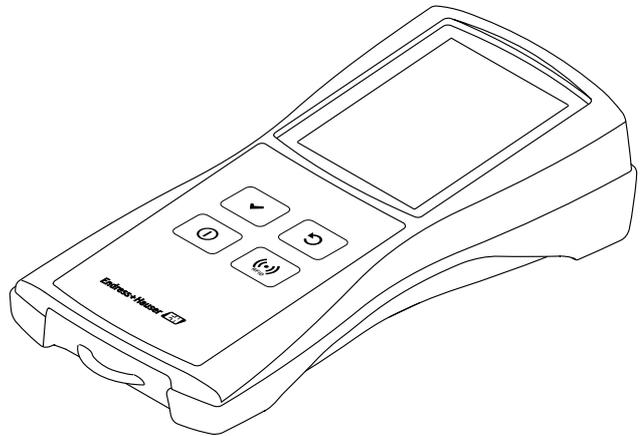
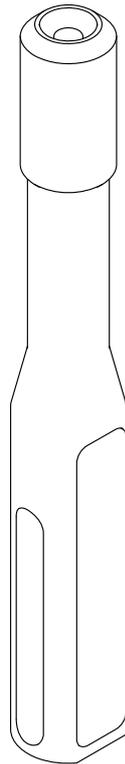


有效软件版本号:
2.2.zz (设备固件)

操作手册

Teqwave T

采用表面声波技术的测量设备



- 请妥善保存《操作手册》，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员受伤或设备损坏危险，必须仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的《操作手册》中的所有其他安全指南。
- 制造商保留修改技术参数的权利，恕不另行通知。Endress+Hauser 当地销售中心将为您提供最新《操作手册》信息和更新说明。

目录

1	文档信息	4	9	操作	34
1.1	文档用途	4	9.1	更改显示语言	34
1.2	信息图标	4	9.2	执行测量	34
1.3	文档资料	5	9.3	读取测量值	35
1.4	注册商标	5	9.4	附加投加	36
2	基本安全指南	6	9.5	访问测量数据	37
2.1	人员要求	6	9.6	在调试软件中加载测量值	40
2.2	指定用途	6	9.7	更新固件	40
2.3	工作场所安全	6	10	诊断和故障排除	42
2.4	操作安全	7	10.1	常规故障排除	42
2.5	产品安全	7	10.2	错误信息	42
2.6	IT 安全	7	10.3	检查测量设备	43
3	产品描述	8	10.4	设备信息	44
3.1	产品设计	8	10.5	固件更新历史	44
3.2	浓度测量应用程序、测量点	8	11	维护	45
4	到货验收和产品标识	10	11.1	维护任务	45
4.1	到货验收	10	11.2	Endress+Hauser 服务	45
4.2	产品标识	10	12	维修	46
5	储存和运输	12	12.1	概述	46
5.1	储存条件	12	12.2	备件	46
5.2	运输产品	12	12.3	Endress+Hauser 服务	46
5.3	包装处置	12	12.4	返厂	46
6	电气连接	13	12.5	废弃	47
6.1	连接条件	13	13	附件	48
6.2	连接测量设备	13	13.1	设备专用附件	48
6.3	连接后检查	14	13.2	服务专用附件	48
7	操作方式	15	14	技术参数	49
7.1	操作方式概述	15	14.1	应用	49
7.2	通过现场显示单元访问测量设备	15	14.2	功能与系统设计	49
7.3	通过调试软件访问测量设备	18	14.3	输入	49
8	调试	24	14.4	电源	49
8.1	功能检查	24	14.5	性能参数	50
8.2	电池充电	24	14.6	环境条件	51
8.3	启动测量设备	24	14.7	过程条件	51
8.4	设置测量设备	25	14.8	机械结构	51
8.5	通过调试软件进行高级设置	26	14.9	可操作性	52
			14.10	证书与认证	52
				索引	53

1 文档信息

1.1 文档用途

《操作手册》包含设备生命周期各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标

图标	含义
 A001189-ZH	危险 危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。
 A001190-ZH	警告 危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。
 A001191-ZH	小心 危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。
 A001192-ZH	注意 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	含义
 A001197	直流电 此接线端上加载直流电压，或直流电流经此接线端。
 A001198	交流电 此接线端上加载交流电压，或交流电流经此接线端。
 A0017381	直流电和交流电 <ul style="list-style-type: none"> 此接线端上加载交流电压或直流电压。 交流电或直流电流经此接线端。
 A0011200	接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。

