

Litesizer 系列操作说明

目录

1	安全说明	3
1.1	一般安全说明	3
1.2	设备安全标识	4
1.3	移动 Litesizer	7
1.4	Litesier 打包及运输	8
1.5	使用易燃样品或清洗剂注意事项	9
2	概述	10
2.1	Litesizer 功能	10
2.1.1	Litesizer 500 和 Litesizer 100	10
2.1.2	Litesizer 系列特点	10
3	安装	11
3.1	安装要求	11
3.1.1	安装环境	11
3.1.2	计算机要求	12
3.2	打开运输锁钥	12
3.3	连接设备	13
4	操作	14
4.1	开机	14
4.2	状态和待机模式	14
4.3	启动 Ka 软件	15
4.3.1	在线激活	15
4.3.2	手动激活	16
4.3.3	初次启动 Ka 软件	17
4.4	系统设置	17
5	测量	18
5.1	样品制备：四条黄金法则	18

5.2	选择比色皿.....	19
5.3	填充比色皿.....	19
5.3.1	标准比色皿.....	19
5.3.2	低容量石英比色皿以及垫片.....	20
5.3.3	Uvette（低容量一次性比色皿）.....	21
5.3.4	Ω 比色皿与 ΩZ 比色皿.....	23
5.3.5	Univette.....	24
5.4	粒径测量.....	28
5.4.1	输入参数.....	28
5.4.2	开始测量.....	28
5.4.3	粒度输出屏.....	29
5.5	Zeta 电位测量.....	31
5.5.1	输入 Zeta 电位参数.....	31
5.5.2	开始一个测试.....	32
5.5.3	Zeta 电位输出屏.....	32
5.6	分子量测量.....	33
5.6.1	输入分子量的参数.....	33
5.6.2	开始测量.....	33
5.6.3	分子量输出屏.....	34
5.7	透光率测量.....	35
5.7.1	透光率参数输入.....	35
5.7.2	开始测量.....	36
5.7.3	透光率输出屏.....	36
5.8	折射率测量.....	37
5.8.1	折射率参数输入.....	37
5.8.2	开始测量.....	38
5.8.3	折射率输出屏.....	39
5.8.4	重新使用校准.....	39
6	在高低温度下使用 Litesizer.....	40
7	维护工作.....	42

1 安全说明

本手册为“操作说明书和安全指南”以下简称 IMSI，它能快速指导你获得如何安全安装和正确使用 Litesizer 系列设备等重要信息。但是，有关 Litesizer 系列的最新最详尽的信息请阅读“Litesizer 参考指南”，其电子版随设备一起发出。

- 使用 Litesizer 设备之前，请详细阅读 IMSI
- 遵循 IMSI 中所有提示和说明，确保设备被正确使用和安全运行
- 基于“Litesizer 参考指南”中对设备的详尽描述，我们强烈建议用户在安装和操作设备之前，仔细阅读“Litesizer 参考指南”
- IMSI 是 PSA 产品的一部分，请保存好，并放置于操作人员轻松找到的位置，任何由安东帕发出的关于手册的补充或修订，都将视为 IMSI 的一部分

1.1 一般安全说明

责任

- IMSI 并不涵盖有关产品使用和样品测量的所有安全信息，用户有责任完善自身对 Litesizer 的安全使用和合理监管
- 安东帕公司为 Litesizer 的质量负责（用户人为更改硬件，电子部件和其他人为的调整不在安东帕公司责任范围内）
- Litesizer 只用于 IMSI 中所提到的应用，用户错误操作而导致损坏，责任自负

安装与使用

- Litesizer 没有防爆功能，请勿在易爆炸区域操作
- 安装过程只能由经过授权并熟悉安装说明的专业人士操作
- 请勿使用任何未经安东帕提供或批准的配件
- 确保所有操作人员在使用 Litesizer 之前都接受过安全培训和操作培训
- 如发生损坏或故障，立即停止使用 Litesizer，以免带来进一步损坏影响使用寿命
- 检查 Litesizer 对样品和清洗剂的耐腐蚀性，Litesizer 相关样品详细列表可参考表 2

维护与服务

- Litesizer 所提供的结果不仅与机器性能有关，还和其他很多因素有关，建议在对结果开展一系列对应操作之前，先由熟练的人员对结果进行分析
- Litesizer 维护与修理只能由安东帕授权的售后工程师进行

处理

- Litesizer 报废处理遵循用户所在国家的律法

返厂

- 需要返厂维修，请将洁净的 Litesizer 连同返回授权一起发送给用户与安东帕的联络员，并点击 www.anton-paar.com 下载仪器维修安全声明，填好一起寄回。

安全约定

IMSI 用到以下安全标识：



WARNING

危险标识，如不可避免可能导致伤亡



CAUTION

危险标识，如不可避免可能导致轻微或中度伤害

NOTICE

危险标识，如不可避免可能导致财产损失

TIP

额外提示信息

排版约定

格式	描述
<关键词>	关键词写在尖括号内
“一级菜单>二级菜单”	不同级别菜单用闭合角括号连接

软件截图

IMSI 中的软件界面截图只能反应当前版本，不能反映所有版本的软件界面

1.2 设备安全标识



CAUTION
Laser radiation

标识位置如图 1 所示，激光等级 3B 集合于工作台内，故安全级别符合一级激光安全。设备正常运行时没有激光辐射危险。



WARNING

Danger of laser radiation

标识位置：如图 1 所示，
对该区域的金属配件或其他导电配件进行操作时，请提前
关闭电源。



图 1： 激光标识位置以及模块插入腔



CAUTION

仪器损坏风险：

标识位置：仪器后方外表面，如图 2，
使用干燥空气（ISO8573.1, class1.3.1）或 0.4-0.8bar 超压下
通入氮气（总输入压力 1.4-1.8bar），使用 6*4mm 软管连
接气体源，未遵循以上规格可能会导致设备受损。



图 2： 设备后方的安全标识



CAUTION

热表面：

标识位置：样品池模块盖子内侧以及保温盖表面，如图 3.4
做高温实验（大于 45℃）时，应该在冷却后拆卸保温盖和
样品池。



图 3： BM10 模块盖子内侧的热表面安全标识以及保温盖表面的安全标识



图 4： FM10 模块内侧的热表面安全标识以及保温盖热表面标识

1.3 移动 Litesizer

移动 Litesizer，应该：

1. 关闭电源，拔下电源线
2. 打开模块盖子，有助于拆卸模块
3. 拆下模块，如图 1-1 所示
4. 双手放在设备中间底部面板下方，如图 2-2 所示
5. 打开模块面板，倾斜插入模块腔，推进至适宜的位置



图 1-1： 拆卸样品池模块



图 2-2: 搬起 Litesizer 的正确方式

1.4 Litesier 打包及运输

注意: 运输 Litesizer 之前, 应该首先将动镜上锁, 以免损坏设备。

1. 关闭电源, 拔下电源, 取下样品池模块
2. 小心抬起 Litesizer, 使其后方朝下直立, 如图 6 所示
3. 将锁匙工具插入样品池模块附近的两个小孔中的一个, 如图 7 所示
4. 顺时针轻轻旋转锁匙工具直至转不动为止
5. 插入第二个小孔, 重复上述操作, 动镜则被锁定

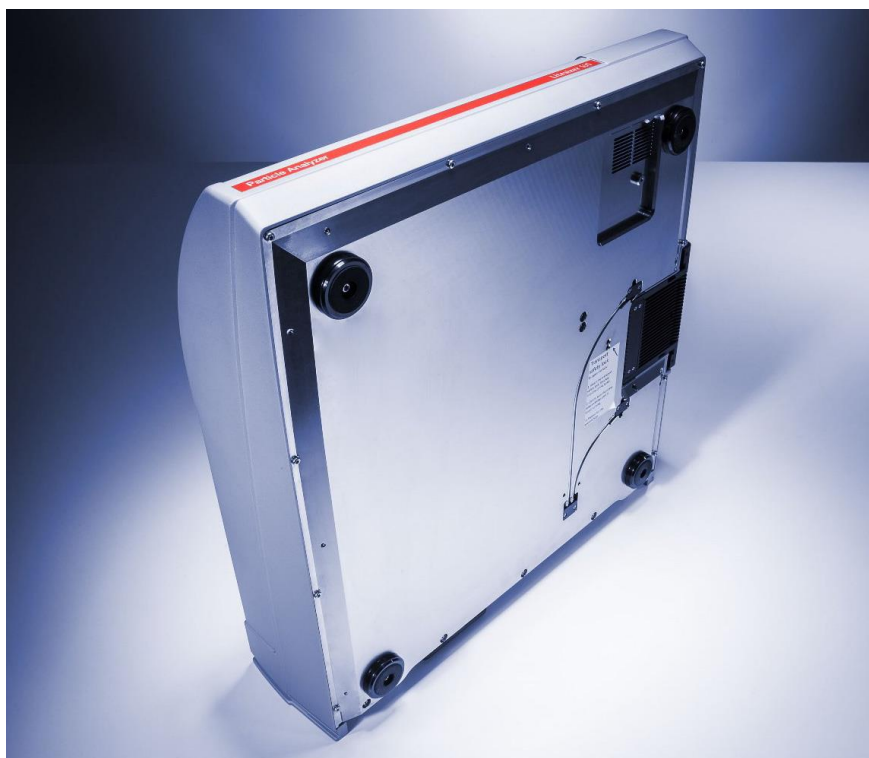


图 6: Litesizer 500 直立图



图 7： 插入动镜锁匙

1.5 使用易燃样品或清洗剂注意事项

- 将设备放置在通风良好的区域
- 测量易燃样品时，始终使用氮气作为安全气体吹入清扫端口（最低吹速：2L/min）
- 不得使用自燃温度低于 279.87℃ 的样品
- 易燃样品应该放置在石英或玻璃样品池中测量，并设定尽可能低的温度
- 在通风良好的区域填充样品池，并与主机保持距离，添加允许范围内最少量的样品，盖上盖子
- 使用管道清洁剂，定期检查样品池模块底部的液体排出小孔
- 测量结束后，尽快处理样品
- 如果易燃样品洒在主机附近，则：
 - 关闭电源，拔下电源线
 - 取下样品池模块
 - 如有必要，放到通风处冷却
 - 从模块内取下样品池
 - 用干燥的布将样品池模块内所有肉眼可见的样品残留擦拭干净
 - 使用干燥空气或氮气吹入模块去除所有残留
 - 不要尝试重新组装或者开机，直到所有残留都被清除
 - 如有疑问，请联系安东帕的工作人员
- 在处理样品和溶剂时，应该遵守用户所在国家的安全条例
- 在设备附近，只储存符合要求的最少量的样品，清洗剂或易燃物
- 将 Litesizer 连接至距离主机一定距离的安全电源，紧急情况下，可以关闭安全电源开关代替 Litesizer 开关
- 备用灭火器

2 概述

2.1 Litesizer 功能

2.1.1 Litesizer 500 和 Litesizer 100

Litesizer 系列设备用于测量液体分散系统中的颗粒性质。

Litesizer 500 可以利用 DLS 测量粒径，ELS 测量 Zeta 电位，SLS 测量分子量。同时还可以用于测量透光率和折射率。Litesizer 100 只能用于测量粒径和透光率。

两个型号的区别见表 2，详细参数见附件。

注意 Litesizer 不能用于做说明书以外的其他测量工作。

2.1.2 Litesizer 系列特点

- **cmPALS, 一项新 ELS 技术:** Litesizer 500 的独特之处在于对原有的 ELS 技术进行升级，达到了前所未有的高精度，已经申请专利，专利号为 EP2735870。搭配动静能够达到更好的精度和稳定性，尽管 Litesizer 有这些独特的设计特点，但外观依然非常轻盈。
- **简易的软件:** Litesizer 最大的方便之处在于，与之搭配的 Kalliope 软件，极好了体现了用户友好性。用户可以在单个页面上看到所有重要信息，包括参数设置，实时数据，最终计算结果等。针对 DLS, ELS 等测量可以进行一系列实验，进而可以观察颗粒性质随 pH，温度，时间等参数变化而变化。
- **报告:** 快速打印报告，并可以个性化设置报告模板，符合美国 FDA 21CFR PART11 电子签名，追踪溯源等规定。
- **透光率:** 持续的透光率测量，透光率测量结果能够快速指导样品是否适用于光散射测量，同时还能指导最优参数选择，比如聚焦位置，测量角度，测量时间等。
- **折射率:** DLS 以及 ELS 两种测量原理都需要知道溶剂的折射率数据，市面上大部分颗粒分析仪器都不具备测量折射率的功能，而 Litesizer 500 则能测量特定波长和温度条件下的折射率，这样就最大程度的保障了粒径测量和电位测量结果的准确性，市面上，只有 Litesizer 500 有此功能。

