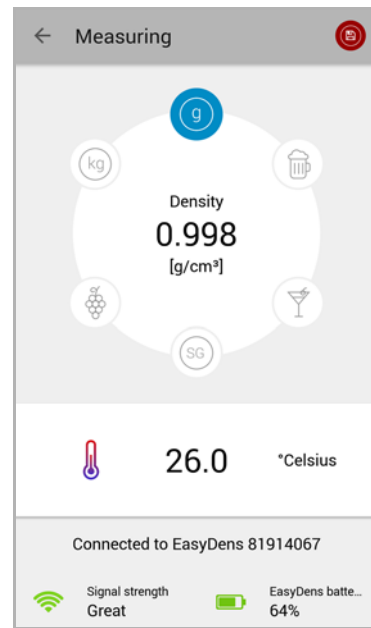


图 7-4: EasyDens 应用程序的测量屏幕

## 8 认识您的 EasyDens 应用程序

### 8.1 测量屏幕

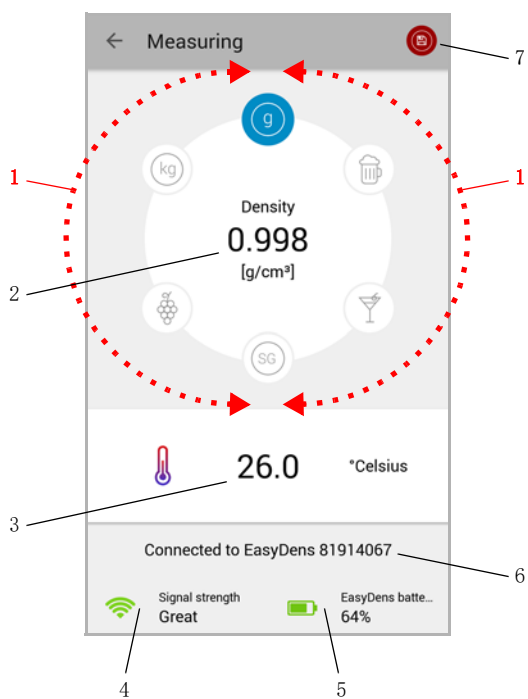


图 8-1: EasyDens 应用程序 - 测量屏幕

- 1 在此处选择测量单位<sup>a</sup>
  - 2 当前测量值
  - 3 测量池当前温度
  - 4 蓝牙连接信号强度
  - 5 相连的 EasyDens 仪器的  
电池状态
  - 6 相连的 EasyDens 仪器的  
序列号
  - 7 < 保存 > 按钮 (用于保存测量值)
- a 图标上带锁标志的测量单位已锁定。若要解锁，请参见章节 9.1。

