

UV 剂量测量设备

UV-MACS 2.1/macsReader 2.1

(MACS = Mobile Activation Curve Setup – 移动激活曲线设置)



操作说明

发行日期: 23.04.25

版本: 1.3.1

语言: ZH



在使用前，必须仔细阅读操作说明，完全理解其内容并据此应用。

在调试之前，建议先前往制造商网站查看固件版本。

必须妥善保管操作说明，以供后续参考。

DE: Weitere Sprachen online.

EN: More languages online.

FR: Plus de langues en ligne.

ES: Más idiomas en línea.

IT: Altre lingue online.

ZH: 更多语言在线。



<https://pruove.de/produkt/produktinformationen/>

制造商:

PRUUE GmbH
Freiberger Strasse 1
01067 Dresden - Germany

+49 351 463 34905

kontakt@pruue.de

www.pruue.de/produkt/produktinformationen/

1	产品与制造商	5
1.1	产品	5
1.2	产品分类	5
1.3	制造商担保失效	5
1.4	制造商	5
2	关于本操作说明	6
2.1	目的	6
2.2	可及性	6
2.3	Weitere Sprachen / Other languages / Autres langues / Otros idiomas / Altri lingue / 其他语言	6
3	设备说明	7
3.1	一般产品说明	7
3.1.1	产品整体功能	7
3.1.2	主要组件	7
3.1.3	控制与显示	8
3.1.4	UV 剂量测量过程	9
3.1.5	技术数据 (简版)	9
3.1.6	安全相关组件的使用寿命	9
3.2	操作模式、使用类别、用户群体和使用环境。	10
3.3	显示屏	10
3.4	接口	11
3.5	故障	11
3.6	型号铭牌	11
3.7	交付内容	12
3.8	配件: UV 测量条带	12
4	技术数据	13
4.1	使用负荷: 时间限制	13
4.2	尺寸和重量	13
4.3	电源和功耗	13
4.4	环境条件: 操作、运输、储存	13
4.5	辐射发射	13
5	安全性	14
5.1	警告	14
5.1.1	信号词和信号颜色	14
5.2	符号	14
5.2.1	警告标志	14
5.2.2	强制性标志	15
5.2.3	监管标志	15
5.3	预期用途	16
5.4	误用	17
5.5	工作人员的任务和资质	18
5.6	安全装置	18

5.6.1	固定保护壳.....	18
5.6.2	安全装置.....	18
5.7	设备上的符号和信息.....	20
5.8	职业安全须知.....	20
6	调试.....	21
6.1	执行固件更新.....	21
6.2	检查安全装置和功能.....	21
6.3	UV LED 功能测试.....	22
6.4	设备充电.....	23
7	操作.....	24
7.1	残留风险和警告.....	24
7.1.1	UV 辐射.....	24
7.1.2	温度.....	24
7.1.3	生物和化学效应.....	25
7.1.4	必要的个人防护装备.....	25
7.2	开启/关闭和导航.....	25
7.3	基础功能和常规设置概述.....	26
7.4	选择 UV 灯和 UV 条带.....	27
7.5	测定 UV 剂量：校准和测量.....	28
7.5.1	UV 条带校准.....	28
7.5.2	UV 剂量测量.....	31
7.6	将数据传输至电脑.....	33
8	保养.....	34
8.1	故障与纠正措施.....	34
8.1.1	一般故障.....	34
8.1.2	软件错误消息与纠正措施.....	37
8.2	清洁.....	38
8.3	备件.....	38
9	储存和运输.....	39
9.1	环境条件.....	39
9.2	技术数据.....	39
9.3	要求.....	39
10	处理.....	40
10.1	工作人员的任务和资质.....	40
10.2	在发生电池泄漏时必须穿戴的个人防护装备.....	40
10.3	法律法规.....	40
11	欧盟符合性声明.....	41

1 产品与制造商

1.1 产品

本操作说明所述为以下产品：MACS 型号 2.1。经销商 Dr. Höhle AG 还以 “macsReader” 为名销售结构相同的产品。



1.2 产品分类

制造商根据低电压指令 2014/35/EU 将本产品归类为电气设备。

1.3 制造商担保失效

根据适用的国家/地区法规，法定保修条件适用于本产品。

严禁擅自拆开和/或修改设备以及改动操作软件，否则将导致制造商保修失效。

1.4 制造商

名称和地址	PRUOVE GmbH Freiberger Strasse 1 01067 Dresden - Germany
联系电话	+49 351 463 34905
电子邮箱	contact@pruuve.de
网站	https://pruuve.de/
产品信息	https://pruuve.de/produkt/produktinformationen/
LinkedIn	https://www.linkedin.com/company/pruuve
YouTube	https://www.youtube.com/@pruuve2024

2 关于本操作说明

必须阅读、理解并采纳本操作说明中的描述和操作建议，以确保安全正确地使用设备。

在调试之前，建议先前往制造商网站查看固件版本。

<https://pruue.de/produkt/produktinformationen/>

应妥善保管本操作说明，以供后续参考，直到完成设备处理为止。

2.1 目的

本操作说明包含了有关如何安全、正确、高效使用设备的信息。

这些信息专供执行设备相关工作的人员使用。

下表简要说明了此类人员及其任务。

人员	任务
受指导人员	使用设备
运输公司	运输设备
处理人员	处理设备

2.2 可及性

经营者应确保执行设备相关任务的人员可获得本操作说明或其中的要点摘录。

经营者必须将操作说明或说明摘录保存在设备附近易于取用的位置。

如果将设备移交给其他人员，经营者必须同样移交操作说明。

2.3 Weitere Sprachen / Other languages / Autres langues / Otros idiomas / Altri lingue / 其他语言

制造商网站很快将提供其他语言版本的操作说明。请定期访问制造商网站以下载最新的语言版本。

DE: Weitere Sprachen online.

EN: More languages online.

FR: Plus de langues en ligne.

ES: Más idiomas en línea.

IT: Altre lingue online.

ZH: 更多语言在线。



<https://pruue.de/produkt/produktinformationen/>

3 设备说明

此部分包含了有助于您了解设备的信息。

3.1 一般产品说明

3.1.1 产品整体功能

“UV-MACS” 测量设备与测量条带（例如 “Hg-500 UV 条带” ）组合用于精确测量 UV 剂量。UV 条带直接粘贴在将被辐照的物体上，可以精确记录工件表面的辐照剂量。辐照结束后，将 UV-MACS 放置在 UV 条带上并激活。在数秒之内，测量设备就会以 mJ/cm^2 为单位显示辐照剂量。测量值会被分配一个唯一的测量 ID，并和日期时间一起存储在测量值存储器中。为了保证尽可能高的精度，建议在使用 UV-MACS 辐照之前校准 UV 条带。随后可通过 USB-C 线缆将数据传输到电脑上，进行更加精确的评估和存档，例如，导入到 Microsoft Excel 中。

注意：“操作” 章节对设备的功能和工作原理进行了更加详细的说明。

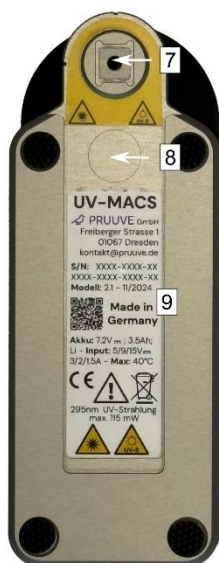
3.1.2 主要组件

测量设备由以下组件构成：



1. 光学塔：穿过下方照射孔的 UV 出射口 — 请参阅第 7 项。
2. 光学塔顶端：温度可能会高达 45°C 。请遵守安全说明。
3. 显示屏：控制显示屏。
4. 控制面板：带有方向键和确认按钮的控制板。
5. 握持凹槽
6. 底板：可选择性使用以确保 UV 条带的测量条件一致。