表 2: Litesizer 500 和 Litesizer 100 主要参数

	Litesizer 500	Litesizer 100
光源	658nm, 40mW	
预热时间	6min	
温控范围	0-90℃	
标准精度	±3℃	
提高后精度	±0.2 at 0℃, ±0.1 at 25℃, ±0.3℃ at 90℃	
DLS	√	√
检测角度	15°, 90°, 175°, 可以自动选择或者手动选择	175°

测量范围	0.3nm-10μm	0.3nm-10μm
最低样品量	12μL	12μL
最低样品浓度	0.1mg/MI（溶菌酶）	0.1mg/mL（溶菌酶）
ELS	√	×
检测角度	15°	×
粒径范围	3.8nm-100μm	×
Zeta 电位范围	≥ ± 1000mV	×
最低样品量	50μL	×
最低样品浓度	0.1mg/MI（溶菌酶）	×
SLS	√	×
检测角度	90°	×
粒径范围	大于 40nm	×
分子量范围	980-20MDa	×
最低样品量	15μL	×
最低样品浓度	0.1mg/MI（溶菌酶）	×
透光率	√	√
测量时间	10S	10S
最低样品量	15μL	15μL
折光率	√	×
范围	1.28-1.50	×
精度	< ± 0.5%	×
最低样品量	1mL	×

3 安装

3.1 安装要求

安装之前请仔细阅读第一章的安全指引，详细数据请参考附件。

3.1.1 安装环境

注意：至少放置 24 小时，再对 Litesizer 进行操作。

将设备放置在稳定的水平的实验台上，周围环境应该洁净，尽力避免机械震动和噪音，设备顶部不应放置其他物品。

为了保证温度恒定，需要：

- 远离热源
- 远离阳光直射
- 远离打开状态的窗户
- 室温 > 10℃

注意：如果 Litesizer 内部光学实验台的温度过低，将不能正常运转，可能会提示错误信息。如果将 Litesizer 从低温环境转移到暖温环境，需要至少预热一个小时，待其达到室温环境，再进行操作。

确保电源插头和电源开关就在附近，以便随时断开电源。

内置强有力的冷却风扇散热系统（图 10①），确保气流没有阻塞。

3.1.2 计算机要求

- 双核系统（或更好）
- 2G RAM (Windows 7 - 32Bit) / 4G RAM (Windows 7 - 64Bit) (或更好)
- Windows 7 - Servicepack 1 (或更好)
- 5G HDD

3.2 打开运输锁钥

1. 小心将 Litesizer 直立，如图 8 所示
2. 将锁匙 T6 小心插入设备底部靠近模块位置两个小孔中的一个，如图 9 所示
3. 轻轻逆时针旋转锁匙，直至旋不动为止
4. 将锁匙插入第二个小孔，重复上述操作，动镜即被打开

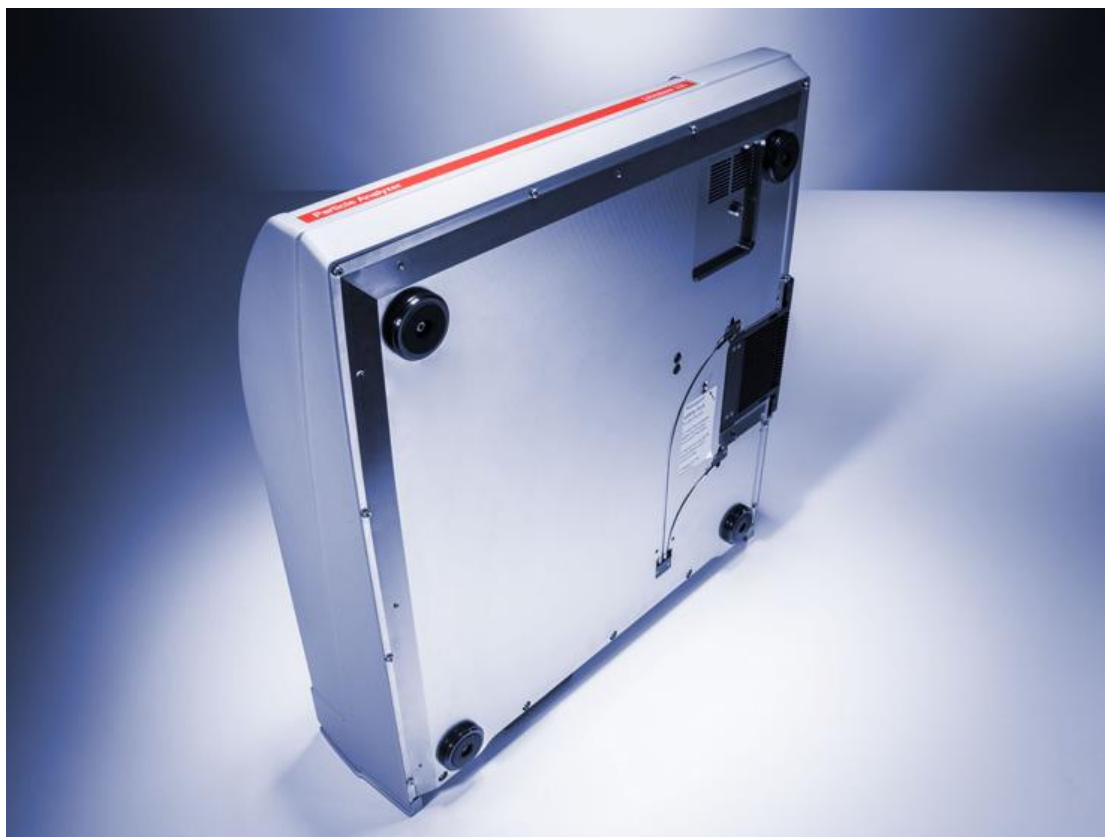


图 8： Litesizer 直立图

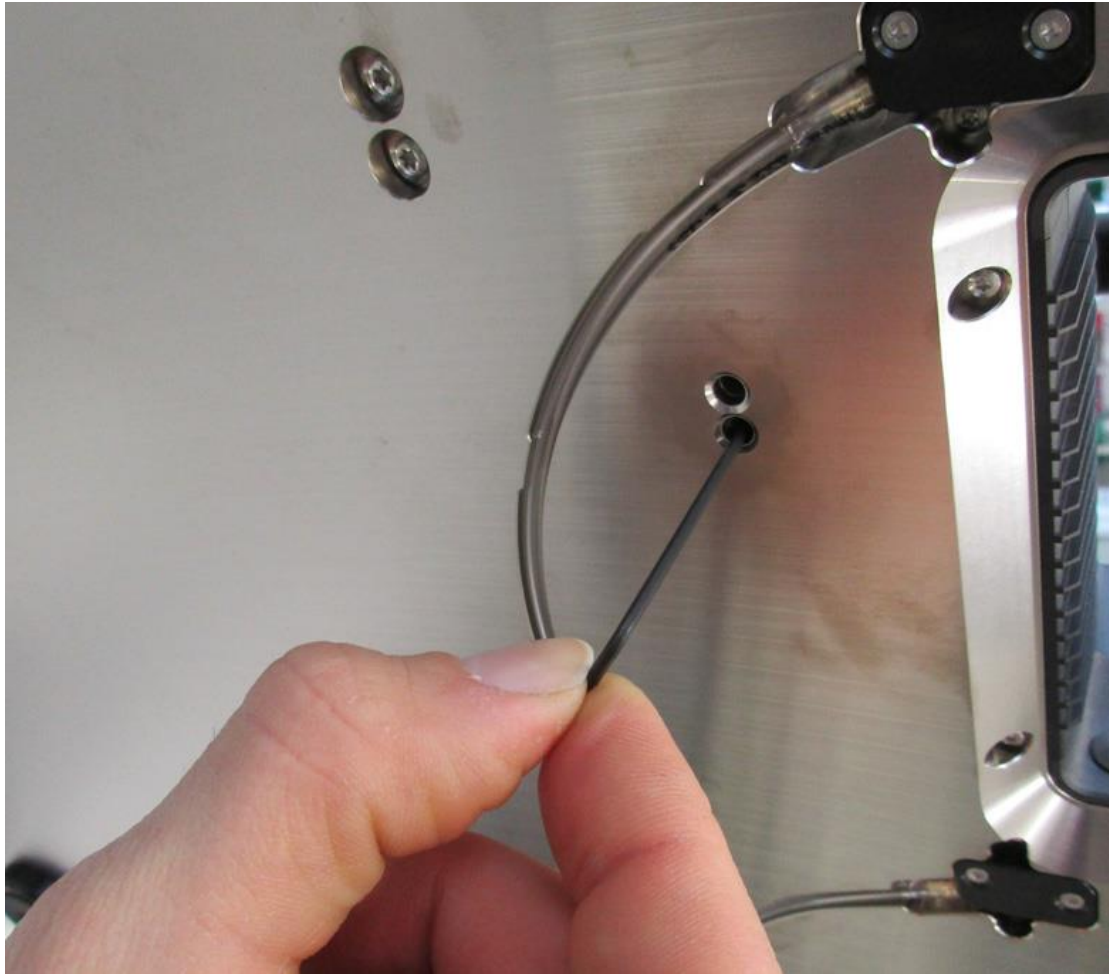


图 9： 插入动镜锁匙

3.3 连接设备

1. 确保电源是关闭状态
2. 确保动镜运输锁钥已经打开
3. 通过 USB 连接线连接设备和电脑（如图 10②）
4. 将交流/直流适配器链接到电源（如图 10③）
5. 确保电源的电压和频率与适配器相匹配（110/230VAC,50.60HZ）
6. 将交流/直流适配器连接到电源
7. 打开设备开关（图 10④）

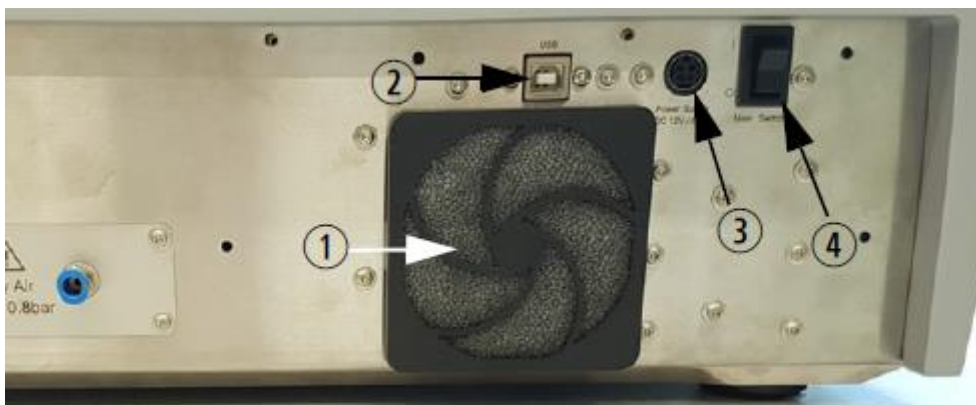


图 10: 1 冷却风扇 2 USB 插口
4 电源线插口 4 开关

注意：设备启动后持续不操作超过 15min，48h 将会进入待机和深度睡眠状态，详细信息请参照 4.2 部分描述。

4 操作

4.1 开机

测量前 10min 打开设备开关（图 10④）。

4.2 状态和待机模式

设备开机后，“power”键和“Status”键指示灯分别显示不同的颜色（图 11），代表不同的状态（表 3）。

若超过 15min 不进行任何操作，设备将进入待机模式，待机模式下光源是关闭的；若超过 48h 不操作，设备将进入深度睡眠模式，在此模式下，温控也处于关闭状态。

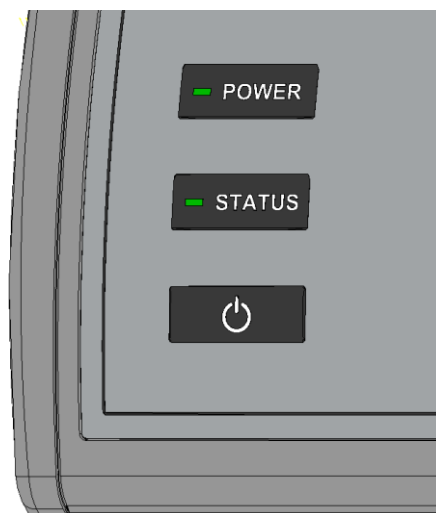


图 11: “power”键和“Status”键指示灯

表 3： 指示灯颜色以及对应含义

Power 指示灯	Status 指示灯	含义
蓝色	绿色闪亮	正在启动
绿色	绿色	启动成功
蓝色	红色闪亮	启动失败
蓝色	不亮	待机（激光关闭）
蓝色“呼吸”	不亮	深度睡眠（温控关闭）