### 8.2 菜单屏幕

要访问菜单屏幕，请按测量屏幕上的 。

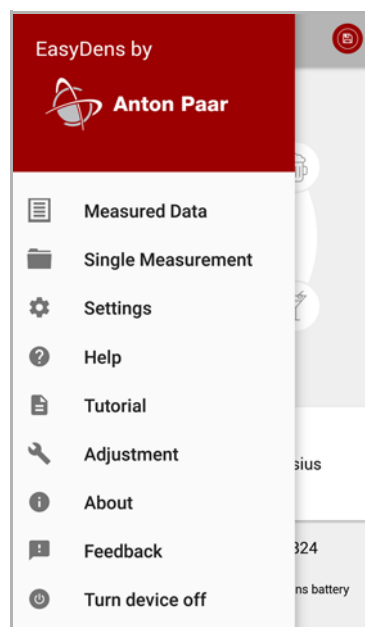


图 8-2: EasyDens 应用程序 - 菜单屏幕

#### 测量数据

访问与某个特定样品 ID 相关的一系列已保存测量数据。

#### 单次测量

访问不与某个样品 ID 相关的单次测量已保存数据。

#### 设置

访问以下设置

- 语言、
- 测量单位、
- 温度单位。

### 帮助

访问帮助信息。

### 教程

学习如何设置和操作您的 EasyDens。

### 校正

选择“校正”进行水校正  
(参见章节 13.2)。

### 关于

访问相连的 EasyDens 仪器的序列号和固件版本信息，以及当前应用程序版本。

### 反馈

分享您对于安东帕 EasyDens 的印象和意见。

### 关闭设备

关闭您的 EasyDens。

## 9 进行测量



### 警示

处理温度高于 50 °C (122 °F) 的样品会有灼伤的危险。

- 当您处理高温样品时，请穿上适当的防护衣或采取其他防护措施。



### 警示

遵守最高样品温度规定。温度超过 80 °C (176 °F) 时，塑料部件会软化，连接件也会出现泄漏。



### 警示

在进行测量之前，确保浸液部件对样品和清洁剂具有耐化学性，参见附录 A.3。

**重要信息：** 样品含有溶解  $CO_2$  会使测量池中出现气泡，导致测量结果无效。在测量之前应对您的样品仔细脱气。

### 对进行样品脱气处理

可以

- 将您的样品煮沸几分钟，
- 或搅拌样品 5 至 15 分钟，直到气泡不再出现为止。
- 或将样品置于超声清洗仪中约 5 至 10 分钟。

**重要信息：** 如果您的样品中含有您准备测量的挥发性成分（如酒精），请不要通过在一个开口容器中煮沸或搅拌来对样品进行脱气处理。用这些处理方法会使挥发性成分（部分）蒸发。

适用于含酒精样品的方法：







1. 将样品填充到 1 L 烧瓶的最高 1/3 处。
2. 用塞子密封烧瓶。
3. 或者摇动烧瓶后释放压力，直至压力不再积聚为止。


### 一般性测量说明

- 确保进样的测量池中没有气泡。测量池出现气泡的原因可能是
  - 样品中存在气泡、
  - 注射适配器接口泄漏。
- 完全填满测量池。
- 确保样品温度没有偏离环境温度太多 ( $\pm 5$  °C/ $\pm 9$  °F)。
- 如果样品温度比环境温度高 5° C/9° F 以上，在进样之前应先让样品冷却。您可以通过冷水浴等方式加速冷却。
- 如果样品温度比环境温度低 5° C/9° F 以上，在进样之前应先等样品达到环境温度。不要使用辅助电热板，因为酒精可能会蒸发，从而使您的样品密度发生改变。
- 在潮湿的环境中装填极冷的样品可能会导致水在 U 型管中冷凝。
- 每次测量后应仔细清洗仪器以免测量池出现沉积物。
- 随手准备用于清洗的适当溶剂。

## 9.1 选择和解锁测量单位

EasyDens 有 6 种测量单位：

-  密度 [g/cm<sup>3</sup>]
-  密度 [kg/m<sup>3</sup>]
-  比重 SG
-  麦汁含量 [%w/w]
-  酒精含量 [%v/v]
-  糖含量 [° Brix]

麦汁、酒精和 Brix 测量单位最初是锁定的（测量单位图标上显示有锁标志 ）。

您可以免费解锁这三个测量单位中的一个：

- 按下您所选单位对应的图标，并遵循说明操作。一旦单位解锁，锁标志会消失。

您可以通过“应用程序内购买”来解锁更多测量单位。您需要为这些单位付费。

- 要解锁更多单位，请按相应的图标并遵循说明操作。一旦单位解锁，锁标志会消失。

### 选择测量单位

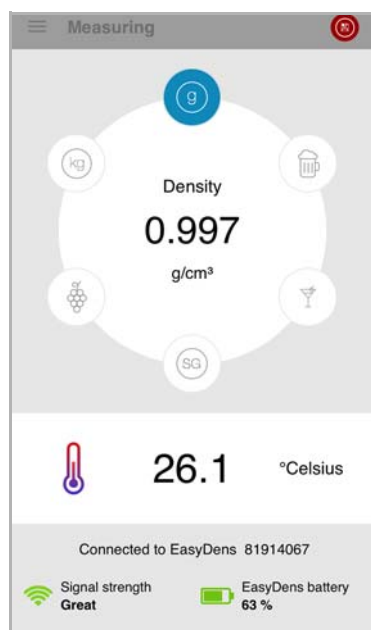


图 9-1: 选择测量单位

- 在 EasyDens 应用程序的测量屏幕上，按相应的图标选择测量单位。

更改测量单位也会转换显示的测量值。

**提示：** 样品温度（通过测量池中的集成式温度传感器测量）始终会显示。


## 9.2 进样和测量



图 9-2: 使用 EasyDens 进行测量

1. 确保废液软管正确连接并引导至废液容器中，参见章节 6.4。
2. 将样品填充到鲁尔注射器尖端。
3. 将注射器尖端插入到注射适配器的开口处（进样口）。
4. 缓慢并稳定推动注射器的活塞直到从适配器出样口（连接废液软管处）出现一滴样品。
5. 在测量过程中让注射器保持在进样位置以防液体流出。
6. 在智能手机 EasyDens 应用程序的测量屏幕上读取测量结果。  
EasyDens 会不断地测量直到关闭。  
要保存测量结果，请参见章节 9.3。
7. 测量下一样品，或清洗测量池。