(A) Ansicht von unten



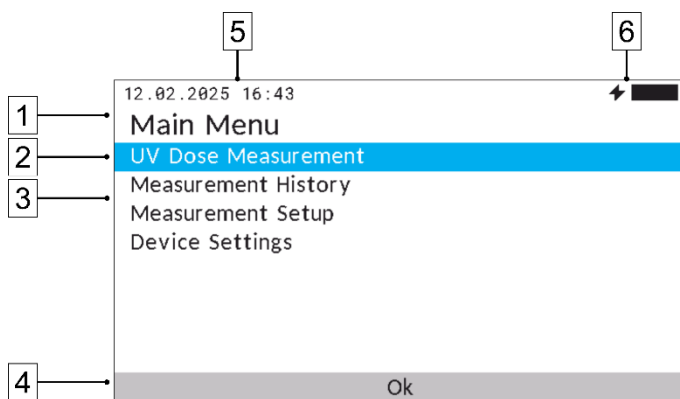
(B) Lagerzustand mit Schablone



7. 照射孔：标有彩色圆环和警告标识的 UV 出射口
8. 用于在运输和储存期间固定底板的磁铁
9. 底板槽
10. 固定底板

3.1.3 控制与显示

显示屏布局如下：（版本：固件 69878）



1. **菜单标题**：显示当前打开的菜单名称，便于用户确定所处的菜单结构中的具体位置。
2. **选择标记**：彩色高亮显示当前选中的菜单选项。
3. **菜单选项**：列出了用户可在菜单中选择的各个选项。
4. **导航栏**：用于显示可用操作的显示屏底部区域。根据菜单内容的不同，可用选项也会发生变化。
5. **日期和时间显示区**
6. **电量显示区**：以 20% 为一档进行显示，在充电时会显示闪电符号

3.1.4 UV 剂量测量过程

注意：该过程的详细说明请见本操作说明的“操作”章节。

1. 将新的 UV 条带粘贴在工件表面。
2. 将底板 (6) 放置在未受辐照的 UV 条带上。
3. 使用握持凹槽 (5)，将测量设备放置到底板的校准位置。
4. 使用控制面板 (4) 和显示屏 (3) 执行校准；UV 辐射会从照射孔 (7) 中射出并击中 UV 条带。
5. UV 条带会接收 UV 辐照系统中的 UV 剂量照射。
6. 将底板 (6) 放置在被辐照的 UV 条带上。
7. 使用握持凹槽 (5)，将测量设备放置到底板的测量位置。
8. 使用控制面板 (4) 和显示屏 (3) 执行测量；UV 辐射会从照射孔 (7) 中射出并击中 UV 条带。
9. 测量值显示在显示屏 (3) 上。
10. 关闭测量设备，将底板 (6) 放置到凹槽 (9) 中并通过内置的磁铁 (8) 进行固定。

3.1.5 技术数据（简版）

注意：完整数据请见“技术数据”章节。

宽/长/高 (mm)	60/160/60
不含包装的重量 (g)	480
电源	电气：通过 USB-C 连接进行供电和数据传输

3.1.6 安全相关组件的使用寿命

共有两种安全相关组件：

1. 温度传感器会在 45°C 时关闭设备，防止其过热、过早老化和起火。
2. 两个独立的保护电路分别用于充电电路和锂离子电池。

使用寿命：

- 温度传感器（监测系统）：温度传感器中的集成电路 (IC) 的设计使用寿命为 10-15 年。
- 保护电路：保护电路的规定平均故障间隔 (MTBF) 为 10 年，它表示单次故障之间的平均时间跨度为 10 年。

3.2 操作模式、使用类别、用户群体和使用环境。

可用的操作模式如下：

操作模式	说明
校准模式 (手动)	对 1–12 个 UV 条带进行校准，以确定参考值。
测量模式 (手动)	对 1–12 个 UV 条带进行测量，以确定 UV 剂量。
充电	在充电模式中，设备与外部电源相连为电池充电。 根据所使用的线缆和电源，充电时间会有所不同。设备的充电电压最高为 15 V，通过标准的 USB Power Delivery (PD) 处理电压。 电池充满需要： 大约 2-3 小时（使用 USB-C/USB-C） 大约 8-9 小时（使用 USB-C/USB-A 3.0） 大约 12-13 小时（使用 USB-C/USB-A 2.0）
自动关闭	如果 5 分钟内未进行任何操作，屏幕会变暗。如果 30 分钟内未进行任何操作，设备会自动关闭。打开校准时，此时间会延长至 180 分钟

受指导人员可以使用菜单导航中的控制板在校准和测量操作模式之间进行选择。另请参阅“操作”章节。

使用类别

本产品仅用于以下使用类别。

不适合用于其他使用类别。

用户群体

- 已熟悉操作说明和安全说明的商业或工业用户

使用环境

- 完全封闭的室内
- 工作区域具有充足的无眩光照明
- 没有外部人员（不在有公共交通或访客的区域）

使用操作模式

- 手动模式

3.3 显示屏

本设备配备了以下显示屏：3.0 英寸 360 * 640 像素 TFT 显示屏，每英寸点数 (DPI) 为 245。

3.4 接口

此部分包含了有关设备接口的信息。

设备上的可用接口如下：

- 产品 > 用户：控制面板（控制板）、显示屏
- 产品 > 电源
 - 供电电源：USB-C 供电线缆。5V/3A、9V/2A、15V/1.5A 输入。
- 产品 > IT
 - USB-C 数据传输线缆

3.5 故障

请参阅第 8.1 章“故障与纠正措施”。

3.6 型号铭牌

型号铭牌包含了设备信息。

如果设备的型号铭牌脱落，则应制作带有以下信息的型号铭牌并粘贴在设备上。

下图展示了第 9 项的型号铭牌贴纸。



S/N 序列号也可以在软件中的“设备设置”中的“关于”菜单中查询。

3.7 交付内容

本设备的交付内容包含以下各项：

项目	数量
MACS/macsReader 设备	1
测量和校准底板	1
USB-A 转 USB-C 线缆	1
储存保护盒	1
磷光测试指示板	1
操作说明二维码	1
快速入门指南	1
校准证书	1



3.8 配件：UV 测量条带

UV 条带为必备配件。请参考制造商网站以获取关于可用条带的最新信息：



<https://pruue.de/produkt/produktinformationen/>

4 技术数据

4.1 使用负荷：时间限制

- 使用：UV 辐照和测量之间最长 1 小时
- 保养间隔：每 12 个月一次，必须专门由制造商进行保养和 UV LED 校准。
- 充电循环：大约 500 次充电循环后，电池容量会降低至原始容量的 80%。

4.2 尺寸和重量

宽/长/高	60 mm/160 mm/60 mm
不含包装的重量	0.48 kg
含包装的重量	大约 1 kg

4.3 电源和功耗

电气	输入：5V/3A、9V/2A、15V/1.5A
功耗	最高 22.5 W
电源	SELV 安全超低电压和电源限制电路
高海拔使用	< 2000 m
污染等级	2

4.4 环境条件：操作、运输、储存

	环境温度	相对空气湿度
操作	+5 °C 至 +40 °C	最高 85% (无冷凝)
运输	-20 °C 至 +60 °C	最高 85% (无冷凝)
储存	-20 °C 至 +60 °C	最高 85% (无冷凝)

4.5 辐射发射

EMC 电磁干扰发射	限值
光学辐射	UV LED：295 nm，最大 115 mW 照射孔：通常为 300 mW/cm ²
依据 DIN EN IEC 62471:2008 的风险类别	风险类别 3