通过按压电源键，打开样品池模块盖子，或者拆卸样品池模块都能将处于待机和深度睡眠状态的设备激活。

4.3 启动 Ka 软件

安装 Kalliope 软件，通过“Programs>Kalliope”或者桌面 Kalliope 的快捷方式可启动软件。Ka 软件初次启动，需要输入激活码验证（如图 12），Ka 软件支持在线激活或手动激活，不管选择何种激活方式，都需要激活码。

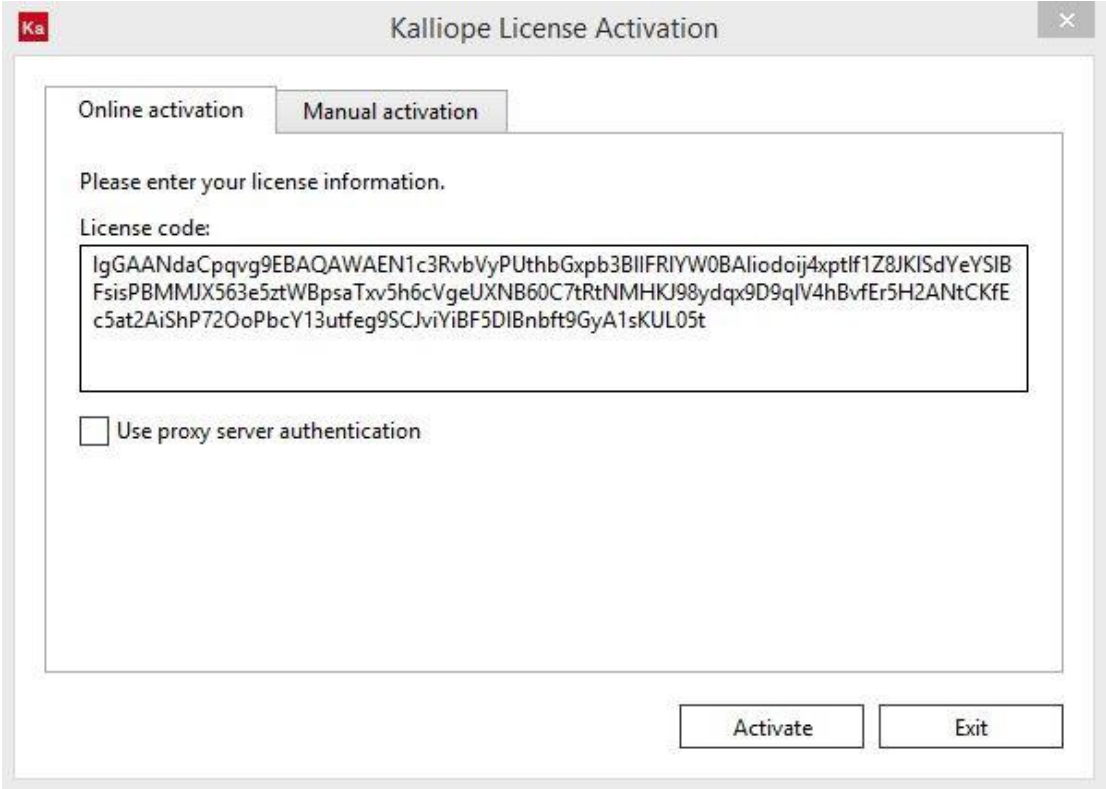


图 12： 输入激活码

4.3.1 在线激活

1. 如图 12 所示，输入验证码
2. 点击“Activate”，激活成功后点击“Exit”，重启软件

4.3.2 手动激活

如若与 Litesizer 连接的计算机无法联网，则需要手动激活。在激活对话框中选择“manual activation”（图 13），输入机器代码（b）和因特网网址（a）。

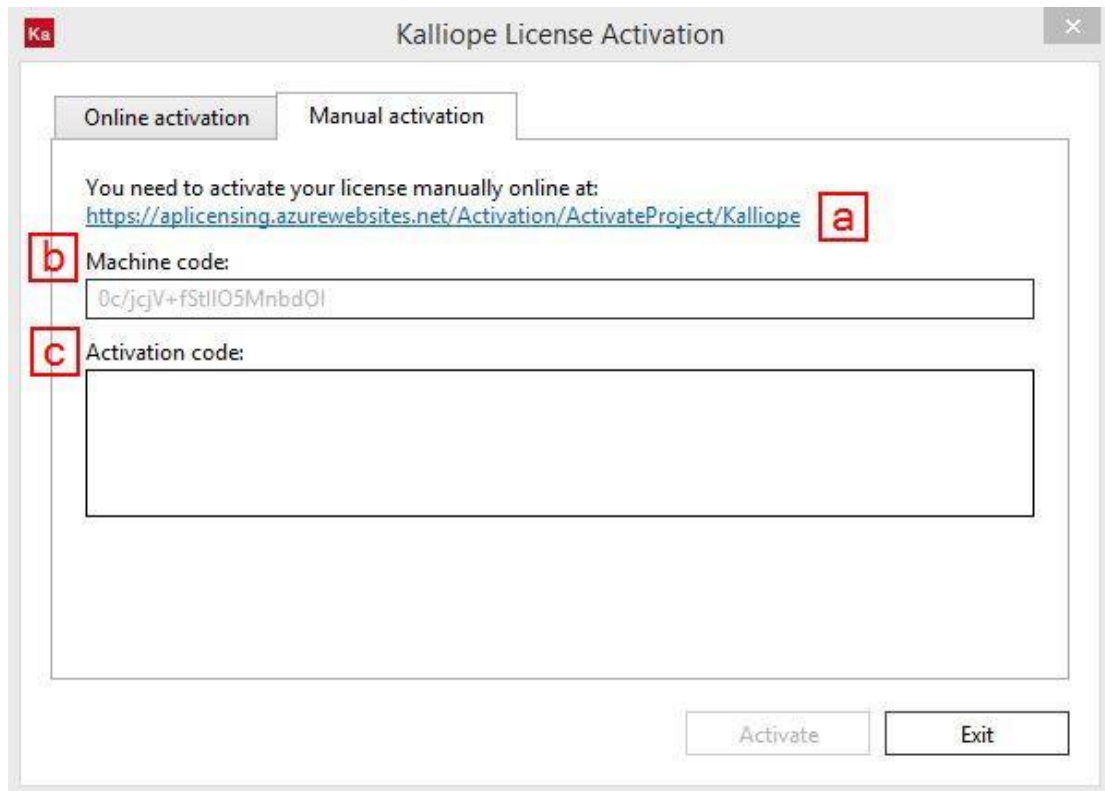


图 13： 手动激活页面

利用能够联网的计算机，登陆 Anton Paar 验证页面（<https://aplicensing.azurewebsites.net/activation/activateproject/kalliope>），如下图所示：

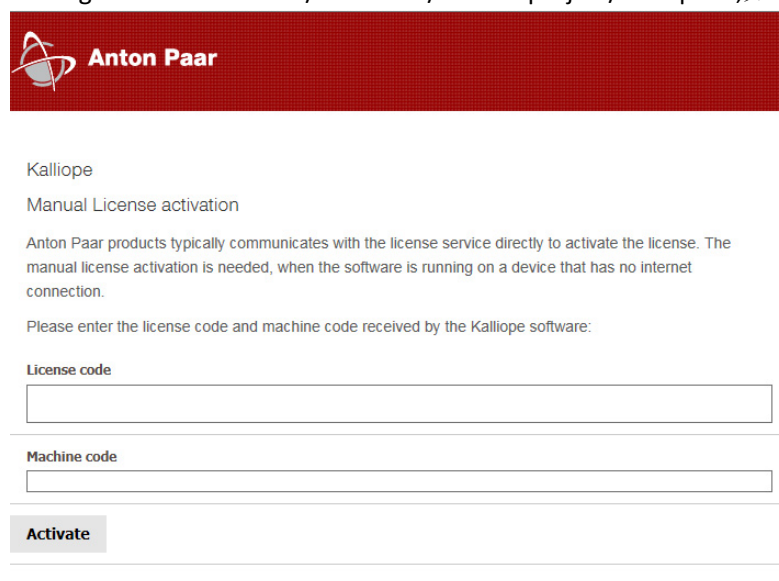


图 14： 手动激活时在 Anton Paar 网页上检索激活代码
在安装有 Ka 软件的计算机中输入验证码和机器代码（图 13b）。
返回离线计算机，输入激活代码（图 13c）。

点击“Activate”，激活成功后点击“Exit”，重启软件。

4.3.3 初次启动 Ka 软件

软件页面如图 15 所示，计算机与设备主机连接成功后，右上角有绿色小对勾提示。

注意：软件需要更新升级时，首先应关闭设备主机。

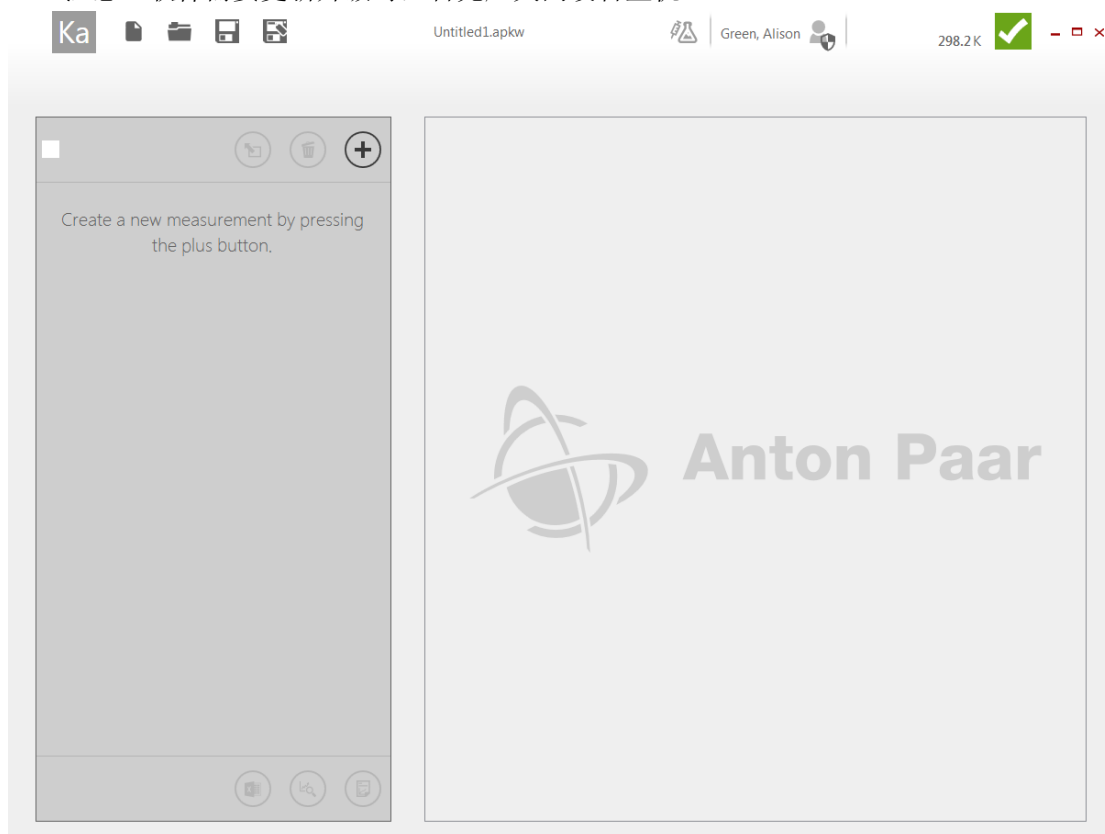


图 15： Ka 启动页面

4.4 系统设置

点击页面左上角“Ka”按钮，打开 Ka 页面（图 16），点击“my settings”打开图 16 页面，在此页面上，用户可以根据自己的习惯对参数以及参数的表征单位，语言等进行设置，更改后的参数需要重启才能生效。再次点击“Ka”可以返回测量页面（图 15）。