### 9.3 保存测量数据

1. 要保存测量数据，请按 < 保存 > 按钮 。

EasyDens 只会保存稳定的测量值：

- 测量进度以圆弧环绕测量值显示，参见图 9-3。
- 如果测量值稳定，完整的圆圈最终会变绿色，然后消失。



图 9-3: 测量进度通过圆弧显示

2. 找到稳定测量值后，会出现弹窗，您可以选择如何保存测量结果，参见图 9-4。

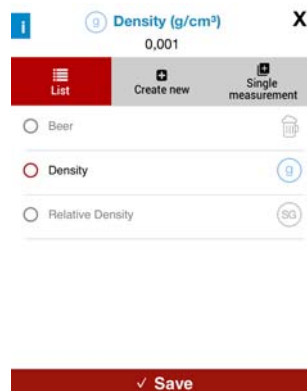


图 9-4: 保存测量结果

- a. 选择“列表”添加测量结果到与现有样品 ID 相关的测量数据系列中（参见章节 10）。
    - 从列表选择一个样品 ID。
  - b. 选择“新建”创建一个新样品 ID（参见章节 10）并与测量结果相关联。
  - c. 选择“单次测量”将测量结果作为单次测量保存（参见章节 10）。
    - 您可以保存数据时添加备注。
3. 按 < 保存 >。

# 10 管理已保存的数据

**重要信息：**您总共可以保存 100 个测量结果。达到限制时，EasyDens 应用程序会通知您。

测量结果包含

- 测量值、
- 测量单位和
- 测量温度。

所有保存的测量数据都包括测量的日期和时间。

您可以将测量结果保存为

- 单次测量或
- 与某个样品 ID 相关的一系列测量数据的一部分。

## 单次测量

如果测量结果与其他测量的结果不相关，应将测量结果作为单次测量存储：例如一次检查测量的结果。

## 测量数据和样品 ID 系列

您可以将您的测量结果组合起来形成一个数据系列，这通常是为了监测样品特性随时间的变化：例如，在啤酒发酵过程中每天测量麦汁含量。只需要在保存时为数据系列的每个测量结果分配相同的样品 ID 即可。

**重要信息：**您只能为测量结果分配测量单位相匹配的样品 ID。

样品 ID 用于识别测量结果所属的样品：例如，新酿的啤酒样品。

**提示：**为了能够生成发酵曲线，您需要将测量结果与一个样本 ID 关联起来，从而组合相应的测量结果。

## 10.1 创建新样品 ID

**重要信息：**您最多可以创建 10 个不同的样品 ID。

1. 在菜单屏幕上，选择“测量数据”。
2. 在下拉菜单中，选择“新建”。
3. 在弹出窗口中：
  - a. 输入一个样品 ID：输入样品名称。
  - b. 选择应用类型：
    - 其他
    - 啤酒
    - 葡萄酒
    - 牛奶
  - c. 选择一个测量单位分配给样品 ID。
4. 按 < 保存 >。

**提示：**当您保存测量结果时也可以创建一个新样品 ID。

## 10.2 访问单次测量数据

- 在菜单屏幕上，选择“单次测量”。您会看到下列信息（参见图 10-1）：

Date/Time	Value	Temp
19 Apr. 09:04 AM relative Dichte	1.011	26.6°C
19 Apr. 09:03 AM Dichte Bier	1.008	26.5°C
19 Apr. 09:02 AM Quick Check of my beer	2.8	26.5°C