5 安全性

此部分包含了有关如何保护人员、财产和环境的信息。

5.1 警告

本操作说明包含了残留风险警告。

根据在忽视警告并且未遵循行动建议时可能造成损害的严重程度，我们对警告进行了分类。

请注意，本产品只能和随附的配件或制造商明确批准的配件一起使用。如有疑问请联系制造商。

如果未按照说明所述使用设备，设备的安全性可能受到影响。

5.1.1 信号词和信号颜色

警告会表示为以下其中一种信号词，并标有相应的信号颜色。

下表简要说明了信号词及其含义以及指定的信号颜色。

信号词	含义	信号颜色
危险	违规后果： 人员死亡或严重受伤。	红色
警告	违规后果： 人员可能死亡或严重受伤。	橙色
小心	违规后果： 人员可能严重或轻微受伤。	黄色
注意	违规后果： 可能发生财产损失或环境破坏。	蓝色

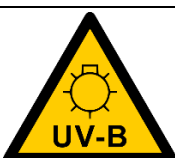
5.2 符号

以下是本使用说明和设备上使用的符号。

5.2.1 警告标志

警告标志是一种用于警告风险或危险的安全标志。

下表简要说明了所使用的警告标志及其含义。

符号	含义	符号	含义
	一般警告标志		光学辐射警告
	UV-B 光学辐射警告		

5.2.2 强制性标志

强制性标志是一种用于促使采取特定行为的安全标志。

下表简要说明了所使用的强制性标志及其含义。

符号	含义
	按照说明操作

5.2.3 监管标志

监管标志是产品上用于确认产品符合法律要求、安全标准和环保处理准则的标志。

下表简要说明了所使用的监管标志及其含义。

符号	含义	符号	含义
	确认符合欧盟标准和产品安全性要求		需要单独处理以保护环境
	表示设备为直流 (DC) 运行		

5.3 预期用途

本设备专门用于以下用途：

产品用途

本设备用于测量 PRUOVE GmbH 的 UV 剂量产品（UV 条带、UV 薄膜、UV 胶点）或 Dr. Hönle AG 的 macsStrips 的 UV 剂量。

请参考有关安全性和保护措施的章节以了解更多详情。以下仅包含了有关预期用途的重要常规信息。

- 在首次调试之前，必须仔细阅读操作说明。
- 用户应了解有关设备的所有危险和相关安全措施。
- 明确标注设备上的潜在危险区域（例如，UV 辐照区）并告知用户。
- 保护自己和第三方远离有害 UV 辐照。不得将设备用于身体部位。不得将眼部或皮肤暴露在辐照下。
- 如果设备的外壳、传感器或电子器件发生明显损坏，禁止使用设备。
- 如果设备发生故障，必须立即停止操作。只有在经过制造商检测后，设备才能恢复操作。
- 所有的维修和保养工作都仅可由制造商执行。
- 设备必须通过制造商进行处理。

操作模式

- 本设备仅可与 PRUOVE GmbH 的 UV 剂量产品（UV 条带、UV 薄膜、UV 胶点）或 Dr. Hönle AG 的 macsStrips 一起使用。
- 仅可在结实稳定的表面上使用本设备。
- 照射孔必须始终朝下并支撑牢固。
- 在整个校准和测量过程中，禁止移动或抬起本设备。
- 仅可通过随附的软件操作本设备。软件更新仅可由制造商提供。

不适用于任何其他用途。

适用范围

本设备专门用于以下适用范围中的用途：

- 工业区
- 商业/商务区、小型企业

不适合用于其他适用范围。

5.4 误用

禁止将本设备用于以下用途：

可合理预见的误用

下方的粗体字部分描述了可预见的误用以及有关如何处理具体情况对应说明。

- **设备在测量时掉落在地：**请确保设备在测量时位于稳定的表面上，以免造成损坏或结果不准确。
- **设备在测量时倾倒：**请确保将设备放置平稳的表面上，以免发生倾倒。
- **设备未正确放置在 UV 条带上：**请按住设备，使照射孔直接接触测量条带。用一只手牢牢按住底板，并用另一只手进行小幅圆周运动，使光学塔卡入到位。
- **在测量时检查 UV LED 状态：**请避免在测量时移动设备，以免造成故障或测量结果不准确。
- **未阅读操作说明：**请仔细阅读操作说明，以确保安全有效地使用设备。
- **经营者没有明确为用户提供培训并进行记录：**作为用户，请让雇主提供正确用法培训并进行书面记录。
- **使用发生明显损坏的设备：**如果设备的外壳、传感器或电子器件发生明显损坏，不得使用设备。请联系制造商进行确认。
- **试图修改或以不当方式维修设备：**禁止修改或擅自维修设备，否则可能会造成安全风险。
- **使用不合适的清洁剂或消毒剂：**仅可使用说明书中推荐的清洁剂和消毒剂，以免损坏设备。
- **未正确处理设备：**设备仅可通过制造商进行处理。

5.5 工作人员的任务和资质

为了确保安全正确地操作设备，必须了解所有基本安全规定。

在开始工作之前，被指定操作设备的人员必须保证：

- 遵守有关职业安全和事故预防的规定。
- 阅读操作说明中的安全性章节和警告，在操作期间始终遵守它们的要求。

经营者有义务确保遵守操作场地的相关规定和标准。

人员	任务	资质要求
受指导人员	测定 UV 剂量。具体而言，即校准测量未经照射的 UV 条带并记录经过照射的 UV 条带的测量值。	阅读、理解并执行操作说明的内容，以及资深受指导人员的其他培训和指示（如适用）

5.6 安全装置

设备的危险区域应有安全装置的保护，以确保人员安全。

5.6.1 固定保护壳

编号	说明
1	设备 外壳 用作安全隔离装置，避免用户直接接触内置电池。它可以防止意外接触，避免发生潜在危险，例如，因物质泄漏造成人员伤害。

5.6.2 安全装置

编号	说明
1	防火系统由 两个独立的保护电路 组成：一个电路位于充电电路中，另一个在锂离子电池中。两个电路在充电过程中都会生效，即使其中一个电路发生故障，也能够避免出现过充和过热。在正常运行期间，电池电路可以防止外部短路、高放电电流和高温。电池中的额外保险丝以及可在 45 °C 时关机的外壳温度监测器提供了进一步的保护。温度监测为电池电子器件提供了独立冗余保护，即使其中一个安全电路发生故障，也能够确保安全关闭。

编号	说明
2	安全认证电池： 采用过流、超温和短路保护等集成保护机制，减少过热事件风险。
3	软件检测 I — 眼部保护。 此保护措施基于 2 个由 AND 条件相连的功能：只有当同时满足以下两个要求时才会启动 UV LED：1) 指向照射孔的内部光电二极管检测到黑暗环境并且 2) 微控制器加速传感器检测到设备朝下。
4	软件检测 II — 皮肤保护。 只要微控制器的加速度传感器检测到加速或旋转（例如，抬起或倾斜设备），UV LED 就会立即关闭。
5	软件 — 45°C 高温自动关闭。 当温度达到或超过 45 °C 时，设备会自动关闭。为此，设备安装有四个温度传感器。四个传感器全都用于检测温度是否达到 45°C。只要其中任一传感器达到或超过限值，设备就会关闭。

5.7 设备上的符号和信息

此部分包含了有关符号及其含义以及所在位置的信息。

下方展示了粘贴在底板槽中的型号铭牌。另请参阅产品说明中的第 (9) 点。

UV-MACS

 PRUUE GmbH
Freiberger Strasse 1
01067 Dresden
kontakt@pruue.de

S/N: XXXX-XXXX-XX
XXXX-XXXX-XXXX-XX
Modell: 2.1 - 11/2024

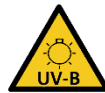


**Made in
Germany**

Akku: 7.2V  ; 3.5Ah;
Li - Input: 5/9/15V 
3/2/1,5A - Max: 40°C



295nm UV-Strahlung
max. 115 mW



符号的含义请见第 5.2 章“符号”。

5.8 职业安全须知

设备的经营者有责任履行职业健康和安全义务。经营者必须履行设备使用所在的国家/地区的职业健康和安全义务。

经营者必须履行对于设备操作人员或相关人员的职业健康和安全义务。

职业健康和安全义务包含以下各点：

- 本操作说明的规定
- 适用文件的规定
- 有关预期用途和防止误用的人员说明
- 有关安全装置和辅助安全装置的人员说明
- 有关残留风险的人员说明
- 用户说明的书面文件