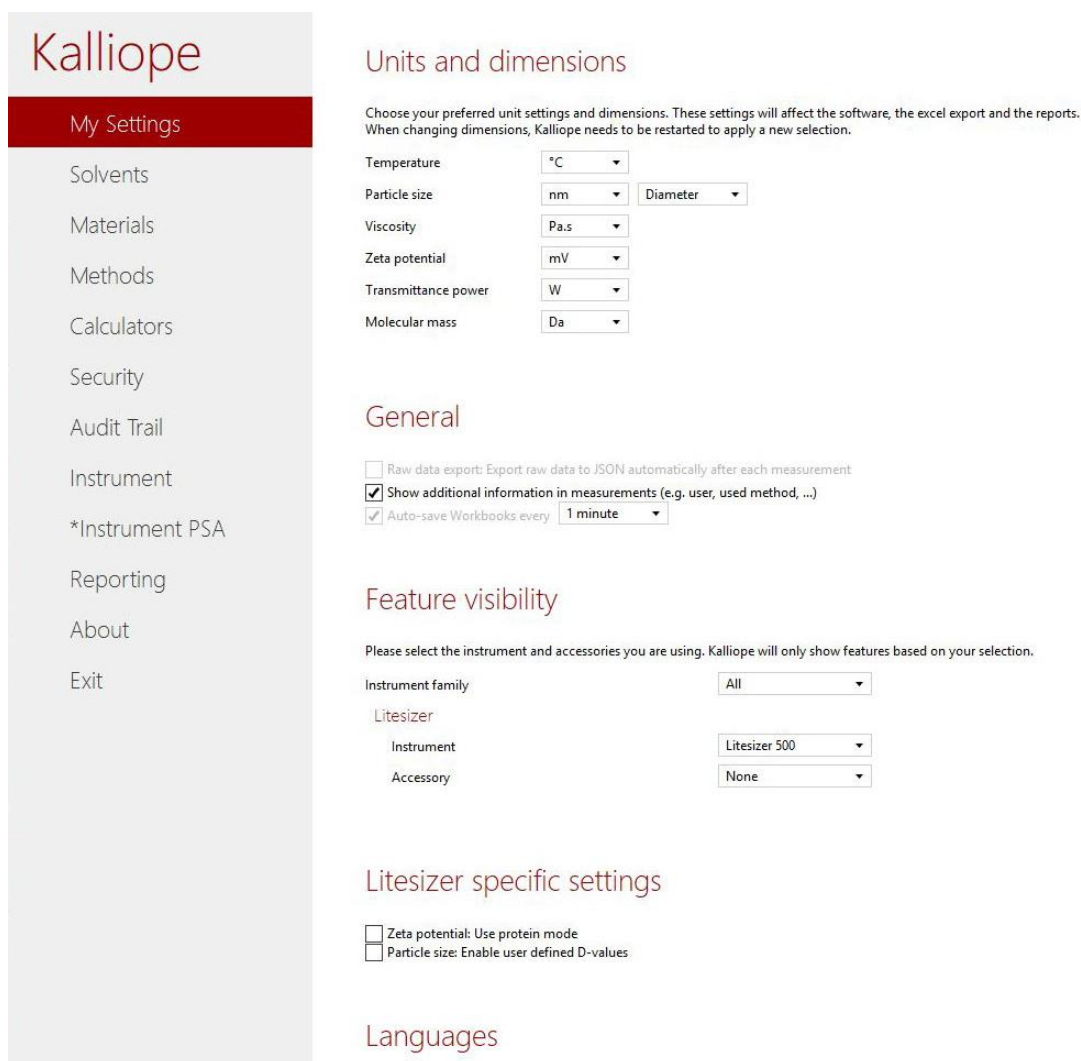


图 16: Ka 页面

5 测量

注意: 本章节主要面熟了样品制备和测量,如若了解样品制备方法的详细描述, Litesizer 系列设备功能描述, 详见 Litesizer 指引。

5.1 样品制备: 四条黄金法则

保持洁净: 制备过程在洁净环境中操作 (无菌环境), 穿戴无尘手套和防护服。测量之前清洗比色皿, 尽量避免接触比色皿透光面。测量前去除一切比色皿透光面的指纹和其他痕迹。

颗粒分散: 应该确保至少在测量过程中, 所选择的溶剂能够维持很好的胶体稳定性。

避免气泡: 最好沿着比色皿内壁将样品缓慢注入。

浓度选择: 粒径测量时, 建议制备不同浓度的样品, 分别进行测量。测量结果保持稳定后对应的浓度范围便是适宜的浓度范围。

5.2 选择比色皿

表 4： 比色皿和对应测量功能

样品池	粒径	Zeta 电位	分子量	透光率	折射率
一 次 性 比 色 皿 0.85~3mL	√ a	×	√ a	√ a	×
低容量一次性比色皿 0.05~2mL	√ a	×	√ a	√ a	×
玻璃比色皿 0.85~3mL	√	×	√	√	×
石英比色皿 0.85~3mL	√	×	√	√	√
低容量石英比色皿 0.012~0.045ml	√	×	√	√	√
Ω 比色皿 0.35mL	√ ab	√ a	×	√ a	×
Ω Z 比色皿 0.37mL 仅支持 Zeta 电位	×	√ a	×	×	×
UnivetteC0.05~0.9mL	√ b	√	×	√	×

a: 仅水溶液，b: 仅 15° 和 175° 。

5.3 填充比色皿

5.3.1 标准比色皿

标准比色皿包括石英，玻璃，一次性比色皿内部尺寸为：10mm*10mm*45mm。最佳加样量为 1mL，最少不得低于 0.85 mL，最大不得超过 3 mL。样品量少于 0.85 mL 则激光逼近凹液面，样品量大于 3 mL，则容易导致热梯度。



图 17： 标准比色皿 1 mL 样品，从左到右：石英，玻璃，一次性

按压样品池模块盖子的“open”键，打开盖子，将填充完毕的比色皿插入到样品池模块，插入到比色皿槽底部（图 18），关闭样品池模块盖。



图 18： 插入比色皿

5.3.2 低容量石英比色皿以及垫片

5.3.2.1 填充低容量比色皿

当样品量较少时，可以选择低容量石英比色皿，最大样品量为 45 μ L。

如果单独使用低容量石英比色皿，则最少样品量为 15 μ L，搭配垫片使用时，最低样品量为 12 μ L。

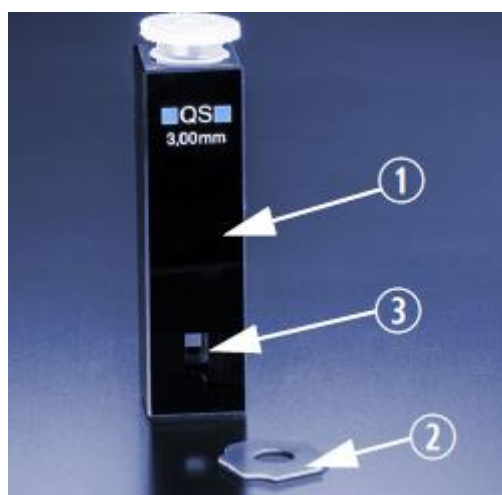


图 19： ①：低容量石英比色皿，②：垫片，③： 12 μ L

5.3.2.2 插入低容量石英比色皿

在配合垫片使用低容量比色皿的时候，首先将垫片放入比色皿槽，并保持水平，随后将低容量比色皿放入比色皿槽。测量结束后使用镊子将垫片取出。

5.3.3 Uvette（低容量一次性比色皿）

注意：关于 Uvette 的兼容性。

Uvette 只能用于发货之前经过奥地利工程师授权过的 BM10 或 FM10 样品池模块。如果要更换其他样品池模块，哪怕是相同型号的其他样品池模块，需要重新授权，否则可能导致测量错误。

5.3.3.1 填充 Uvette

样品量很少的时候可以使用 Uvette，仅限于测量水溶液样品，最低样品量为 50 μ L，最大样品量为 2mL。

在放入比色皿槽之前，应该首先把一次性比色皿放置于对应的支架上：

用左手的拇指和食指将支架拿起，用小拇指轻轻托起支架，右手拿起一次性比色皿插入支架，确保标记的窗口分别朝向和正对着支架背部，透光的窗口朝向侧面，用右手食指将 Uvette 推入比色皿槽。

Uvette 底部的狭窄尖端内含样品，应该将其牢固的夹在支架的夹子之间（图 22）。手持支架，将 Uvette 放入比色皿槽，透明视窗朝向“open”键那一侧（图 23），用食指将 Uvette 推入到比色皿槽最底部，Uvette 的顶端应该低于比色皿槽得到顶端（图 24）。



图 21： 将 Uvette 放入支架

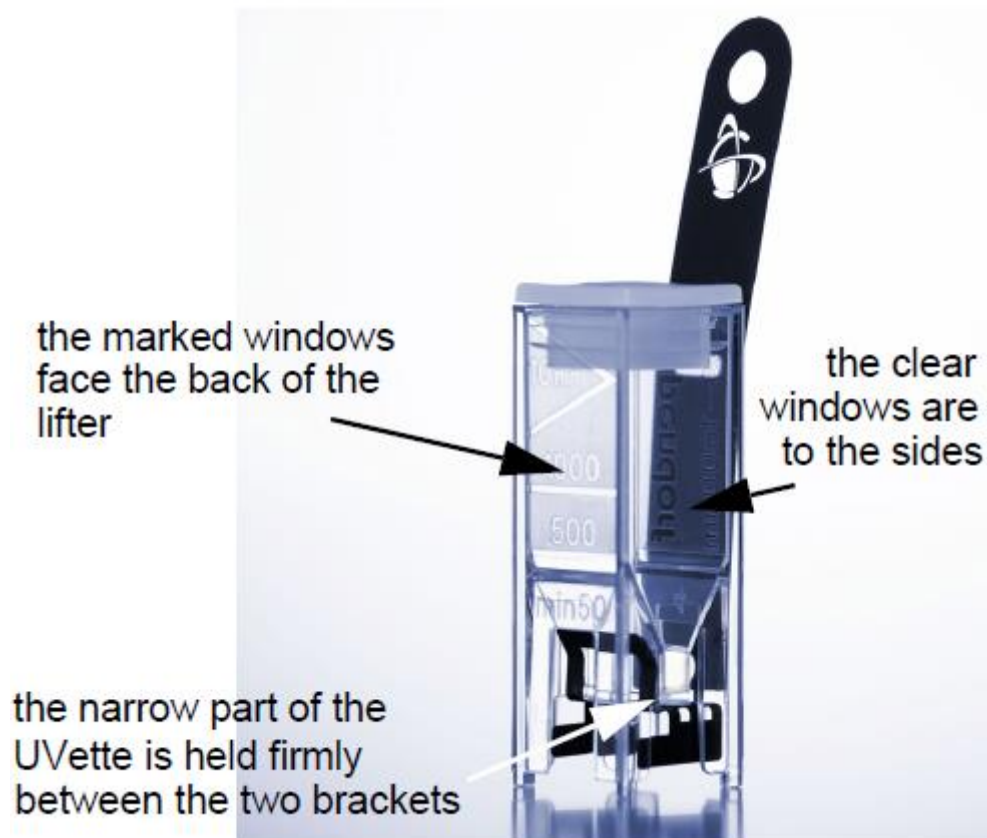


图 22: Uvette



图 23: 插入比色皿槽



图 24: 推到比色皿槽底部

5.3.4 Ω 比色皿与 ΩZ 比色皿

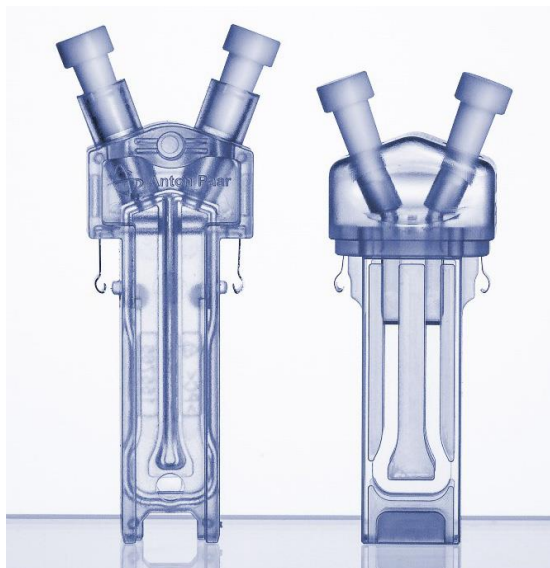


图 25： 左侧 ΩZ 比色皿（仅 Zeta 电位），右侧 Ω 比色皿。如下操作同时适用于 ΩZ 和 Ω 比色皿。

5.3.4.1 润洗

在每次 Zeta 电位测量前，我们建议用新样品对 ΩZ 或 Ω 比色皿进行润洗，初次填充比色皿时，样品应在比色皿中保留 2min 以后扔掉，并重新注入新的样品，并对新注入的样品进行测量。