图 10-1: 单次测量数据

- 测量日期和时间
- 测量单位
- 测量值
- 测量温度
- 随结果一起保存的可选备注

### 10.3 访问数据系列的数据

1. 在菜单屏幕上，选择“测量数据”。  
您会看到所有样品 ID 的列表（参见图 10-2）：

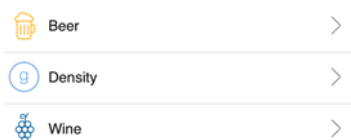


图 10-2: 样品 ID 列表

2. 选择样品 ID 查看相应的测量日志。  
您会看到具有相同样品 ID 的所有测量结果和显示测量值随时间变化的图形（参见图 10-3）：

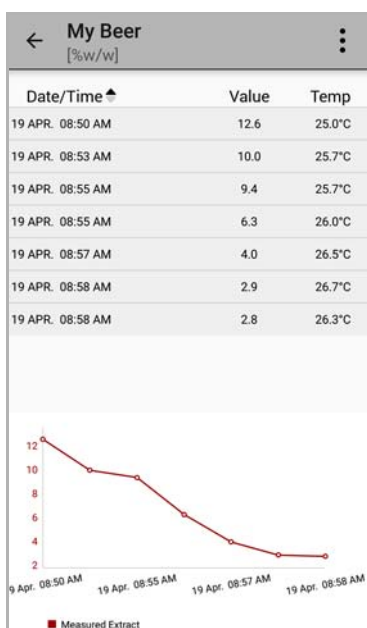


图 10-3: 某样品 ID 的测量日志

### 10.4 导出 / 共享数据系列的数据

1. 在菜单屏幕上，选择“测量数据”。
2. 选择您想要导出 / 共享的测量数据的样品 ID。  
您会看到测量日志。
3. 在下拉菜单中，选择“共享”。
4. 选择文件格式：
  - csv
  - Excel
  - pdf
5. 在应用程序列表选择一个用于导出 / 共享。

### 10.5 删除数据

1. 访问您想要删除的数据。
2. 在下拉菜单中，选择“删除”。
3. 激活您要删除的数据的复选框。
4. 按 <完成>。
5. 确认操作。



# 11 监测发酵过程

## 11.1 记录发酵曲线

使用 EasyDens 可以很容易绘制发酵进展图:

1. 为您的发酵样品创建一个样品 ID (参见章节 10.1)。
2. 定期对发酵样品进行测量 (例如每天)。

适当选择

- 麦汁含量 [%w/w] 或
- 比重 SG 或
- 糖含量 [° Brix]

作为测量单位。

3. 保存测量结果并将其与您的发酵样品的样品 ID 相关联 (参见章节 9.3)。

### 查看当前发酵状态

- 只需访问与样品 ID 相关的数据 (参见章节 10.3)。

您会看到一个测量结果列表和一个图形, 显示样品麦汁含量和糖含量随时间减少。

## 11.2 计算酒精含量

**重要信息:** 酒精含量的计算是啤酒酿造商独有的一个特征。

**注意:** 啤酒中的酒精含量依据 *Hubert Hanghofer* 的书籍: *Gutes Bier selbst brauen, BLV 2008 (ISBN 978-3-8354-0413-7)* 中的公式计算。

为了能够在发酵时或发酵后测量酒精含量, 您需要:

- 在为您的啤酒样品创建样品 ID 时, 选择应用类型“啤酒”(参见章节 10.1)。
- 选择麦汁含量 [% w/w] 或比重 SG 作为测量单位;
- 记录啤酒样品的发酵曲线 (参见章节 11.1)。

### 计算酒精含量

1. 访问与样品 ID 相关的数据 (参见章节 10.3)。您会在测量结果列表的顶部看到“要计算酒精含量?”的问题 (参见图 11-1)。

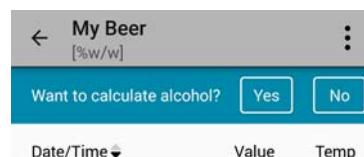


图 11-1: 开启酒精含量计算

如果您没有看到问题:

- 在下拉菜单中选择“开启酒精计算”。
2. 按 <是> 来计算酒精含量。
  3. 选择数据系列中标记发酵开始的测量值 (原始麦汁):

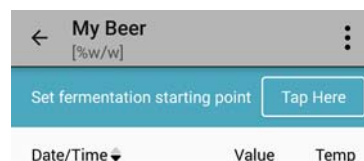


图 11-2: 设置发酵的起始点

- a. 按 <按此处> (参见图 11-2)。
  - b. 激活标记发酵开始的测量值的复选框。
  - c. 按 <完成>。
  - d. 确认设置。
4. 将从设置的发酵起始点开始的所有测量值计算酒精含量。这些值显示在发酵曲线的图形中 (参见图 11-3)。

从图形的刻度上读取计算值。放大查看细节。

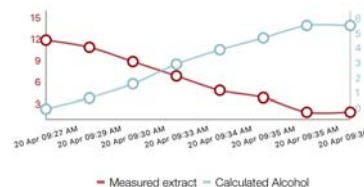


图 11-3: 根据计算得到的酒精含量绘制的发酵曲线

# 12 清洗和存放仪器

## 12.1 定期清洗测量池

每天工作后一定要清洗测量池。

在以下情况您可能需要增加清洗频率 ...