此列表并未列出详尽信息。

6 调试

此部分包含了有关调试设备的信息。

设备调试的目的是检查其功能和特性，以及检测并纠正故障。

在调试设备之前，请先熟悉所有操作说明，以确保安全正确地操作设备。此外，请与安全负责人讨论所有安全性相关要点，如果有需要，请提供合适的个人防护装备，例如安全护目镜。

在收到设备时，请仔细检查其是否出现了任何可能在运输过程中发生的外部损坏。如果出现了损坏（例如，开裂或部件松动），则应在调试前报告给制造商，并且损坏仅可由制造商进行维修。

在首次调试时，请务必在设置菜单中选择所需的语言版本。然后请检查是否有可用的固件更新，如果有需要，请按照如下所述进行操作，从而在设备上安装最新的软件版本和所有安全相关更新。

最后，请对设备进行目视检查，确保没有任何明显损坏。如果发现了明显的损坏，则禁止使用设备。请联系制造商以获取进一步的说明。

6.1 执行固件更新

在首次调试之前以及此后至少每隔三个月检查一次是否有可用的固件更新。为此，请访问制造商的网站。在下载软件之前，请将设备版本号（设备设置 > 关于 > 固件）与网站上可用的固件版本进行比较。如果网站上的版本号更高，则按照该处的说明更新固件。

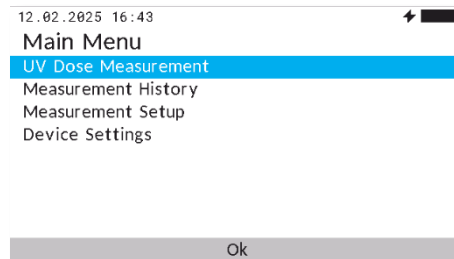
6.2 检查安全装置和功能

安全装置仅可由制造商进行检查。

6.3 UV LED 功能测试

注意：操作详情请见章节“开启/关闭和导航”。

请按照下方说明检查集成在设备内部的 UV LED 的一般功能。您需要使用随附的磷光测试指示板。目标是使用 UV 辐照测试指示板，检查所产生的光照，以确认操作是否成功。

#	图片/截图	操作	结果
U1		将制造商提供的测试指示板放置在平稳的表面上。	测试指示板准备就绪。
U2		从设备上取下底板并放在一旁。	照射孔暴露在外。
U3		调整设备位置，将照射孔直接置于测试指示板上。	照射孔位于测试指示板上，设备准备就绪。
U4		开启设备。	设备启动，您可以看到屏幕在短暂显示 Hönle 徽标后出现主菜单。
U5		选择“UV 剂量测量”功能并使用按键进行导航。	

#	图片/截图	操作	结果
U6		按照章节 7.5 所述开始校准测量。	UV LED 开启。
U7		在校准时，检查测试指示板是否明显发光。 注意：您可以随时通过按下“停止 UV”来停止 UV 辐照。	校准顺利进行，测试指示板发光。 UV LED 功能检查成功。

如果测试指示板在校准时未发光，则 UV LED 可能出现故障。请先重复测试。如果测试仍不成功，请联系制造商以获取更多信息。

6.4 设备充电

设备在交付时已提前充电，可供随时使用。但是，在首次使用之前，请先检查电池的电量。如果低于 40%，请先为设备充电。

为了确保最佳功能性和安全性，仅可使用随附的 USB 线缆为设备充电。仅可使用符合设备技术要求的合适 USB 连接。

在连接充电线缆之前，请确保充电端口没有污垢和水分。为了防止损坏或短路，仅可在干燥环境中进行充电。仅可使用符合当地安全标准并且未损坏的充电器。

仅可在室温条件下为设备充电，并且应避免在极端温度（低于 0 °C 或高于 45 °C）下进行充电，否则可能会影响电池性能或损害电池。当电池电量充满后，请立即断开充电器连接，以延长电池的使用寿命。

重要说明： 仅可使用制造商提供的 USB 线缆。

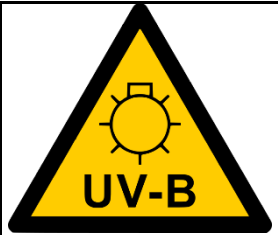
7 操作

此部分包含了有关如何安全使用设备的信息。本设备仅可由已阅读操作说明并了解所有潜在危险的受指导人员使用。

7.1 残留风险和警告

7.1.1 UV 辐射

在开始测量后，如果用户错误地将设备从结实稳定的表面上移走，则会出现 UV 照射的残留风险。不受控制的 UV 辐射可能会发生泄漏并接触眼部或皮肤。

 	 警告 直接暴露在紫外线 (UV) 辐射中会造成严重的健康损伤。 皮肤损伤：暴露在 UV 中会造成晒伤、皮肤老化或增加罹患皮肤癌的风险。 眼部损伤：UV 辐射会损伤眼部并增加患上白内障及其他眼部疾病的风险。不得直视 UV 光源。 技术设备：请确保正确使用本设备并遵守操作说明。
--	---

注意 — UV 辐射源：UV 辐射源（又称为照射孔）带有彩色圆环标记。另请参阅章节“主要组件”。

注意 — 停止发射 UV：激活发射 UV 后，您可以随时通过按下中心按钮来停止它。

注意 — 安全护目镜：为了避免损伤眼部，除了内置防护措施之外，还可以佩戴 UV 安全护目镜。如果您还要佩戴安全护目镜，则它们必须根据 EN 166 和 EN 170 标准针对 295 nm 波长进行设计，并具有防护等级 2-1.2。这意味着在 210 nm-313 nm 的最大光谱透射率为 0.0003%。

7.1.2 温度

虽然设备具有 45 °C 自动关闭功能，但是仍存在残留风险，即传感器错误、电路故障或冷却不足等无法预期的因素仍会导致过热，进而可能会引起烧伤或火灾等危险。

**警告**

过热风险！在发生意外故障时，温度可能会上升超过 45 °C。小心烧伤或火灾风险。如果设备过热，则切勿触碰设备，并将其远离易燃材料。

7.1.3 生物和化学效应

虽然设备配备了保护外壳与盒子，但是仍存在残留风险，即机械效应、极端温度或操作不当都会损害电池，进而导致有害物质泄漏并可能造成健康风险或环境破坏。

**警告**

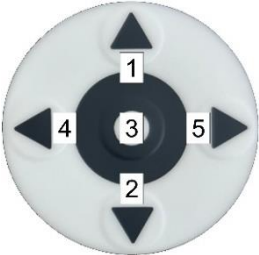
如果锂离子电池受损，则可能造成生物和化学效应风险。泄漏的有害物质可能会产生健康风险。请避免直接接触并按照安全说明采取行动。

7.1.4 必要的个人防护装备

在使用本设备时，还可使用以下个人防护装备：

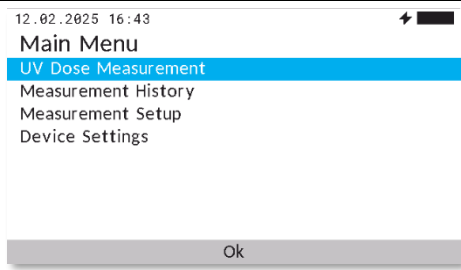
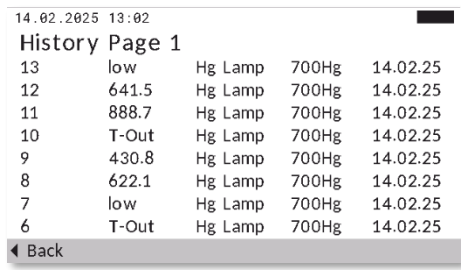
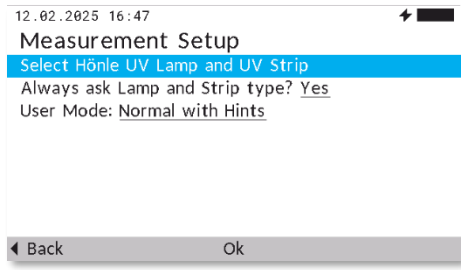
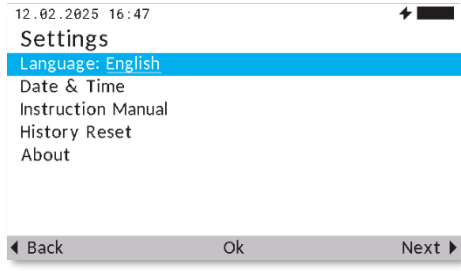
- UV 安全护目镜 (295 nm)，防护等级 2-1.2：在 210 nm-313 nm 的最大光谱透射率为 0.0003%