5.3.4.2 填充

将注射器的顶端插入 Ω 比色皿的任意一个通道小孔（图 26, top）。为了避免产生气泡，填充方向应该始终朝上。具体填充步骤为：首先，将比色皿倒置，缓缓注入样品到 Ω 管的二分之一处（图 26, middle），然后，将比色皿直立，注入剩余的样品直至填充完毕（图 26, bottle）。 ΩZ 的填充过程同上。

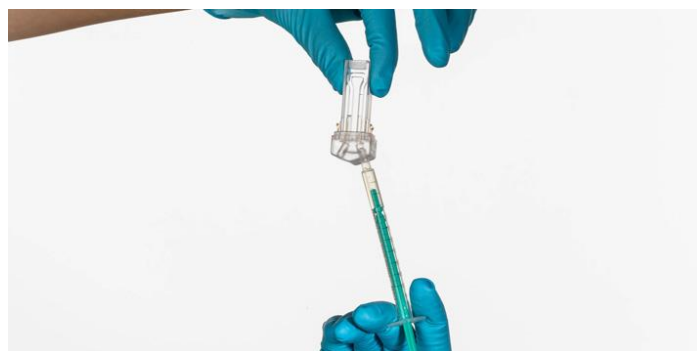




图 26： 详细填充过程

确保两个电极均被样品覆盖，检查细小气泡，轻弹比色皿以消除已经产生的气泡，插上两个盖帽（图 27）。



图 27： 插上盖帽

5.3.4.3 插入 Ω 比色皿

在插入比色皿之前，确保 Ω 比色皿外表面是干燥洁净的，按压“open”键，打开样品池模块，将 Ω 比色皿插入到比色皿槽最深处，直至最底端，电极在两侧位置，关闭样品池槽。

5.3.5 Univette

Univette 既可以测量水溶液中的颗粒 Zeta 电位，也可以测量有机溶液中的颗粒 Zeta 电位。同时还可用于粒径测量。

Univette 自带一只石英比色皿，可与保护垫片配件（图 28③）以及石英比色皿联用，也可以与玻璃比色皿联用，但不建议与一次性比色皿联用。

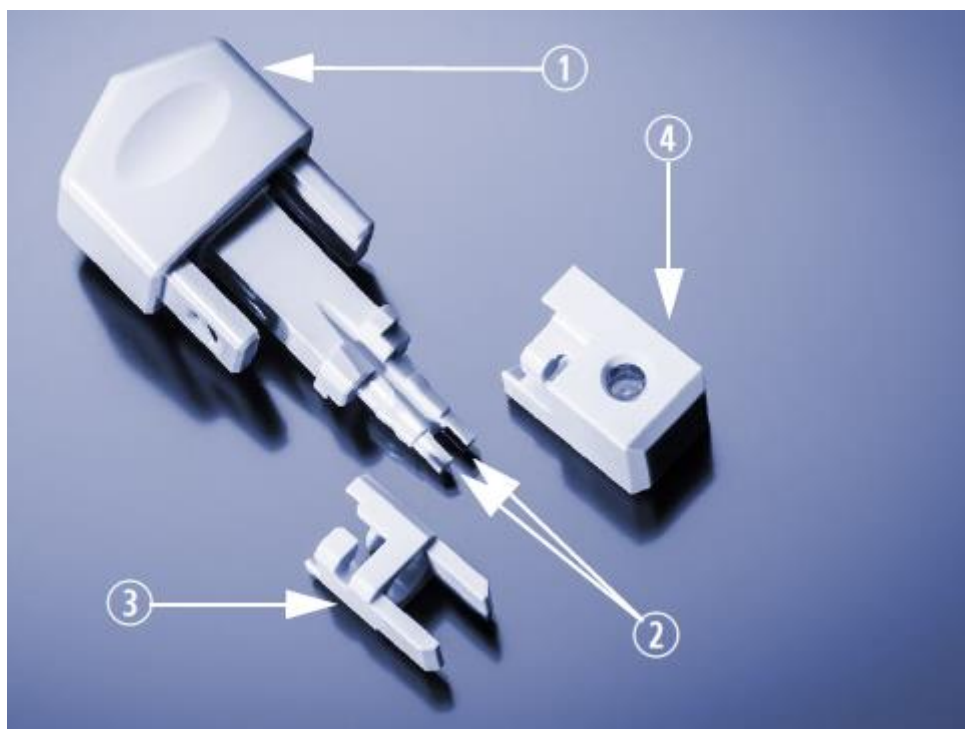


图 28： Univette 和配件

1 Univette 主体，2 铂电极，3 保护垫片，4 低容量配件

当样品量有限的时候，Univette 也可与低容量配件（图 28④）联用。

5.3.5.1 清洗 Univette

我们建议每次测量前用样品润洗 Univette，样品在 Univette 中保留 5min 随后扔掉，重新注入新样品，并进行测量。

5.3.5.2 Univette 与石英比色皿联用

- 1 按图 29 所示将保护垫片安装到 Univette 主体
- 2 注入 650 μ L 到 900 μ L 样品到石英比色皿中
- 3 将 Univette 插入到石英比色皿中，确保两个电极片之间没有气泡（图 30，图 31）。如有气泡产生，轻弹 Univette 消除气泡。
- 4 手持 Univette 和石英比色皿，一起放入样品池模块的比色皿槽中，直至电极接触片到达正确的位置

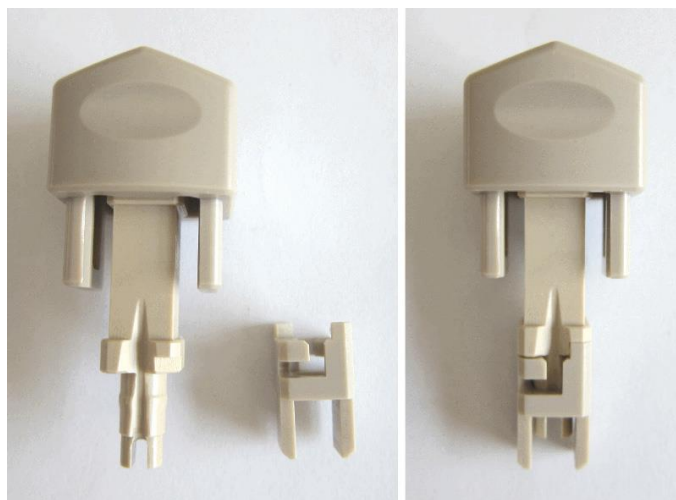


图 29: 安装保护垫片



图 30: 将 Univette 插入石英比色皿



图 31: 电极片之间的气泡

5.3.5.3 Univette 与低容量配件联用

- 1 与低容量配件联用时，样品量在 50-70 μ L 之间（与粘度有关）
- 2 将填充好的低容量配件安装到 Univette 主体上（图 32），确保两个电极片之间没有气泡
- 3 将 Univette 连同低容量配件一起放入样品池模块的比色皿槽中（图 33）
测量结束后，按照 7.2 章节中所描述的方法清洗 Univette

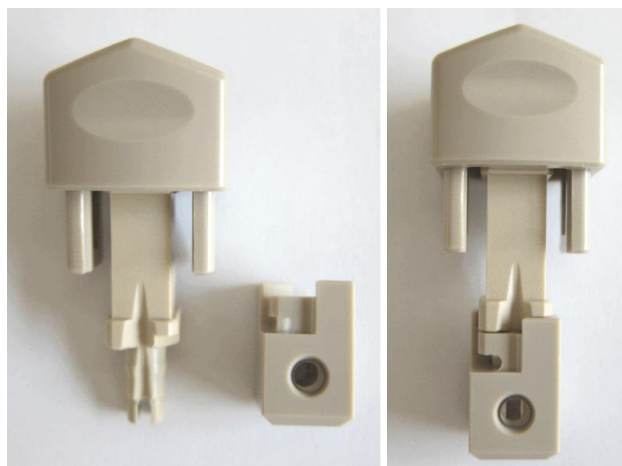


图 32： 低容量配件与 Univette 搭配使用



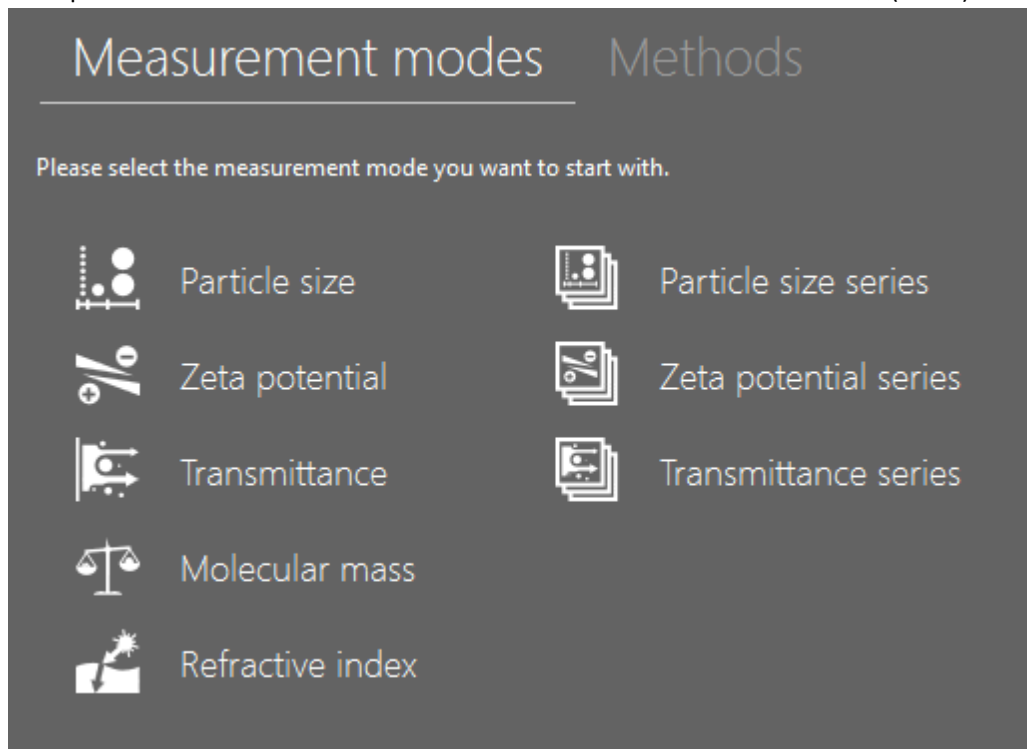
图 33： 将低容量 Univette 插入比色皿槽

注意：Univette 的耐酸能力：

- 石英比色皿不耐受氢氟酸
- Univette 主体材质不耐受硫酸
- Univette 钨电极不耐受盐酸

5.4 粒径测量

- Kalliope 初始界面（图.15）点击<+>号按钮创建一个新的测量。选择粒径(图.34).



- 图 34: 将低容量 Univette 插入比色皿槽

5.4.1 输入参数

- 在显示屏的左边输入参数，如下所示(见图.35)。 所有输入参数的说明可以在 Litesizer™参考指南中找到。
-

5.4.2 开始测量

- 当参数输入完毕, <Start> 按钮将被激活
- (变成红色), 可以点击开始测量。
- 随着温度调节, 平衡和光路调节
- , 测量结果在屏幕上实时显示, 运行回合数在底部显示。
- 当测量完成,所有测量和计算的数值都在图的右侧被显示, 粒径也会被标绿色显示出来。
- (图. 36, F 图. 37 图. 38).