1.2.3 特定信息图标

图标	含义
 A0011182	允许 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011183	推荐 标识推荐的操作、过程或动作。

图标	含义
 A0011184	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0011193	提示 标识附加信息。
 A0011194	参考文档资料 参见相关测量设备文档。
 A0011195	参考页面 参考相关页面。
1、2、3 ...	操作步骤
	系列操作后的结果
 A0013562	帮助信息
 A0015502	外观检查

1.2.4 图中的图标

图标	含义
1、2、3 ...	部件号
A、B、C、...	视图
A-A、B-B、 C-C、...	章节
 A0013441	介质流向

1.3 文档资料

配套技术文档资料的查询方式如下：

- *W@M* 设备浏览器：输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）。
- 在 *Endress+Hauser Operations App* 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码（QR 码）。

1.4 注册商标

Applicator

Endress+Hauser 集团的注册商标或申请中的注册商标

Autotex®

MacDermid Autotype Limited（英国旺蒂奇）的注册商标

DuploCOLL®

Lohmann GmbH（德国新维德）的注册商标

Microsoft®

微软公司（美国华盛顿雷德蒙德）的注册商标

2 基本安全指南

2.1 人员要求

设备安装、调试、故障排除和维护等操作人员必须符合下列要求：

- 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- 操作人员必须经工厂运营方授权。
- 操作人员必须熟悉联邦 / 国家法规。
- 开始操作前，操作人员必须事先阅读并理解本文档、补充文档和证书（取决于实际应用）中的各项指南要求。
- 操作人员必须遵守指南要求，符合相关规定。

操作人员必须符合下列要求：

- 操作人员必须由工厂厂方 / 运营方按照任务要求进行指导和授权。
- 操作人员必须遵守指南要求。

2.2 指定用途

应用和流体

本《操作手册》中介绍的测量设备仅可用于液体的浓度测量。

测量设备仅允许在技术参数指定的范围内使用，并且必须与特定浓度测量应用程序搭配使用。

为了保证测量设备能够始终正常工作：

- ▶ 仅当接液部件材质能够耐受被测流体腐蚀时，才允许使用测量设备。

使用错误

非指定用途危及安全。由于不当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

其他风险

存在高温介质导致烫伤的危险

- ▶ 测量高温流体时，确保已采取防护措施避免发生接触性烫伤。

更换流体时存在受伤风险

- ▶ 传感器温度不得超过被测新液体的闪点。
- ▶ 通过彻底清洗去除所有残留的旧液体，避免有害化学反应。清洗时，确保使用合适的人员防护装置。

2.3 工作场所安全

操作测量设备时：

- ▶ 遵守联邦 / 国家法规，穿戴人员防护装置。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险

- ▶ 测量设备符合技术规格参数，无错误、无故障，否则禁止操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备正常工作。

2.5 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计，符合最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。满足常规安全标准和法规要求。此外，还符合设备 EU 符合性声明中的 EU 准则要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

2.6 IT 安全

必须按照《操作手册》说明安装和使用测量设备，否则不满足质保条件。

IT 安全措施为测量设备和设备参数传输提供额外的保护，必须由操作员亲自遵照安全标准操作。

注意

恶意软件传播

计算机将变送器识别为大容量存储介质。因此，计算机中的恶意软件存在传播风险。

- ▶ 确保采取合适的安全措施，例如使用杀毒软件。

3 产品描述

3.1 产品设计

测量设备由一个手持变送器和一个手持传感器组成。以下附加部件属于标准供货件：

- 连接电缆
- USB 电缆
- USB 充电器
- 手提箱
- 印刷版《操作手册》，作为快速指南使用
- 《操作手册》（CD 光盘介质）
- 至少一种浓度测量应用程序和调试软件（CD 光盘介质和大容量存储介质）。