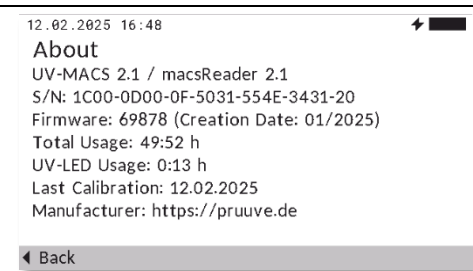
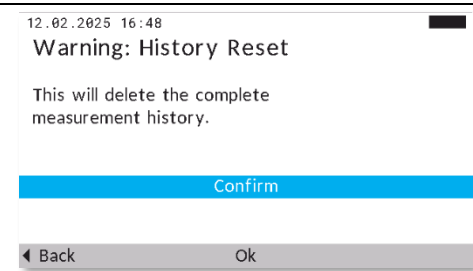
7.2 开启/关闭和导航

开启	短按控制板的中心按钮。	
关闭	长按中心按钮大约 4 秒。	
导航	1. 在菜单列表中向上移动 2. 在菜单列表中向下移动 3. 确认操作 4. 返回或重复，取决于当前菜单内容 5. 跳过或执行特殊功能，取决于当前菜单内容。 注意：按钮 3、4 和 5 的可执行操作会显示在屏幕底部边缘。	

7.3 基础功能和常规设置概述

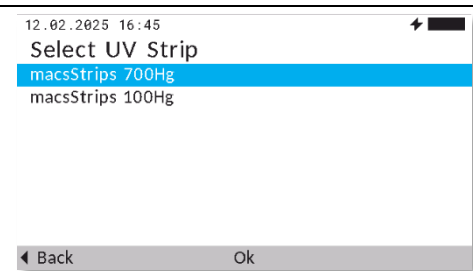
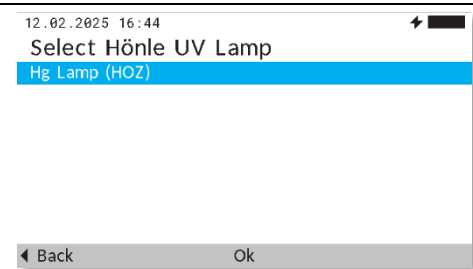
注意：如果 5 分钟内未进行任何操作，屏幕会变暗。如果 30 分钟内未进行任何操作，设备会自动关闭。打开校准时，此时间会延长至 180 分钟。

#	截图	说明
G1		在主菜单中，您可以在基础测量功能、历史记录、测量设置和设备设置之间进行选择。 有关 UV 测量的详细说明请见章节 7.5。
G2		您可以在“测量历史记录”中查看测量历史记录。
G3		在“测量设置”中，您可以 1) 选择灯和条带 2) 选择是否在每次测量之前询问灯和条带。 3) 将“用户模式”在“正常显示提示”和“专家”模式之间切换。“专家”模式不会显示进行 UV 辐照和使用底板等操作提示。
G4		在“设备设置”中，您可以找到常规设置并更改语言、日期和时间、显示操作说明链接二维码、查看设备详情以及重置测量历史记录。
G5		在“日期和时间”中，您可以更改日期和时间。使用上下方向键可编辑下划线选中的数字。使用左右方向键可切换到旁边的数字。最后使用“OK”按钮确认您输入的内容。

#	截图	说明
G6		您可以在“关于”中找到设备的详情。这些信息有助于制造商排除故障。
G7		您可以在“历史记录重置”中重置测量历史记录。

7.4 选择 UV 灯和 UV 条带

在启动设备时，设备将提醒您选择您的（印刷）机器所使用的 UV 辐照设备（下称“UV 灯”）和 UV 条带。您可以在设置中关闭启动提醒。您后续也可以在“测量设置”菜单项中更改您的选择。

#	图片/截图	操作	结果
A1		在“选择 UV 条带”中，您可以选择将用于测量的 UV 条带。	设备中存储了 UV 条带的正确校准值。
A2		在“选择 Hönle UV 灯”中，选择安装在系统中的 UV 灯。	设备中存储了 UV 灯的正确校准值。

该选择会影响可测量的 UV 剂量范围和正确的 UV 剂量值。因此，请务必检查您的选择，您的选择也会在每次校准和测量之前进行显示。如果您不确定，则选择最接近您的 UV 灯的一项。

如果选项中没有您的 UV 灯或 UV 条带，请检查是否有可用的固件更新。请参阅“调试”章节。如果此操作未解决问题，请访问制造商的网站，以查看是否有符合您要求的产品或在必要时联系制造商。

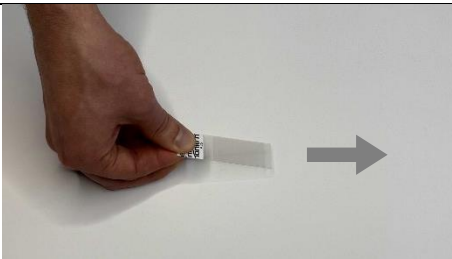
7.5 测定 UV 剂量：校准和测量

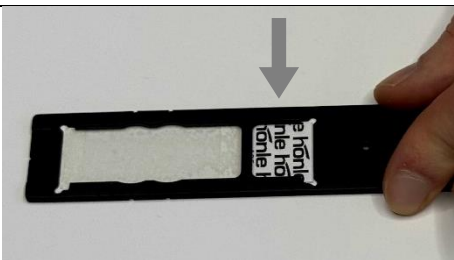
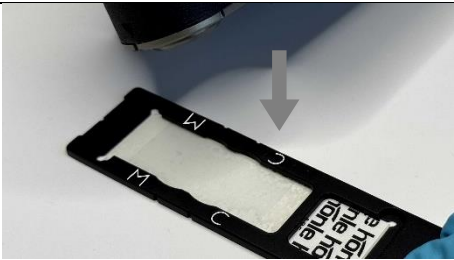
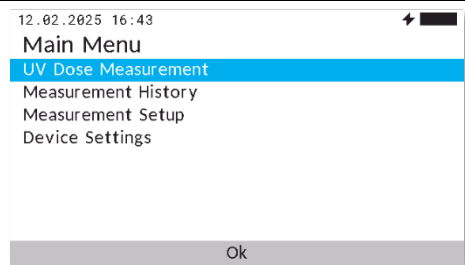
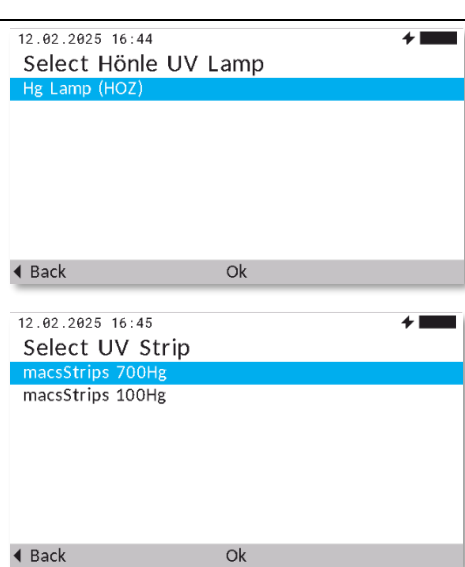
为了保证最佳精度，建议在每次测量前进行校准。但是，您也可以在不进行校准的情况下执行测量，以便快速完成测试测量。为此，在菜单中按下“跳过”按钮即可跳过校准。设备随后会为您的测量使用预设的校准值。