Particle size measurement - 77983e4a-979d-4576-b832-179ee424b979

Nanoparticles 1

Excel Export Recalculate Copy parameters Remove

Input parameters

Comment

Quality

Mode: Automatic

Max. number of runs: 60

Time for each run: 00:00:10 hh:mm:ss

Material

Material unknown: ☐

Name: Polystyrene Latex

Refractive index: 1.5850

Absorbance: 0.0010

General

Measurement cell: Disposable

Measurement angle: Automatic

Target temperature: 77.0 °F

Equilibration time: 00:01:00 hh:mm:ss

Analysis model: General

Cumulant model: Advanced

Filter

Mode: Automatic

Optical density: 0.0

Focus

Mode: Automatic

Position: 0.0 mm

Solvent

Name: Water

Refractive index: 1.3303

Viscosity: 0.0008903 Pa.s

User-defined D-values

+ -

Start

• 图 35：输入参数

5.4.3 粒度输出屏

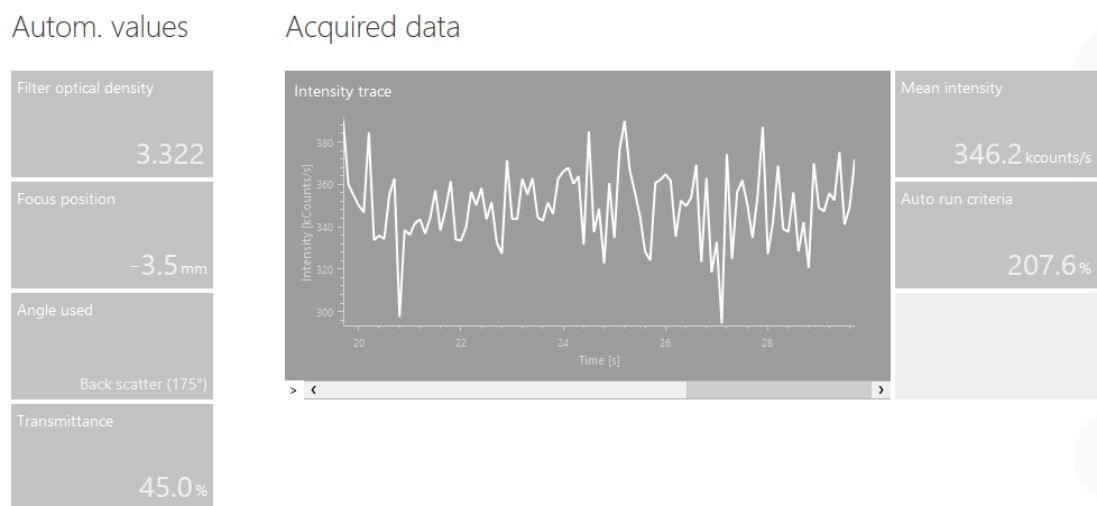


图 36：粒度：光强迹，滤光密度，聚焦点位，角度，透光率，平均值。
平均光强度和自动运行标准值

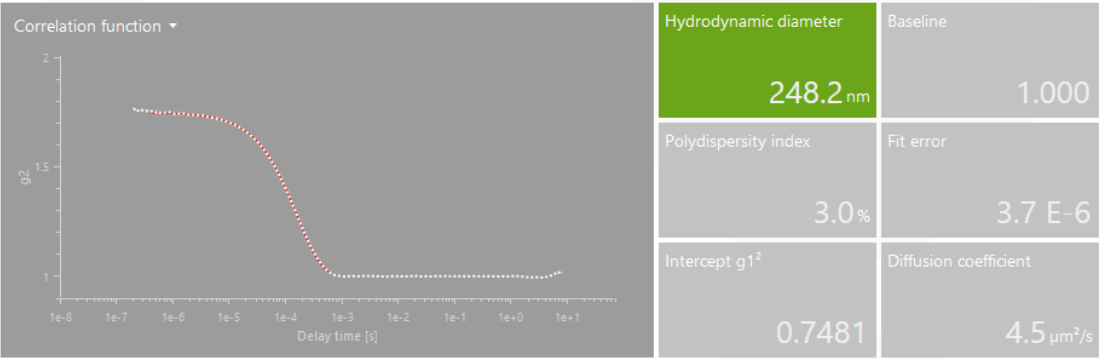


图 37：粒度 II：水合动力直径，多分散指数，g12 intercept 和基线，红色为：相关性变化下拉菜单。

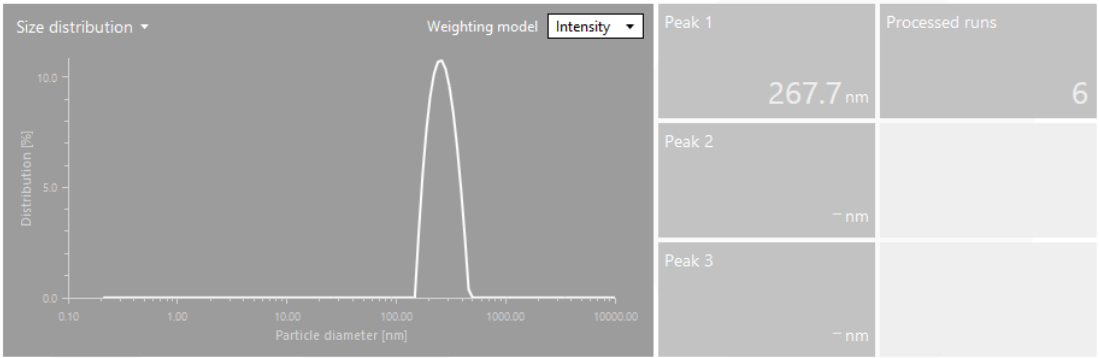


图 38：粒度：粒径分布功能，峰值和运行回合数，案例为单分布，红色为“粒径分布”下拉菜单和“权重模式”多项选项。

详细描述和理解可以在在 **Litesizer™** 参考指南中找到。

5.5 Zeta 电位测量

5.5.1 输入 Zeta 电位参数

在启动屏幕（图 15），点击<+>按钮选择一个新的测试。选择“Zetapotential”（图 39）

能够输入的参数如左边显示（图 40）需要设置的 zeta 电位测试参数可以在 Litesizer™ 参考指南中找到。Zeta 电位测试的一个重要参数是德拜因子（在“General”菜单）。在 Litesizer™ 参考指南中有如何选择近似值的详细解释，或怎样计算实验指定的德拜因子。

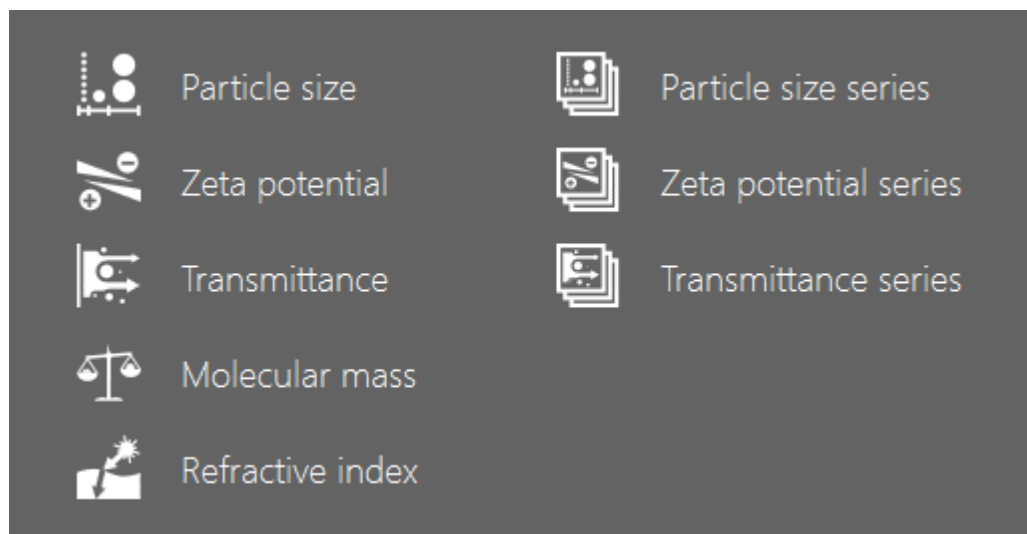


图 39 建立一个新的 zeta 电位测试

5.5.2 开始一个测试

一旦输入参数完整，右下角的<Start>按钮被激活，能够被点击开始测试。

随着温度调节、保温和光学调整，测试会实时显示在屏幕上。一旦测试结束，所有测试和计算的数值显示在右侧灰色方块中，zeta 电位结果以绿色显示（见图 41 和图 42）。

5.5.3 Zeta 电位输出屏

Zeta potential measurement

←

ZP test 1

Input parameters

Comment

General

Measurement cell

Omega Cuvette

Target temperature

25.0

°C

Equilibration time

00:01:00

hh:mm:ss

Approximation

Hueckel

Debye factor

1.00

Power adjustment

Adjustment mode

Automatic

Max. voltage

200.0

V

Quality

Run mode

Automatic

Max. number of runs

1000

Solvent

Name

Water

Refractive index

1.3303

Viscosity

0.0008903

Pa.s

Relative permittivity

78.37

图 40 Zeta 电位输入参数

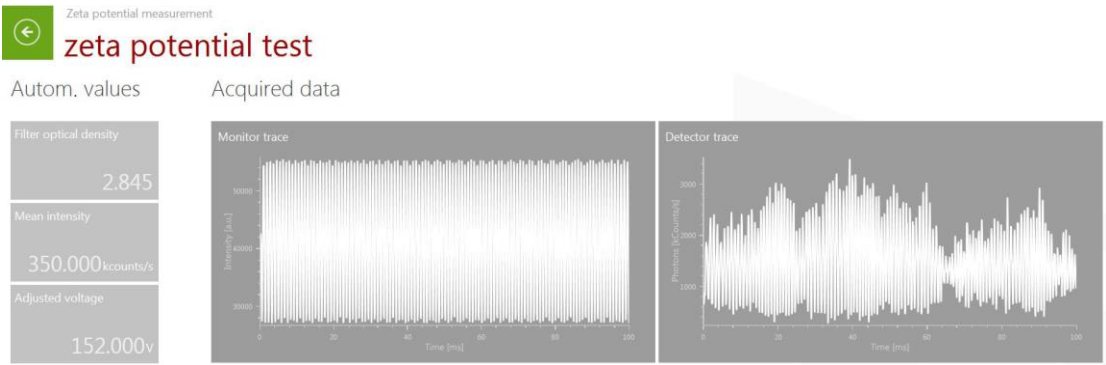


图. 41: Zeta 电位 1:滤光密度, 平均光强, 电压, 检测器监视跟踪

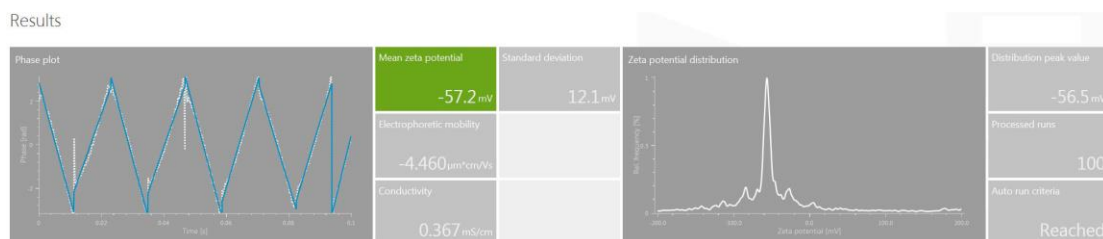


图. 42: Zeta 电位 II:相位图, 平均 zeta 电位, zeta 电位分布, 和相关的数值

详细描述和理解可以在 Litesizer™参考指南中找到。

5.6 分子量测量

5.6.1 输入分子量的参数

- Kalliope 初始界面（图.15）点击<+>号按钮创建一个新的测量。选择分子量（图.43）。在显示屏的左边输入参数，如下所示(见图.44)。所有输入参数的说明可以在 Litesizer™参考指南中找到。

5.6.2 开始测量

- 当参数输入完毕, <Start> 按钮将被激活, 可以点击开始测量。
- 接下来你会被提示要求挨个插入每个样品, 依次从高浓度到低浓度（无需考虑输入顺序）, 然后插入溶剂, 最后是参照样。
- 在光路调整和样品平衡之后, 测量将会开始。一旦测量开始, 结果会在屏幕右边显示, 当测量完成, 所有测量和计算的数值都在图的右侧被显示（见图.45 , 图.46）