测量设备使用浓度测量应用程序（根据测量任务需求定制，并经过专门编码，与特定变送器的序列号绑定使用）。测量设备中的每个浓度测量应用程序均位于测量点中。

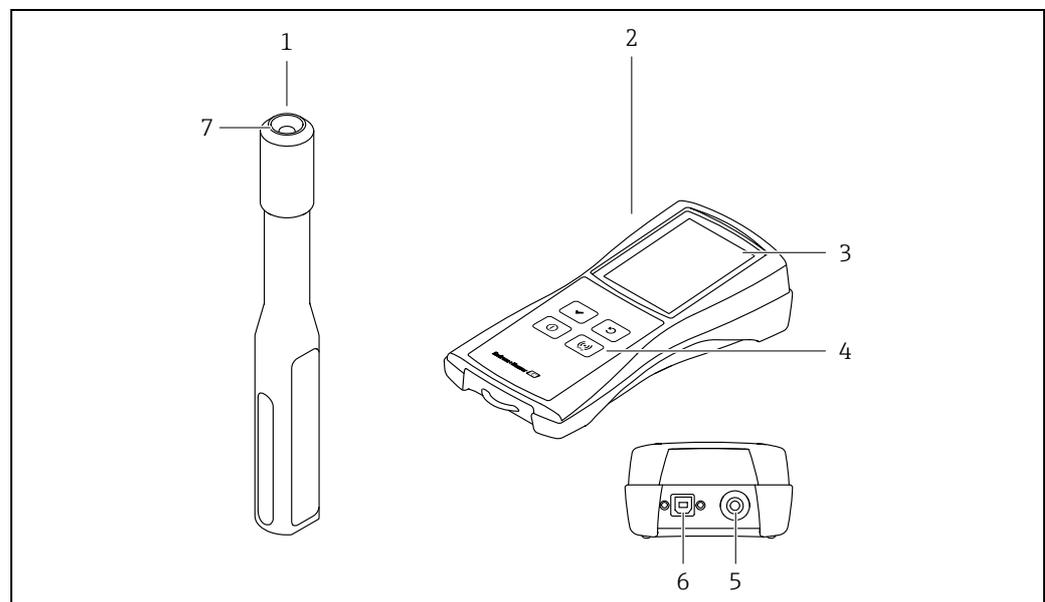


图 1: 测量设备的关键组成部件

- 1 手持传感器
- 2 手持变送器
- 3 现场显示单元（触摸屏）
- 4 操作按键（薄膜键盘）
- 5 连接口，用于连接传感器
- 6 USB 接口，用于电池充电（BCv1.2 标准）以及向计算机发送数字式数据
- 7 连接口，用于连接变送器

3.2 浓度测量应用程序、测量点

浓度测量应用程序包含测量特定液体所需的特定设置，以及传感器信号测量值，可基于这些数据进行浓度计算。Endress+Hauser 为每种液体提供单独的浓度测量应用程序。

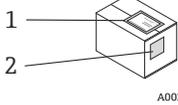
Applicator 选型计算软件中列举了可用的浓度测量应用程序 → 48。如果标准设置中的浓度测量应用程序不符合用户要求，Endress+Hauser 需要使用流体样品创建浓度测量应用程序。每台变送器最多可使用 150 个浓度测量应用程序。

如需在测量设备上使用浓度测量应用程序，用户必须使用调试软件将所需浓度测量应用程序保存在测量点中。然后再将测量点上传到测量设备中 → 图 25。同一浓度测量应用程序可用于多个测量点。

浓度测量应用程序经过专门编码，与特定变送器的序列号绑定使用。运行中的变送器对照保存在 **.imp** 或 **.lmf** 文件中的序列号，检查浓度测量应用程序是否已专门设置用于此变送器。如果不是，将无法添加浓度测量应用程序。

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

发货清单 (1) 上的订货号是否与产品粘贴标签 (2) 上的订货号一致？	 <input type="checkbox"/>
测量设备是否完好无损？	<input type="checkbox"/>
铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？	<input type="checkbox"/>
随附“Teqwave Mobile Viewer”调试软件和浓度测量应用程序的 CD 光盘	<input type="checkbox"/>
是否提供随附《技术文档》(取决于设备型号) 和文档资料的 CD 光盘？	<input type="checkbox"/>