- 当您准备测量的样品会与之前的样品发生化学反应时，
- 当您准备测量的样品会与之前的样品不互溶时。

### 清洗液

必须使用适当的清洗液溶解并去除测量池中的样品残留。它必须是所有样品成分的良好溶剂。

对于啤酒或葡萄酒样品，使用温热的超纯水（蒸馏水或去离子水）作为清洗液。

**重要信息：** 不要使用自来水代替超纯水，因为自来水会在测量池中留下水垢，从而导致测量质量下降。

### 清洗测量池

1. 用注射器将空气注入测量池中以清空测量池。
2. 使用合适的清洗液，例如超纯水（蒸馏水或去离子水），冲洗测量池。
3. 如果在第 2 步中没有使用超纯水作为清洗液，请用至少 10 毫升的超纯水冲洗测量池，以去除其他清洗液。
4. 按照第 1 步将测量池清空。

## 12.2 每周额外清洗一次测量池

每周使用合适的实验室清洁剂（例如 Mucaso1<sup>®</sup>）清洗一次测量池。

**重要信息：** 一定要注意有关清洁剂浓度的产品信息。例如，Mucaso1<sup>®</sup> 按 3 % 溶液使用，Alconox<sup>®</sup> 和 Tergazyme<sup>®</sup> 按 1 % 溶液使用。

### 注意

不要让实验室清洁剂浸泡超过 5 分钟，因为测量池的玻璃容易被碱性液体侵蚀。

1. 用实验室清洁剂填满测量池并留置大约 5 分钟。
2. 使用至少 80 mL 超纯水（蒸馏水或去离子水）冲洗测量池。
3. 用注射器将空气注入测量池中以清空测量池。

**重要信息：** 按照相关法规处置样品和清洁剂。

## 12.3 清洁外壳和观察窗

用软布蘸上乙醇或温水清洗外壳和观察窗。如有必要，您可以使用温和溶剂（pH < 10）。

## 12.4 存放

在将仪器收存起来之前，先按章节 12.1 所述进行清洗。

- 在用超纯水清洗测量池后，将测量池清空。
- 您无需担心测量池没有擦干，只要您注意不要将仪器暴露在冷冻温度下。

### 注意

如果测量池含水，不要将仪器暴露在温度低于 0° C (32° F) 的环境中。冰水会导致测量池破裂。

### 注意

在室温干燥的地方存放仪器。存放在高空气湿度的环境会导致 EasyDens 受损。

## 13 检查和校正

如果测量池没有充分清洗，残留物会在测量池中形成沉淀。随着时间的推移，这将导致您的测量值偏离正确值。

您可以将仪器给出的去离子水密度值与附录 C 中列出的正确值（在相对温度下）作比较，从而检测效果。两个值相差不能超过  $\pm 0.005 \text{ g/cm}^3$ 。

还有一个更简便的方法：

测量单位“比重 SG”已经带有温度补偿，所以您不需要考虑测量温度。使用该测量单位，去离子水的目标值是 1，所以您不需要费力在表格中查找值。允许偏差为  $\pm 0.005$ 。

测量单位“麦汁 [% w/w]”也同理，只不过麦汁的目标值为 0，允许偏差为  $\pm 0.3 \text{ % w/w}$ 。

- 定期使用去离子水进行检查测量，参见章节 13.1。
- 如果您得到的测量值与目标值的偏差超过了给定范围，您需要通过执行水校正对仪器进行重新校正，参见章节 13.2。

### 13.1 检查测量

1. 按照章节 12.1 中所述方式清洁测量池。  
使用去离子水冲洗测量池以去除其他清洗液的潜在残留物。
2. 最好选择测量单元“比重 SG”或“麦汁 [% w/w]”（如果可用），参见章节 9.1。
3. 用去离子水进行测量（参见章节 9.2）。
4. 读取测量值。
  - 如果测量值在测量单位的有效范围内（参见表 13-1），则您的 EasyDens 可用于测量。
  - 如果测量值不在测量单位的有效范围内（参见表 13-1），请进行一次水校正，参见章节 13.2。

表 13-1: 检查测量的有效性

测量单位	目标值	允许偏差	有效范围
比重 SG	1	$\pm 0.005$	[0.995 ... 1.005]
麦汁浓度 [% w/w]	0 % w/w	$\pm 0.3 \text{ % w/w}$	[- 0.3 ... +0.3] % w/w
密度	$\rho_{\text{水}}(T)$ (在测量温度为 T 时的水密度) 请参见附录 C	$\pm 0.005 \text{ g/cm}^3$	$[\rho_{\text{水}}(T) - 0.005 \dots \rho_{\text{水}}(T) + 0.005] \text{ g/cm}^3$