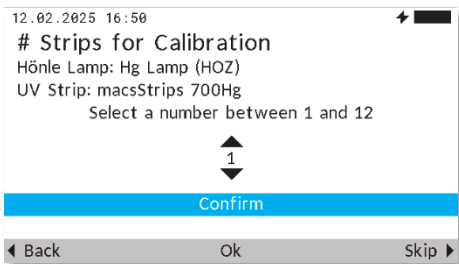
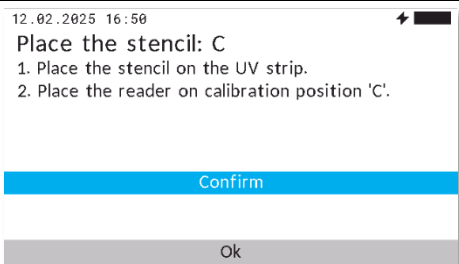
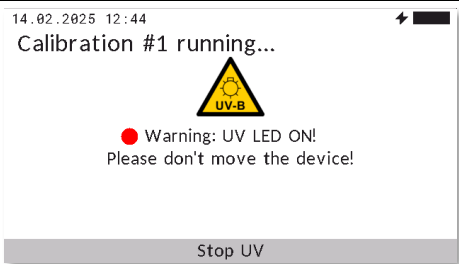
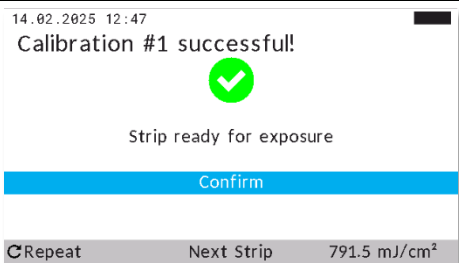
注意 — 停止发射 UV：激活发射 UV 后，您可以随时通过按下中心按钮来停止它。

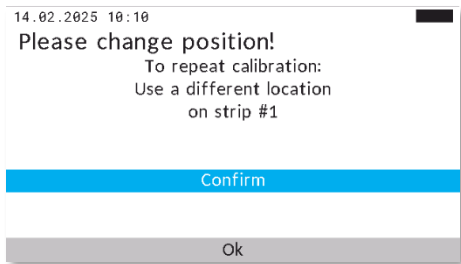
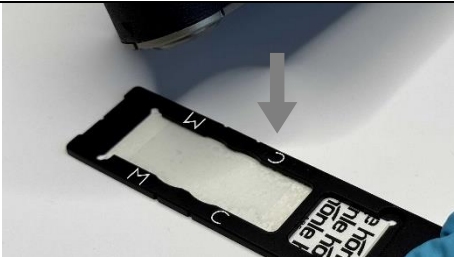
注意 — 加热时间：在理想情况下，开始测量之前，请让系统的 UV 灯在待机模式下运行 10 分钟左右。这可以使灯进行加热，让测量结果更加可靠。

7.5.1 UV 条带校准

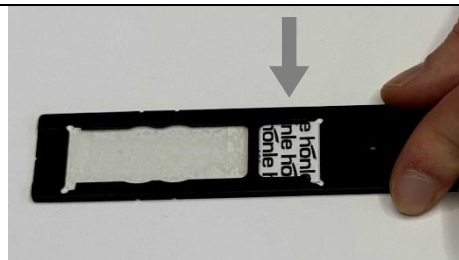
#	图片/截图	操作	结果
K1	---	确保测量点位的工件表面平稳。	工件准备校准。
K2		从 5 条带套装上取下 UV 条带。	您的手中握有 UV 条带。
K3		将 1-12 个 UV 条带粘贴在工件上。 注意： 请确保较长的胶粘面与辐照设备的移动方向保持一致。 注意： 在 UV 辐照之前，按照以下说明校准 UV 条带。	将 1-12 个 UV 条带粘贴在工件表面。
K4		从设备底部取下底板。	底板取下，用于测量的照射孔暴露在外。

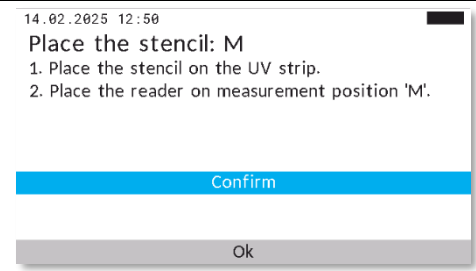
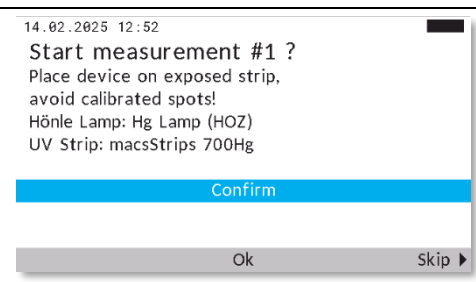
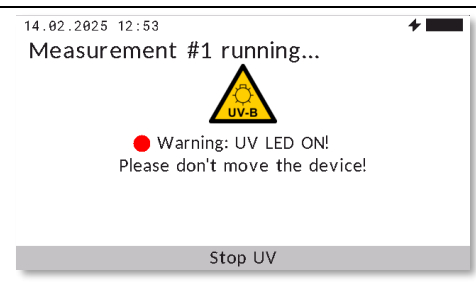
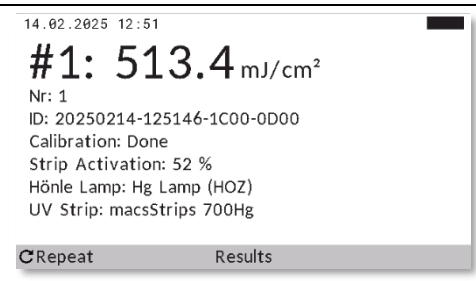
#	图片/截图	操作	结果
K5		将底板放置在 UV 条带上。确保条带置于凹槽中并且印有文字的手柄位于底板的方形窗格中。	底板覆盖在条带上，可以进行重复校准。
K6		将设备放置在底板的“C”标记处。	设备已正确定位并准备校准，可在软件中启动校准。
K7		短按中心按钮开启设备。	设备启动，您可以看到屏幕在短暂显示 Hönle 徽标后出现主菜单。
K8		选择“UV 剂量测量”。使用方向按钮进行导航，并使用中心按钮进行确认。	您将转到下一个菜单，菜单将询问您的 UV 灯和 UV 条带。注意：您可以在设置中关闭询问。
K9		为您的设置选择正确的 UV 灯和 UV 条带。	已选择当前的 UV 灯和 UV 条带。

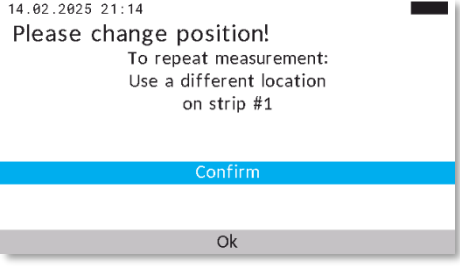
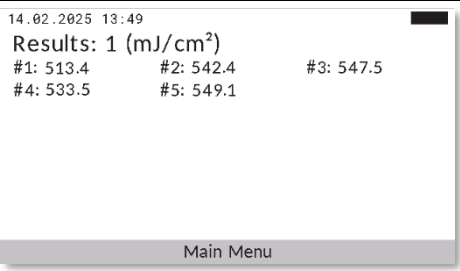
#	图片/截图	操作	结果
K10		使用上下方向按钮选择所使用的条带数量 (1-12)。 随后使用中心按钮确认选择。 注意： 每个条带都需要进行一次校准。	您将转到下一个菜单以继续校准。
K11		确认您已将设备放置在底板的“C”标记处。	您将转到下一个菜单以开始校准。
K12		再次检查屏幕上的 UV 灯和 UV 条带选择是否正确。 随后确认开始校准。	校准开始，UV LED 开启。
K13		等待校准完成。这可能需要 10 秒钟时间。 警告！ 在该过程中，UV 辐射会从照射孔中射出。 注意： 您可以随时通过按下“停止 UV”来停止 UV 辐照。	---
K14		成功校准后，您可以使用“下一个条带”以校准其他条带。 注意： 请记录下校准的顺序，因为需要按照同一顺序进行测量。 注意： 如果校准不正确，您可以使用“重复”选项在条带的新位置重复校准。在执行此操作时，如果有需要则取下底板。	当前条带已校准。