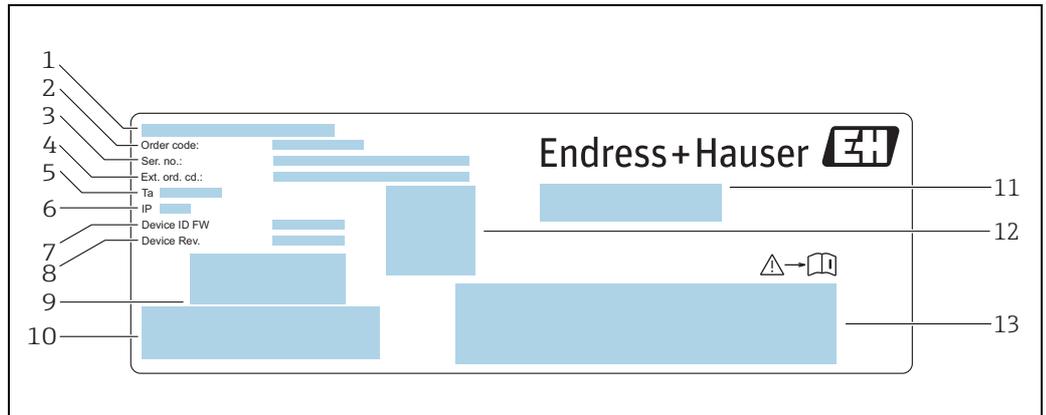
- 任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。
- 登陆网站或通过 Endress+Hauser Operations App 查询技术文档资料 → 10。

4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 参见变送器铭牌
- 参见订货号，标识发货清单上的订购选项
- 在 *W@M 设备浏览器* (www.endress.com/deviceviewer) 中输入铭牌上的序列号：显示测量设备的所有信息。
- 在 *Endress+Hauser Operations App* 中输入铭牌上的序列号，或使用 *Endress+Hauser Operations App* 测量设备上的二维码 (QR 码)：显示测量设备的所有信息。

4.2.1 铭牌



A0035638

图 2: 变送器的铭牌示意图

- 1 制造地
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 允许环境温度 (T_a)
- 6 防护等级
- 7 出厂固件版本号 (设备固件 ID)
- 8 出厂设备版本号 (设备修订版本号)
- 9 条形码 (内部使用)
- 10 条形码 (内部使用)
- 11 测量设备名称
- 12 二维码 (序列号)
- 13 证书和认证

4.2.2 测量设备上的图标

图标	含义
	警告 危及人员安全的状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。
	参考文档资料 参见相关测量设备文档。

A0011194

5 储存和运输

5.1 储存条件

设备储存注意事项:

- 使用原包装储存设备，原包装带冲击防护功能。
- 采取遮阳保护措施，避免设备直接日晒，出现过高表面温度。
- 存放在干燥、无尘环境中。
- 禁止户外存放。

储存温度范围 →  51。

5.2 运输产品

- 使用原包装将测量设备运输至测量点。
- 使用随附手提箱，防止设备意外开机。
- 禁止拆除连接点上的保护盖。
- 运输测量设备时，电池电量不得超过 30%。
- 遵照 SV 188 特殊法规要求（运输锂电池）运输。

5.3 包装处置

所有包装均采用环保材料，100% 可回收再利用：包装盒符合欧洲包装指令 94/62/EC。

6 电气连接

6.1 连接条件

6.1.1 连接电缆和充电器要求

传感器和变送器之间的连接电缆

仅允许使用随箱电缆。

用户自备连接电缆和充电器必须符合下列要求。

电气安全

符合国家法规和标准要求。

USB 电缆

电缆类型	USB 2.0, A 型转 B 型
电缆长度	不超过 2 m (6.56 ft)
认证	UL 2725

USB 充电器

连接	USB 插口 (A 型), 符合 BCv1.2 标准
供电电压	5 V
充电电流	1 A
过载保护	支持
防短路	支持
功率	6 W
充电温度	+10...+40 °C (+34...+104 °F)

6.2 连接测量设备

6.2.1 连接连接电缆

仅允许使用随附连接电缆将传感器连接至变送器。

注意

测量设备损坏

损坏的电缆会影响测量设备的功能完整性。

- ▶ 禁止弯曲或截短连接电缆。
- ▶ 禁止拔下连接电缆的插头。
- ▶ 立即更换损坏或破损的电缆。
- ▶ 将连接电缆的连接头插入指定位置的插座, 直至听到咔嚓声。