### 13.2 水校正

1. 用去离子水填充测量池。
2. 在 EasyDens 应用程序的菜单屏幕上，选择“校正”开始校正程序。
3. 等待您的 EasyDens 完成重新校正。

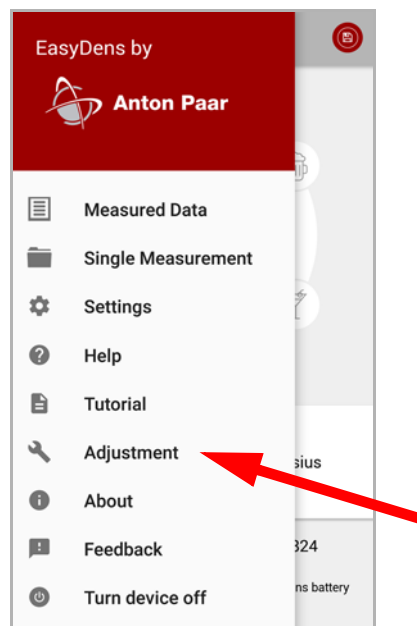


图 13-1: 开始水校正

# 14 更换电池

**重要信息：**为正确处理电池，还应遵守安全说明的章节 2.3。

在 EasyDens 应用程序的测量屏幕上找到仪器的电池状态（在右下角，参见章节 8.1）。

当电池耗尽时，仪器会自动关闭。

## 更换电池

1. 滑动打开仪器背后的电池盒盖，参见图 5-2。
2. 借助电池胶带拆卸已耗尽的电池。
3. 插入新电池。  
确保电池胶带从电池底部伸出。

### 注意

- 将电池插入电池盒时要注意电池的极性。
- 只能插入电量相等的同类电池。

4. 关闭电池盒盖。

# 附录 A: 技术数据

## A. 1: 技术参数

<b>测量范围</b>	
密度	0.7 g/cm <sup>3</sup> 至 1.2 g/cm <sup>3</sup>
麦汁含量	-10 % 至 40 % w/w
酒精含量	0 % v/v 至 100 % v/v
糖含量	-10 ° Brix 到 80 ° Brix
温度	5 ° C 至 30 ° C (41 ° F 至 86 ° F)
<b>准确度</b>	
密度 <sup>a</sup>	0.005 g/cm <sup>3</sup>
麦汁含量	0.3 % w/w
酒精含量	0.5 % v/v
糖含量	0.3 ° Brix
温度	0.2 ° C (0.36 ° F)
<b>重复性标准偏差</b>	
密度	0.002 g/cm <sup>3</sup>
温度	0.1 ° C (0.18 ° F)
<b>分辨率</b>	
密度	0.001 g/cm <sup>3</sup>
麦汁含量	0.1 % w/w
酒精含量	0.1 % v/v
糖含量	0.1 ° Brix
温度	0.1 ° C (0.1 ° F)
<b>样品量</b>	约 2 mL
<b>样品温度</b>	0 ° C 至 80 ° C (32 ° F 至 176 ° F)

<sup>a</sup> 水溶液 (例如啤酒、葡萄酒、蒸馏酒) 密度测量值的准确度规定为 0.001 g/cm<sup>3</sup>。

## A. 2: 仪器数据和运行条件

尺寸 (长 x 宽 x 高)	120 mm x 80 mm x 35 mm (4.7 英寸 x 3.1 英寸 x 1.4 英寸)
重量 (含电池)	约 200 g (0.44 lbs)
<b>电源</b>	
电池类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 两节 1.5 V LR6 AA 碱性电池</li> <li>或</li> <li>• 两节 AA 镍氢充电电池</li> </ul>
电池工作时间	> 40 小时
环境条件 (EN 61010)	只能室内使用
运行条件	温度: 5 °C 至 35 °C (41 °F 至 95 °F) 空气湿度: 5 % 到 90 % 相对湿度, 无冷凝
存放条件	温度: 5 °C 至 35 °C (41 °F 至 95 °F) 空气湿度: 5 % 到 90 % 相对湿度, 无冷凝
接口	蓝牙低功耗 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 频带: 2400 - 2480 MHz</li> <li>- 传输功率: 最大 7.5 dBm (5.6 mW)</li> </ul>
手机操作系统	Android 4.3 或更高版本