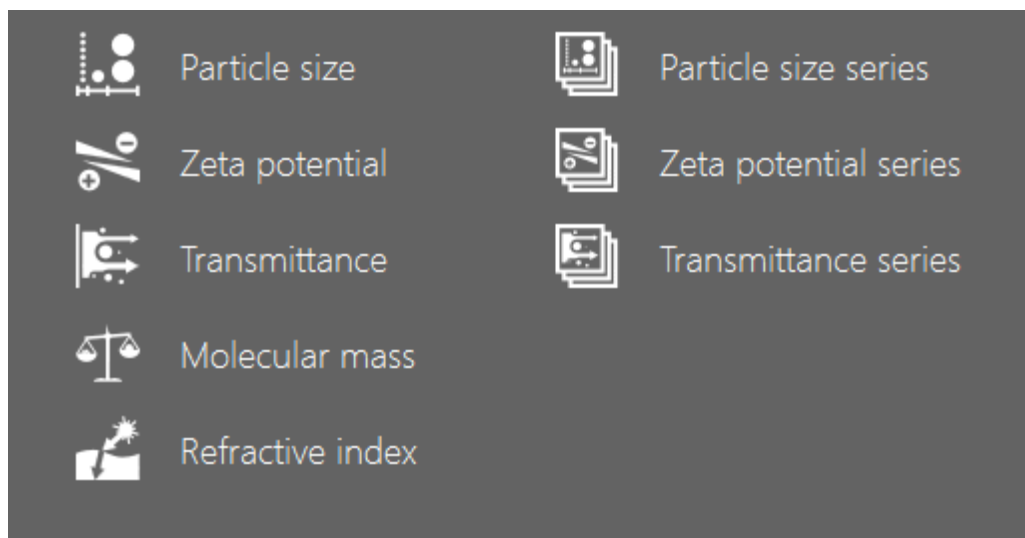


图. 43: 新建一个分子量测量

Molecular mass measurement

←

Untitled 4

Input parameters

Comment

General

Measurement cell

Quartz cell

Target temperature

25.0

°C

Equilibration time

00:01:00

hh:mm:ss

dn/dc

0.1850

ml/g

Quality

Mode

Manual

Number of runs

60

Measurement time

00:00:10

hh:mm:ss

Solvent

Name

Water

Refractive index

1.3303

Reference

Name

Toluene

Refractive index

1.4925

Rayleigh ratio

0.0000116

cm⁻¹

Shape correction

Shape

No correction

Hydrodynamic radius

1.0000

µm

Concentrations

Concentrations

Concentration

0.1000

mg/ml

Concentration

0.1000

mg/ml

Concentration

0.1000

mg/ml

图. 44: 输入分子量参数

5.6.3 分子量输出屏

Acquired data

Concentration: 1.0000 mg/ml Concentration: 0.0200 mg/ml Concentration: 0.0100 mg/ml Solv

Intensity trace

The graph displays a highly fluctuating signal over a 10-second period. The y-axis, labeled 'Intensity [kCounts/s]', ranges from 140 to 200. The x-axis, labeled 'Time [s]', ranges from 0 to 10. The signal starts at approximately 200 kCounts/s, drops sharply to around 170 kCounts/s by 0.5 seconds, and then continues with frequent, sharp peaks and troughs, generally staying between 140 and 200 kCounts/s.

Median intensity

170.0 kcounts/s

Filter optical density

3.0706

Focus position

0.1 mm

图. 45:分子量 I:光强跟踪, 平均强度,滤光密度和聚焦点位

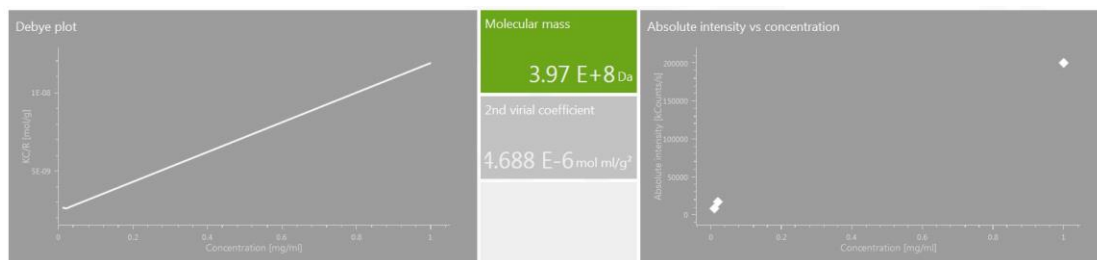


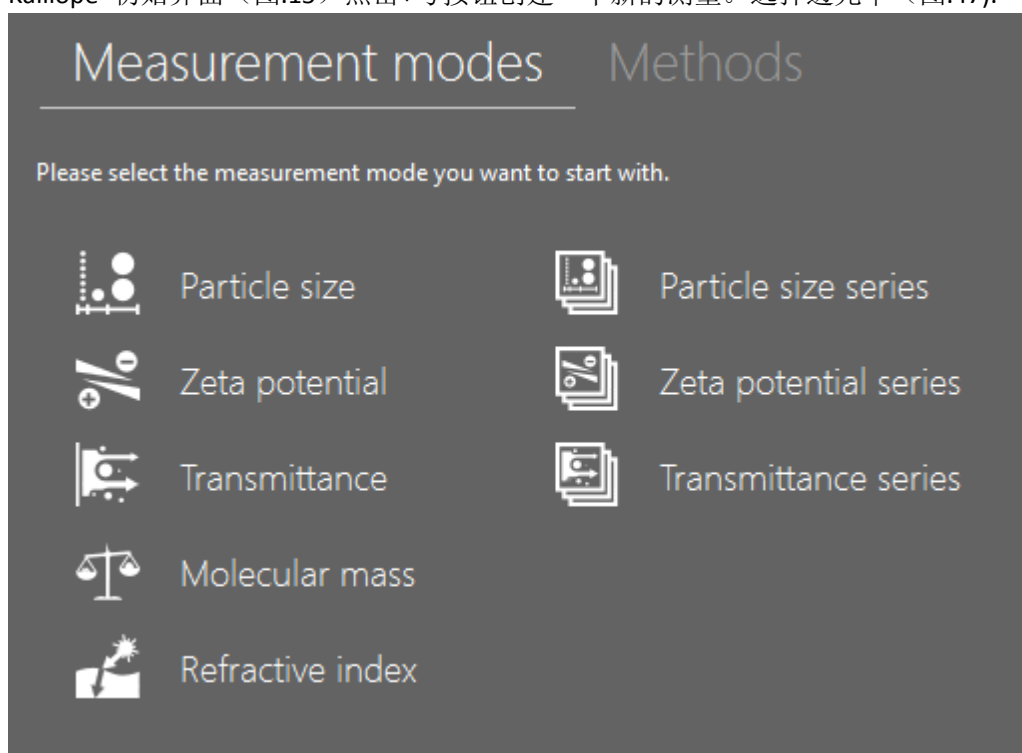
图. 46: 分子量 II: Debye图, 分子量, 第二维里系数 and 吸光强度 vs.浓度 plot.

详细描述和理解可以在在 Litesizer™参考指南中找到。

5.7 透光率测量

5.7.1 透光率参数输入

- Kalliope 初始界面（图.15）点击+号按钮创建一个新的测量。选择透光率（图.47）.



-
- 图. 47: 新建一个透光率测量
-

在显示屏的左边输入参数，如下所示(见图.48)。



Transmittance measurement

Untitled 3

Input parameters

Comment

General

Target temperature

25.0 °C

Equilibration time

00:01:00 hh:mm:ss

Quality

Measurement time

00:00:10 hh:mm:ss

图. 48: 透光率参数输入

5.7.2 开始测量

当参数输入完毕, <Start> 按钮将被激活, 可以点击开始测量。

在光路调整和样品平衡之后, 测量将会开始。一旦测量开始, 结果会在屏幕右边显示, 当测量完成, 所有测量和计算的数值都在图的右侧被显示 (见图.49)

5.7.3 透光率输出屏

详细描述和理解可以在在 Litesizer™参考指南中找到。

Results

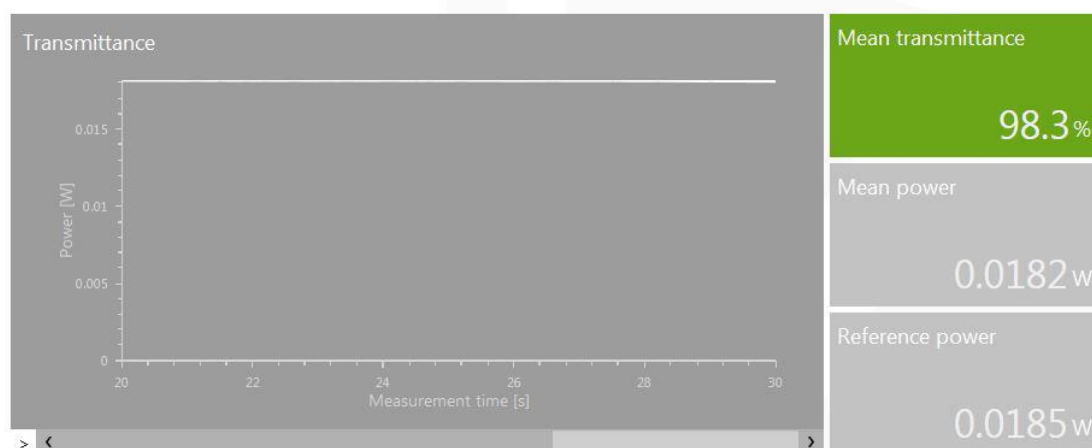


图. 49: 透光率输出: 透光率曲线, 平均透光率, 平均功率和参考功率.

5.8 折射率测量

5.8.1 折射率参数输入

Kalliope 初始界面 (图.15) 点击+号按钮创建一个新的测量。选择折射率 (图.50)

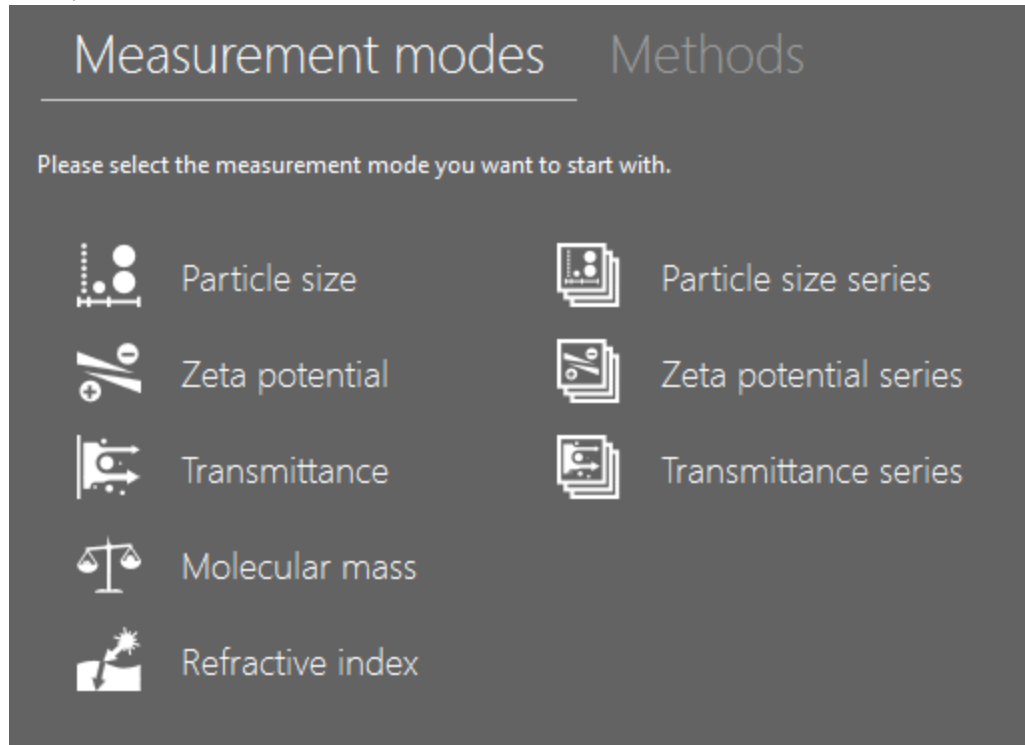


图. 50: 新建一个新的折射率测量

Input parameters

Comment

General

Measurement cell

Quartz

Target temperature

25,0

°C

Equilibration time

00:01:00

hh:mm:ss

Time for each run

00:00:02

hh:mm:ss

First solvent

Name

Galden

Refractive index

1,2771

Second solvent

Name

Ethanol

Refractive index

1,3577

Third solvent

Name

Toluene

Refractive index

1,4925

图. 51: 折射率: 参数输入

在显示屏的左边输入参数，如图所示(见图.51)