连接头上的红点表示位置。电缆的两个连接头各不相同, 一个专用于连接传感器, 另一个专用于连接变送器。

6.2.2 连接 USB 电缆

注意

恶意软件传播

计算机将变送器识别为大容量存储介质。因此，计算机中的恶意软件存在传播风险。

- ▶ 确保采取合适的安全措施，例如使用杀毒软件。

测量设备的 USB 接口具有以下功能：

- 通过计算机或 USB 充电器为电池充电
- 向计算机传输数据
- 与“Teqwave Mobile Viewer”调试软件建立连接

 如果连接至 USB 充电器：使用设备随附 USB 充电器。如果使用第三方产品：确保符合充电器规格参数要求 → 13。

 如果连接至计算机：此时测量设备无法执行测量。

连接 USB 电缆

- ▶ 通过 USB 电缆将测量设备连接至计算机（已开机）或 USB 充电器。
 - ↳ 测量设备充电时，电池图标闪烁。
 - ↳ 如果设备连接至计算机，计算机将测量设备识别为大容量存储介质。
 - ↳ 可以连接至“Teqwave Mobile Viewer”调试软件 → 19。

 如果电池图标未闪烁，表示电池已经充满电或充电温度超出允许范围 → 13。

6.3 连接后检查

测量设备和电缆是否完好无损（外观检查）？	<input type="checkbox"/>
所用电缆和充电器是否符合要求（→ 13）？	<input type="checkbox"/>
安装后的电缆是否已经完全消除应力？	<input type="checkbox"/>
所有连接头是否均牢固拧紧？	<input type="checkbox"/>
如果电池已充电：设备是否准备就绪，现场显示单元上是否显示任何内容？	<input type="checkbox"/>

7 操作方式

7.1 操作方式概述

通过以下方式操作和设置测量设备：

- 通过现场显示单元操作（手持变送器）
- 通过随附“Teqwave Mobile Viewer”调试软件设置和读取测量数据

7.2 通过现场显示单元访问测量设备

通过现场显示单元启动测量程序。通过随附调试软件设置测量设备并读取测量值。

7.2.1 测量点选择（启动页面）

启动测量设备后，将出现选择测量点的屏幕。使用薄膜键盘上的返回 / 重复键，返回测量点选择。测量点可分为组和子组。

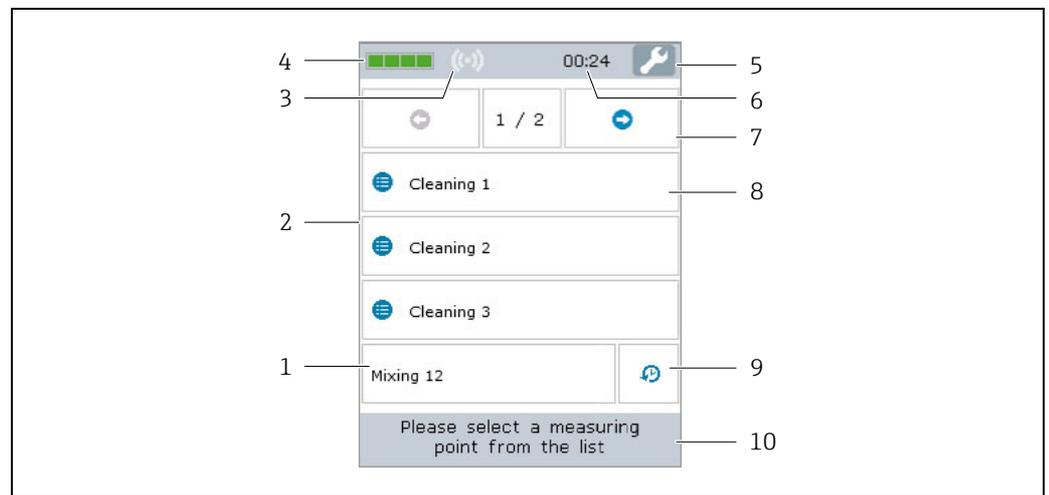


图 3: 实例: 测量点选择（启动页面）

- 1 测量点
- 2 测量点选择和测量值显示区 → 16
- 3 RFID 信号指示符，用于自动测量点检测（目前尚未提供 RFID）
- 4 电池充电状态
- 5 日期和时间访问设置 → 26
- 6 时钟
- 7 滚动功能
- 8 测量点组 / 子组
- 9 显示测量历史记录
- 10 信息 / 说明