## A. 3: 浸液部件

材料	部件
ABS (UL94 V-0) (丙烯腈丁二烯苯乙烯)	外壳
硼硅玻璃	测量池
Kynar PVDF (聚偏氟乙烯)	连接块、鲁尔锁适配器 1/8"
PETG (改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯)	保护盖
硅胶	3x5 mm 硅胶软管
Tefzel ETFE (乙烯四氟乙烯)	鲁尔适配器 1/4" UNF
氟橡胶	6.02x2.62 0 型圈

## 附录 B: 测量单位

酒精含量 [%v/v]	测定二元水 / 乙醇溶液及麦汁含量较低的烈酒（例如纯松子酒、琴酒、伏特加等）的酒精含量； 温度补偿到 20° C；另请参见章节 3.1
密度 [g/cm <sup>3</sup> ] 密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	当前测量温度下的样品密度
麦汁含量 [%w/w]	测定麦芽汁的麦汁含量和啤酒的表观浓度； 温度补偿到 20° C
比重 SG	用温度补偿至 20° C 时的样品密度除以 20° C 时的水密度即可计算出比重。 样品测量密度的温度补偿采用的温度系数为 0.0003 g/cm <sup>3</sup> /K。该系数为水溶液的典型值。
糖含量 [° Brix]	测定二元水 / 糖溶液以及“准二元溶液”（例如非酒精饮料）的糖含量。 温度补偿到 20° C；另请参见章节 3.1



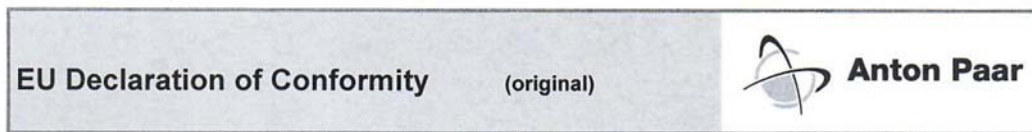
## 附录 C: 水密度

表 C-1: 水密度 [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ] ( $0.0\text{ }^\circ\text{C}$  至  $40.9\text{ }^\circ\text{C}$ )<sup>a</sup>

温度 $^\circ\text{C}$	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	.99984	.99985	.99985	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989	.99989
1	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99993	.99993	.99993	.99994
2	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996
3	.99996	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997
4	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997
5	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99995	.99995	.99995	.99995	.99994
6	.99994	.99994	.99993	.99993	.99993	.99992	.99992	.99991	.99991	.99991
7	.99990	.99990	.99989	.99989	.99988	.99988	.99987	.99987	.99986	.99985
8	.99985	.99984	.99984	.99983	.99982	.99982	.99981	.99980	.99980	.99979
9	.99978	.99977	.99977	.99976	.99975	.99974	.99973	.99973	.99972	.99971
10	.99970	.99969	.99968	.99967	.99966	.99965	.99964	.99963	.99962	.99961
11	.99960	.99959	.99958	.99957	.99956	.99955	.99954	.99953	.99952	.99951
12	.99950	.99949	.99947	.99946	.99945	.99944	.99943	.99941	.99940	.99939
13	.99938	.99936	.99935	.99934	.99933	.99931	.99930	.99929	.99927	.99926
14	.99924	.99923	.99922	.99920	.99919	.99917	.99916	.99914	.99913	.99911
15	.99910	.99908	.99907	.99905	.99904	.99902	.99901	.99899	.99897	.99896
16	.99894	.99893	.99891	.99889	.99888	.99886	.99884	.99883	.99881	.99879
17	.99877	.99876	.99874	.99872	.99870	.99869	.99867	.99865	.99863	.99861
18	.99859	.99858	.99856	.99854	.99852	.99850	.99848	.99846	.99844	.99842
19	.99840	.99838	.99836	.99835	.99833	.99831	.99828	.99826	.99824	.99822
20	.99820	.99818	.99816	.99814	.99812	.99810	.99808	.99806	.99803	.99801
21	.99799	.99797	.99795	.99793	.99790	.99788	.99786	.99784	.99781	.99779
22	.99777	.99775	.99772	.99770	.99768	.99765	.99763	.99761	.99758	.99756
23	.99754	.99751	.99749	.99747	.99744	.99742	.99739	.99737	.99734	.99732
24	.99730	.99727	.99725	.99722	.99720	.99717	.99715	.99712	.99709	.99707
25	.99704	.99702	.99699	.99697	.99694	.99691	.99689	.99686	.99683	.99681
26	.99678	.99676	.99673	.99670	.99667	.99665	.99662	.99659	.99657	.99654
27	.99651	.99648	.99646	.99643	.99640	.99637	.99634	.99632	.99629	.99626
28	.99623	.99620	.99617	.99615	.99612	.99609	.99606	.99603	.99600	.99597
29	.99594	.99591	.99588	.99585	.99582	.99579	.99577	.99574	.99571	.99568
30	.99564	.99561	.99558	.99555	.99552	.99549	.99546	.99543	.99540	.99537
31	.99534	.99531	.99528	.99524	.99521	.99518	.99515	.99512	.99509	.99506
32	.99502	.99499	.99496	.99493	.99490	.99486	.99483	.99480	.99477	.99473
33	.99470	.99467	.99463	.99460	.99457	.99454	.99450	.99447	.99444	.99440
34	.99437	.99433	.99430	.99427	.99423	.99420	.99417	.99413	.99410	.99406
35	.99403	.99399	.99396	.99393	.99389	.99386	.99382	.99379	.99375	.99372
36	.99368	.99365	.99361	.99358	.99354	.99350	.99347	.99343	.99340	.99336
37	.99333	.99329	.99325	.99322	.99318	.99314	.99311	.99307	.99304	.99300
38	.99296	.99292	.99289	.99285	.99281	.99278	.99274	.99270	.99267	.99263
39	.99259	.99255	.99252	.99248	.99244	.99240	.99236	.99233	.99229	.99225
40	.99221	.99217	.99214	.99210	.99206	.99202	.99198	.99194	.99190	.99186