#	图片/截图	操作	结果
			
K15		对于其他的 UV 条带，通过将设备放置在底板的“C”标记处以重复校准条带。	所有条带均已校准，准备进行 UV 灯照射。
K16	---	不得关闭设备！否则所有校准数据都会丢失。 注意： 如果已打开校准但未进行后续测量，则设备无操作时的自动关闭时间会从 30 分钟延长至 180 分钟。	设备会存储校准值，直到您执行测量。

7.5.2 UV 剂量测量

#	图片/截图	操作	结果
M1	---	使用您选择的 UV 灯照射 UV 条带。	条带经过照射。
M2	---	在执行此操作时，确保测量点位的工件表面平稳。	工件准备校准。
M3		将底板放置在 UV 条带上。确保条带置于凹槽中并且印有文字的手柄位于底板的方形窗格中。	底板覆盖在条带上，可以进行重复测量。
M4		将设备放置在底板的“M”标记处。务必确保它 不是 之前选择的校准位置。 注意： 此时按照与校准相同的顺序测量 UV 条带。	设备已正确定位并准备测量，可在软件中启动测量。

#	图片/截图	操作	结果
M5		确认 UV 条带已经过照射。	设备提醒您需要 UV 辐照。
M6		确认您已将设备放置在底板的“M”标记处。	您将转到下一个菜单以开始测量。
M7		随后确认开始校准。	测量开始，UV LED 开启。
M8		等待测量完成。这可能需要 10 秒钟时间。 警告！ 在该过程中，UV 辐射会从照射孔中射出。 注意：您可以随时通过按下“停止 UV”来停止 UV 辐照。	---
M9		测量完成后，UV 剂量值会和其他信息一起显示在屏幕上。 使用“下一个条带”选项测量其他所有 UV 条带或者使用“重复”选项在同一条带的新位置重复测量。如果有需要则取下底板。 测量所有条带后，点击“结果”查看所有结果概述。	已重复测量或测量概述。

#	图片/截图	操作	结果
M10		可选：使用“重复”选项在同一条带的 新位置 重复测量。如果有需要则取下底板。	为同一条带确定新的测量值。该条带之前的测量值会被覆盖。
M11		您在此可以看到所有测量结果概述。随后确认返回主菜单。	返回主菜单。

7.6 将数据传输至电脑

如要将数据传输至电脑，请使用 USB 线缆将设备与电脑相连。随后请从制造商的网站上下载并运行相关的可执行文件。按照屏幕上的说明完成数据传输。

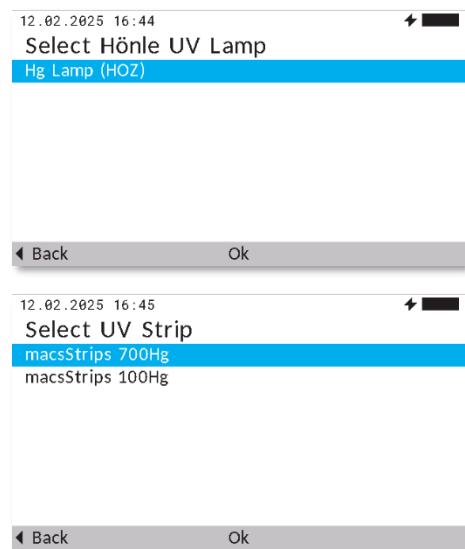
8 保养

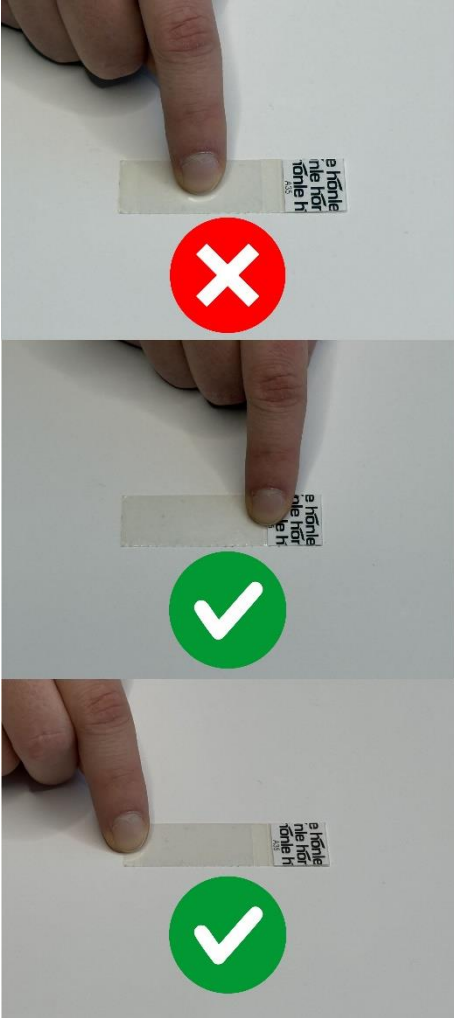
此部分包含了有关故障或故障排除及其纠正措施以及清洁和保养的信息。

8.1 故障与纠正措施

下表列出了有可能发生的故障及其纠正措施。如果发生的故障未在表中列出，请立即联系制造商。

8.1.1 一般故障

#	故障	原因	解决方法
F1	持续黑屏	设备已关闭	开启设备
F2	无法开启设备	电池电量不足	按照说明为电池充电
F3	设备无法充电	未正确插入充电线缆	检查是否正确插入充电线缆 
		充电线缆损坏	向制造商申请提供备件
F4	测量值不合理或不正确	条带或灯选择错误	选择正确的条带和相匹配的灯 

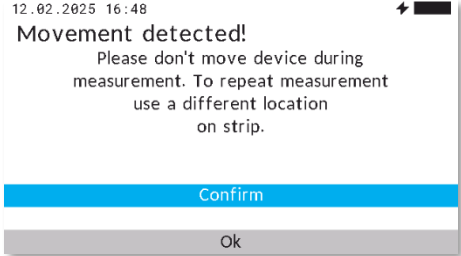
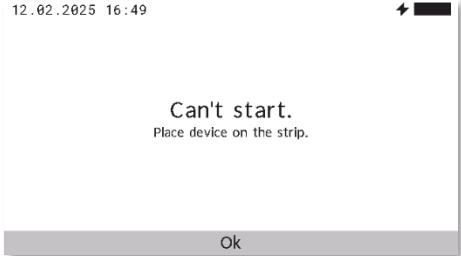
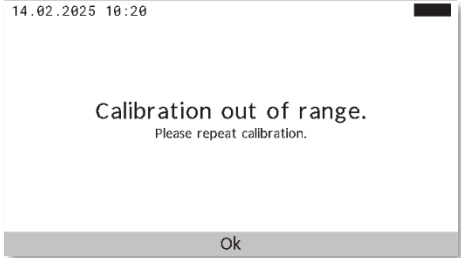
测量值不合理或不正确	照射孔受到污染	按照“清洁”章节所述清洁照射孔 
	条带在粘贴时严重污损	不要触摸条带中心，用干净的双手或适当工具进行粘贴 