滚动功能

滚动功能显示为六组或六个测量点。

测量点组 / 子组

测量点分组为用户提供更好的概览，方便用户快速找到所需测量点。使用调试软件将测量点分组。

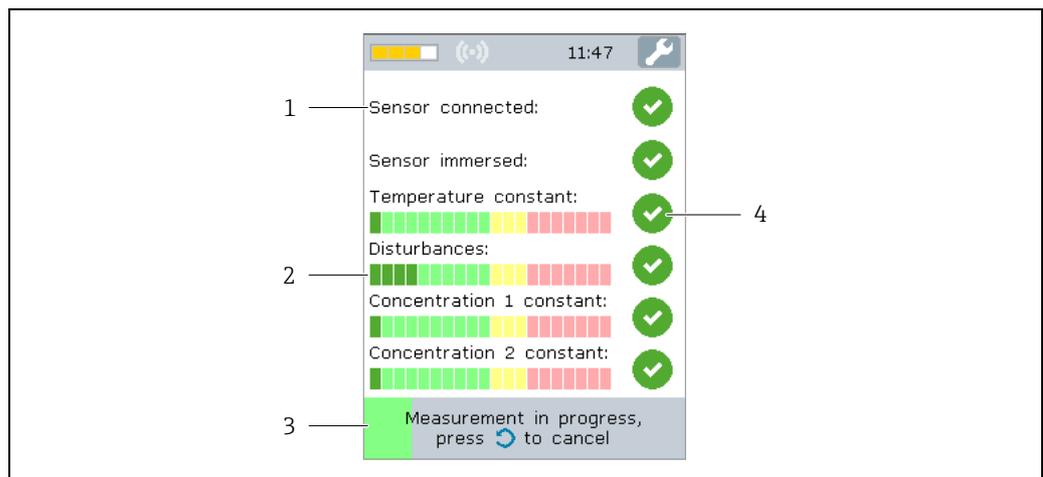
测量点

调试软件允许用户创建测量点，将测量点分为组和子组，并将其加载到测量设备上。

7.2.2 测量值显示区

测量期间，现场显示单元上显示测量条件界面。如果测量值在测量范围（绿色区域）内保持 20 秒，并且满足测量条件，现场显示单元上显示测量结果界面。如果测量值超出测量范围超过 10 秒，或未满足测量条件超过 3 分钟，现场显示单元上显示错误信息界面。

测量条件界面

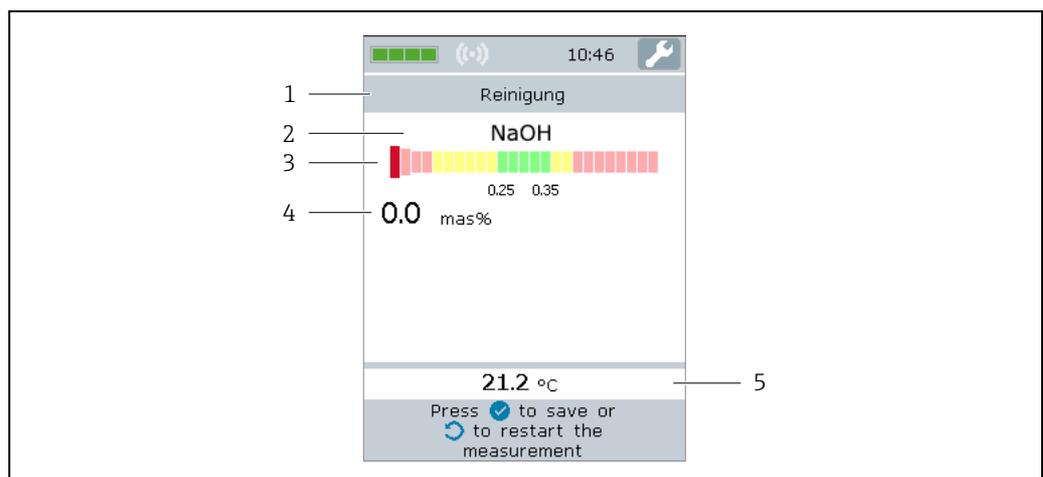


A0035640-EN

图 4: 实例: 自动检查测量条件

- 1 测试标准
- 2 指示符号: 标识测试测量值是否超出测量范围
- 3 标识测试测量进度
- 4 测试状态指示符: 满足条件、不满足条件、标准尚未测试

测量结果界面



A0035641-EN

图 5: 测量结果

- 1 测量点名称
- 2 浓度测量变量名称
- 3 测量值与允许偏差图解
- 4 浓度测量值, 取最近 10 秒的平均值
- 5 温度测量值, 取最近 10 秒的平均值