5.8.2 开始测量

当参数输入完毕, <Start> 按钮将被激活, 可以点击开始测量。

您将被要求插入三个校准样溶剂(见图)。(第图 52)。一定要先。

插入溶剂，然后按“继续”，这将立即开始测量。

当所有的三种溶剂都被分析后，**kalliope™**会要求你插入未知折射的溶剂。在光路调整和样品平衡之后，测量将会开始。



图. 52: 更改溶剂

。一旦测量开始，结果会在屏幕右边显示，当测量完成,所有测量和计算的数值都在图的右侧被显示（见图.53）

5.8.3 折射率输出屏

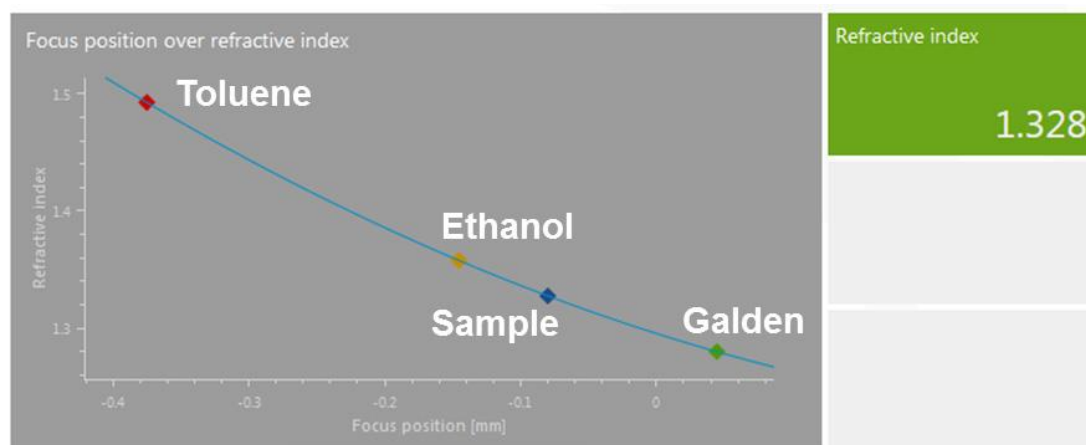


图. 53: 折射率输出屏:折射率标准曲线上的焦点位置，折射率详细描述和理解可以在在 Litesizer™参考指南中找到。

5.8.4 重新使用校准

折射率测量的校准。当测量完成时，可以通过点击“拷贝校准”按钮来复制。这样的话，在以后的时间测量样品标这个标准曲线可重复使用。

然而，在测量样品之前就立即进行校准，折射率测量是非常精确的。特别是不同时间仪器的温差下校准和测试样品，会对结果产生负面影响。

因此我们建议在进行任何折射率测量之前都进行一次校准。

注意

(ISO 22412:2017 考虑到 DLS 对折射率精度的要求，安东帕公司只能保证在标准样一个接一个测试的基础上来保证精确度 $\pm 0.5\%$ (ISO 22412:2017))

6 在高低温度下使用 Litesizer

Litesizer™能够在 0~90°C 的任何温度下进行测量。尽管如此，为了确保在室温以外的其他温度下进行可靠测试，额外的平衡时间和使用绝热盖世非常重要的。



图. 54: 绝热盖

一旦样品池插入了样品舱，在样品池上盖上绝热盖知道听到”卡塔 “一声就位。

注意：
绝热套不能与 zeta 电位一起使用

6.1 平衡时间

对 1ml 样品，与室温的每°C 温差都加一分钟平衡时间。

例如，一个测量需要升温到 35 °C 而室温是 25 °C，那么需要 10 分钟平衡时间。

6.2 低温测量的特殊考量

当测量低于室温时，大气中的水蒸气有凝结在样品池上的风险。它会影响测量结果，因此建议连接干空气源连接到接口(见图.55)(ISO 8573.1,class 1.3.1, 0.4 to 0.8 bar 超压, or 1.4 to1.8 bar总输入气压)，用以预防冷凝。



图. 55: Litesizer500 净气口示实际图



CAUTION

用干空气(ISO 8573.1, class 1.3.1) 或者氮气

0.4 to 0.8 bar 超压 (1.4 to 1.8 bar 总压力). 不遵守这个规则，仪器可能损坏



CAUTION

保护气不能太冷，否则在仪器内部可能发生冷凝，可能损坏仪器。
保护气的温度是很容易通过目测检查的。如果管子外部或者保护气接口处两米没有冷凝水，那么温度就是可以的。

6.3 高温测量的特殊考量

在+70 °C and +90 ° C 之间进行粒度测量时，必须使用石英，玻璃，或者 Univette 样品池。

在+70 °C and +90 ° C 之间进行 zeta 电位测量时，必须使用 Univette 样品池。

如果在高温条件下使用易燃溶剂，建议保护气体使用氮气（请参阅第 6.2），防止易燃气体在样品舱中累积。在使用易燃气溶剂之前，请 1.5 章“使用易燃样品或清洗剂注意事项”



CAUTION

热表面

当进行一个高温测量（高于 45 °C）允许在移除绝热套和样品池之前冷却样品池区域。可以在样品舱内部盖子或者绝热套顶部找到警告符号

7 维护工作

请小心维护 Litesizer，即便很小的损坏也会导致测量严重错误。年度维护需要和安东帕签订维护合同，请联系安东帕当地的公司代表。

7.1 清洁仪器

使用温水加上清洁剂($\text{pH} < 10$)或者酒精来清洁仪器外壳。

Litesizer 仪器内部和样品舱内部避免使用清洁剂。

万一再样品舱内泄露液体的话，请使用镜片清洁布或者同种材料，这样不会留下纤维。用水湿润清洁布，轻轻的擦拭，然后再用一块清洁布用酒精擦去残留的水和不溶于水的污渍。

位于样品舱内的模块的电极点(镀金)，还有样品舱的主要连接部位，也要用酒精轻轻擦拭。

注意

不要用以下化合物清洁 Litesizer

有机溶剂（比如，甲苯，乙烷，丙酮，氯仿）
强酸或碱（比如，硝酸，硫酸，盐酸，氢氧化钠）
强力物理擦拭（钢丝刷）

7.2 清洁样品池

7.2.1 抛弃型样品池

不要清洁和重复使用抛弃型样品池，它们可能在重复使用后会得到错误的结果

7.2.2 石英和玻璃样品池

1. 用测量使用的溶剂冲洗
2. 用纯水冲洗
3. 用丙酮或乙醇漂洗，在烤箱($50-60^{\circ}\text{C}$)温暖的环境中晾干。
4. 如果有残留物残留，在重复步骤 2 和 3 之前，管道清洁剂是可以用来除去残留物

7.2.3 Omega/Omega Z 样品池

1. 用针筒把针尖插入,用 5 毫升纯净水冲洗三次。示例端口(参见图。26，最高)。
2. 用干燥干净的空气吹洗。

注意

永远不要使用有机溶剂（比如，甲苯，乙烷，丙酮，氯仿）

来清洁 Omega/Omega Z 样品池。

永远不要用超声来清洁 Omega/Omega Z 样品池。

7.2.4 Univette 插入式样品池

高电导性的蛋白质和盐样本可以导致Univette电极污染，(如图. 56和 57).



图. 56:蛋白沉寂在钯电极上

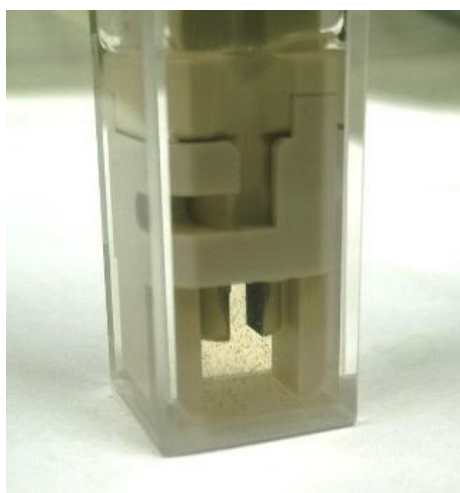


图. 57:钯电极在测试 100mm 氯化钠溶液后焦黑

电极是用钯材料做成的，它非常坚固，可以用瓶刷等物理清洁法（见图.58）。可以用酒精超

声清洗。(见图. 59 和 60).



图. 58:铂电极非常坚固，可以用瓶刷等物理清洁法



图. 59:铂电极非常坚固，可以用瓶刷等物理清洁法



图. 60:微量池可以放于啊酒精瓶子里用超声清洗。

7.3 供应气体

对于在低温下进行的测量，强烈建议将仪器和压缩空气供应系统连接起来。定期检查。供应的空气清洁，干燥，无油，而且压缩空气供应装置满足所有必要的要求。(见附录)。有关维护的详细信息。请参阅空气指南手册中的压缩机和过滤器/干燥器单元。

7.4 液体配件

下列材料与样品和清洁剂接触。

表 5：液体配件

材料	配件
聚醚	样品舱：身体
	Univette：身体
	Univette: spacer
	Univette：微量池
聚碳酸酯	Omega 样品池 Z: LEXAN 141R
	Omega 样品池: Makrolon®
	Omega 样品池: PAS-PC(natural-colored)
	Omega 样品池: PAS-PC(clear)
聚苯乙烯	抛弃型样品池
聚丙烯	抛弃型样品池盖
聚乙烯	Omega样品池，Omega样品池 Z: 盖子
环氧树脂	Omega 样品池密封
聚氨酯	Omega 样品池密封
UV-透光塑料	微量样品池 Eppendorf UVette®
聚四氟乙烯	石英+玻璃样品池，Hellma 高精度样品池盖
低密度聚乙烯	微量样品池盖
钯	Univette：电极
镍镀金	Omega 样品池 Z:电极
	Omega 样品池 :电极
	样品舱:触点
石英(Suprasil®)	石英样品池：Hellma 高精度样品池
	微量样品池：Hellma 高级微量池
玻璃(SCHOTT	玻璃样品池：Hellma
type UK 5)	Univette:微量池窗口

附录 A:技术数据

技术数据	Litesizer™ 500	Litesizer™ 100
尺寸	460 mm x 485 mm x 135 mm	
重量	18KG	16.3KG
外壳材料		
顶部，前部，边上的外壳	聚苯醚/聚苯乙烯	
底部外壳	不锈钢	
样品舱	聚醚（黑色）	
供电		
仪器	12V	
交流整流器	230 VAC, 50/60 Hz	
功耗	50W	
环境条件		
环境温度	+10 to +35 °C	
环境湿度	35 - 80 %, 不冷凝	
环境噪音	<70dB	
污染等级	2	
气体供应		
品质	干净，干燥 ，无油 ISO 8573.1, class 1.3.1	
压力	0.4 to 0.8 bar 超压, 或者 1.4 to 1.8 bar 总输入	

附录 B:安全申明 (EU)



Declaration of Conformity



Anton Paar

Anton Paar GmbH hereby declares that the product listed below in the version offered for sale meets all the basic requirements of the applicable sections of the relevant EU directives in design and type.

This declaration will be deemed invalid should any unauthorized modifications be made to the product. Follow the information given in the instruction manual when setting up and operating the instrument.

Product designation: **Particle Analyzer**
Model: **Litesizer 500**
Manufacturer: **Anton Paar GmbH**

The product meets the requirements of the following directives:

- **Electromagnetic Compatibility 2004/108/EC**

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 2006/95/EC**

Applied standards:

EN 61010-1:2010

Safety requirements for electrical equipment for measurement,
control and laboratory use Part 1: General requirements

EN 61010-2-010:2014

Safety requirements for electrical equipment for measurement,
control, and laboratory use – Part 2-010: Particular requirements for
laboratory equipment for the heating of materials

EN 62233:2008

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

DI(FH) Dr. Jakob Santner
Executive Director
Business Unit Characterization

DI Dr. Wolfgang Baumgartner
Head of Rheometry
Business Unit Characterization

EU Declaration of Conformity

(original)



Anton Paar

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

Product designation: **Particle Analyzer**
Model: **Litesizer™ 100**
Material number: **173050**

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 61010-2-010:2014

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials

EN 62233:2008

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

Place and date of issue: Graz, 2016-12-19



DI(FH) Dr. Jakob Santner
Executive Director
Business Unit Characterization



DI Dr. Christopher Fradler
Head of Particle Characterization
Business Unit Characterization