F5	传输数据时未检测到设备	未正确插入充电线缆	检查是否正确插入充电线缆
		充电线缆损坏	从制造商处订购新的充电线缆作为备件
F6	设备显示的时间或日期不正确	未正确设置时间或日期	按照说明正确设置时间和日期
F7	测量功能可能受到干扰（结果不正确），显示屏可能显示不正确的值或发生故障。	辐射干扰 (EMC)	辐射干扰结束后，设备会重新正常工作。此时可能需要重置。



8.1.2 软件错误消息与纠正措施

下表列出了显示屏可能出现的错误消息及其原因和解决方法。

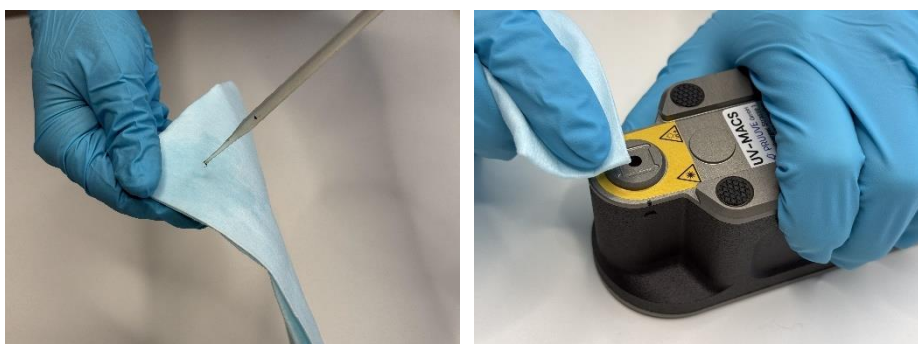
#	软件错误消息	原因	解决方法
F8		设备在测量时检测到发生移动，出于安全考虑停止测量。	仅可在平稳的表面上使用设备，避免在测量时发生移动。
F9		由于设备检测到光线，无法开始测量/校准。	放置设备时将照射孔直接对准 UV 条带。
F10		校准值不在预期范围内。可能原因： 1. 测量时未取下固定在运输位置的底板。 2. 未射中 UV 条带。 3. UV 灯选择错误。	1. 取下底板。 2. 检查条带的位置是否正确。 3. 选择正确的条带。 如果遇到任何问题，请联系制造商。
F11		UV 辐照量对于所使用的 UV 条带过低。	降低传送路径速度或提高灯的功率。 您可以使用其他 UV 条带作为替代选项。
F12		UV 辐照量对于所使用的 UV 条带过高。	提高传送路径速度或降低灯的功率。 您可以使用其他 UV 条带作为替代选项。

8.2 清洁

此部分包含了有关如何安全清洁设备的信息。

需要特别注意的是，照射孔的玻璃板必须保持清洁才能正常工作。必须采用以下程序清洁照射孔：

在清洁之前，请务必关闭设备并取下充电线缆。仅可使用超细纤维布并轻微施加压力以清洁设备。



在必要时，您可以用水或异丙醇（如果设备非常脏）稍微湿润超细纤维布。请勿使用其他清洁产品，以免损坏表面。完成清洁后，等待清洁产品彻底蒸发后再操作设备。

在使用异丙醇清洁时，建议佩戴合适的防护手套以免刺激皮肤。

8.3 备件

以下是设备的可用备件：

- 测量和校准底板
- USB-A 转 USB-C 线缆
- 储存保护盒

9 储存和运输

此部分包含了有关如何安全储存和运输设备的信息。请参阅单独的产品数据表，以获取有关储存和运输 UV 条带的信息。

为了避免损坏，仅可将测量设备放置在制造商提供的硬盒的凹槽中进行储存和运输。将底板通过磁吸固定在设备底座的凹槽中以保护照射孔。请注意允许运输和储存的环境条件并告知运输人。

残留风险警告

请参阅第 7.1 章“残留风险和警告”。

UV LED 校准有效性说明

我们建议制造商至少每 12 个月进行一次工厂 UV LED 校准。该校准不同于您可以在测量前独立执行的 UV 条带校准。

9.1 环境条件

本设备可在以下环境条件中进行储存和运输：

环境温度	-20 °C 至 +60 °C
相对空气湿度	最高 85% (无冷凝)

9.2 技术数据

不含包装的重量	0.48 kg
含包装的重量	大约 1 kg
尺寸：长/宽/高（不含包装）	60 mm/160 mm/60 mm
尺寸：长/宽/高（保护盒外部尺寸）	238 mm/198 mm/94 mm
尺寸：长/宽/高（包装箱外部尺寸）	270 mm/208 mm/100 mm

9.3 要求

在储存或运输设备时必须满足以下要求：

- 已关闭设备。
- 底板已固定在设备的底部。
- 储存室/运输环境必须完全封闭，保持清洁干燥，不受化学品影响。

10 处理

此部分包含了有关如何正确专业处理设备的信息。

处理是指将构成设备的待处理材料进行回收、重塑、挑选、准备、再生、销毁、循环和销售。

设备必须专门通过制造商 PRUOVE GmbH 进行处理。如果设备出现了明显的外部损坏或者您怀疑电池受损，请联系制造商。请耐心等待后续行动的指示。在这种情况下，您无论如何都不得在未收到提前指示时寄送设备。

残留风险警告

请参阅第 7.1 章“残留风险和警告”。

10.1 工作人员的任务和资质

设备处理人员必须满足以下要求：

人员	任务	资质要求
处理人员	处理设备	人员具有适当的培训、教育和经验，能够在适用法律的框架内开展废弃物管理活动。

10.2 在发生电池泄漏时必须穿戴的个人防护装备

如果锂离子电池发生损坏或可能泄漏，建议穿戴以下个人防护装备 (PPE)：

- **防护手套：**耐化学腐蚀手套，最好由丁腈或类似的耐化学腐蚀材料制成，以免皮肤接触到电解质或其他危险物质。
- **安全护目镜：**耐化学腐蚀的安全护目镜或面罩，防止眼部受到飞溅或烟气影响。
- **呼吸口罩：**如果可能出现烟气或有害气体，则应佩戴合适的呼吸口罩。
- **长款防护服：**由结实材料制成的长袖衣物和长裤，用于保护皮肤。防护服必须耐化学腐蚀，优先选择纯棉材质，不得使用合成纤维。
- **安全靴：**用于保护足部不受重物或危险物质影响的封闭式防滑安全靴。

10.3 法律法规

必须根据设备处理所在的国家/地区的法律法规处理设备。

遵守此类法律法规通常是设备经营者或处理人员的义务。

11 欧盟符合性声明

我司

公司名称	PRUUE GmbH
街道	Freiberger Strasse 1
邮政编码	01067
地点	Dresden - Germany
电子邮箱	contact@pruue.de
网站	www.pruue.de

声明，我们全权负责为以下产品签发此《欧盟符合性声明》：

名称	MACS (由 PRUUE GmbH 分销) 或结构相同的设备 macsReader (由 Dr. Hönle AG 分销)
产品、类型、型号、批次或序列号	型号 2.1
上述产品符合相关的欧盟协调法律	- 指令 2014/35/EU, 欧盟官方公报 L 96, 29/3/2014, p. 357-374 - 指令 2006/25/EC 防止物理因素风险 (人工光学辐射)
应用的协调标准或共同规范	- EN 61010-1:2010 - EN 61010-1:2010/A1:2019 - EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 - IEC 62133-2:2017 (电池) - ISO 13732-1:2008 (最高温度) - IEC 62471:2008 (辐射限值)
签名代表机构	PRUUE GmbH
地点	Dresden - Germany
日期	23/04/2025
姓名, 职务	Philipp Wellmann 博士, 董事总经理
签名:	 

PRUUE GmbH
Freiberger Straße 1
D-01067 Dresden
www.pruue.de

+49 351 463 34906
kontakt@pruue.de
Amtsgericht Dresden
HRB 44622