a F. Spieweck, H. Bettin 节选 审核 固体和液体密度测定。tm - Technisches Messen 59 (1992) 7-8, 第 285-292 页。

# 附录 D: CE 符合性声明



The Manufacturer **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Austria – Europe hereby declares that the product listed below

Product designation: **EASYDENS PORTABLE DENSITY METER**  
Model: **EasyDens**  
Material number: 162929

is in conformity with the relevant European Union harmonisation legislation.  
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

- **Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU, OJ L 96/79 of 29.3.2014)**

Applied standards:

EN 61326-1:2013 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements

The product is classified as a class B equipment and is not intended for the use in industrial area.

- **Low Voltage Directive (2014/35/EU, OJ L 96/357 of 29.3.2014)**

Applied standards:

EN 61010-1:2010 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements

EN 62233:2008 Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure

- **Radio Equipment (2014/53/EU, OJ L153/62 of 22.5.2014)**

Applied standards:

ETSI EN 300 328 V1.8.1 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive

ETSI EN 301 489-1 V1.9.2 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements

ETSI EN 301 489-17 V2.2.1 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment; Part 17: Specific conditions for Broadband Data Transmission Systems

EN 62479:2010 Assessment of the compliance of low power electronic and electrical equipment with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz to 300 GHz)

Place and date of issue: Graz, 2016-04-15

DI Günter Hofer  
Executive Director  
Business Unit Measurement

DI Günter Hofer  
Head of Lab Density & Concentration  
Business Unit Measurement

## 附录 E: 蓝牙法规

### 加拿大

根据加拿大工业部的规定，这种无线电发射器只能使用一种类型的天线以及加拿大工业部批准用于发射器的最大（或更小）增益来操作。为了减少对其他用户的潜在无线电干扰，选择的天线类型及其增益的等效全向辐射功率（e. i. r. p.）不得大于成功通信所需的功率。

Conformément à la réglementation d' Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d' un type et d' un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l' émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l' intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d' antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p. i. r. e.) ne dépasse pas l' intensité nécessaire à l' établissement d' une communication satisfaisante.

### 中国台湾

注意！

依據 低功率電波輻射性電機管理辦法  
第十二條 經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；

經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。

低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

### 美国

根据联邦通信委员会法规第 15 部分，该设备已经过测试，并符合 B 类数字设备的限制。这些限制旨在为住宅安装提供合理的保护，防止有害干扰。该设备可产生、使用和放射射频能量，如果不按照说明安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。然而，并不能保证在特定的安装中不会发生干扰。如果该设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰（可以通过关闭和再次打开设备来确定），建议用户尝试通过以下一项或多项措施来纠正干扰：

- 调整接收天线的方向或位置。
- 增大设备和接收机的距离。
- 向经销商或有经验的无线电 / 电视技术人员寻求帮助。

## 附录 F: 返厂保修

如要申请保修，请与您 EasyDens 的供应商联系以完成必要的步骤。在返厂前必须将 EasyDens 清洗干净。

另请参见章节 2.4 查看相应的安全说明。