测量值图解

通过测量值图解，测量设备可显示与限值相关的测量值。通过调试软件查看设定限值 → 31。

显示	说明
	绿色区域 测量值有效。
	黄色或红色区域 测量值无效。如果相关测量点已启用此功能，测量设备可向浓度测量应用程序发出投加建议。

错误信息界面

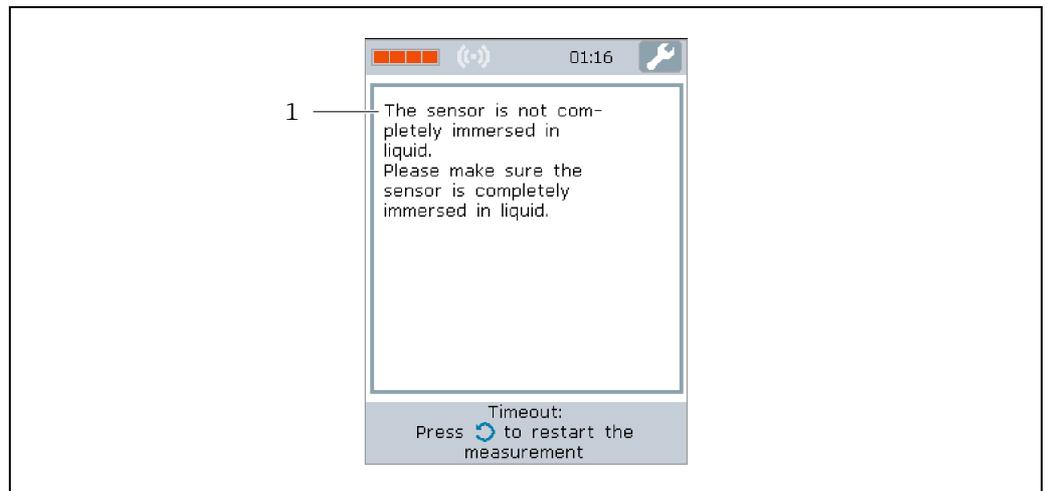


图 6: 错误界面

1 问题和可能原因说明。所有错误信息概览 → 42

7.2.3 信息区 / 帮助文本

现场显示单元的每个界面均显示“帮助”文本。“帮助”文本介绍了下一步操作，帮助用户执行测量并分析测量结果。

7.2.4 操作按键

按键	含义
	开机 / 关机按钮 <ul style="list-style-type: none"> 短按按钮打开 / 关闭设备。 长按按钮复位设备。
	确认键 确认操作。
	返回 / 重复键 返回一步或重复测量。
	RFID 键 (目前尚未提供 RFID) 按下此键后，将出现启动页面。

7.3 通过调试软件访问测量设备

通过“Teqwave Mobile Viewer”调试软件对测量设备进行组态设置。此外，调试软件还可用于查询并图形化显示测量值。

支持的功能：

- 读取、显示、删除和导出保存在变送器中的测量值
- 创建保存测量值的报告
- 读取并创建功能测试结果报告
- 设置变送器的显示语言
- 添加、删除和分组测量点
- 创建新测量点
- 创建并保存设备设置 (Configuration manager)

7.3.1 系统要求

硬件

连接电缆	USB 2.0, A 型转 B 型
计算机	USB 接口
显示	建议屏幕分辨率: 最低 1024 x 768 像素

计算机软件

建议操作系统	Microsoft Windows 7 或更高版本
驱动程序	USB 驱动程序

7.3.2 软件安装

安装“Teqwave Mobile Viewer”调试软件

1. 关闭所有应用程序。
2. 将随附 CD 光盘插入光驱。
3. 双击“setup.exe”文件开始安装。
4. 按照安装窗口中的说明进行操作。

7.3.3 建立连接

注意

恶意软件传播

计算机将变送器识别为大容量存储介质。因此，计算机中的恶意软件存在传播风险。

- ▶ 确保采取合适的安全措施，例如使用杀毒软件。

i 设备检测计算机的安全软件是否将加密文件写入外接设备。这种情况下，无法将测量设备连接至计算机，并显示以下错误信息：“安全软件（防火墙、杀毒软件等）阻止了测量设备。尝试重新连接测量设备。如果错误仍然存在，请联系 IT 管理员。”

i 首次启动调试软件时，系统会要求用户保存设备设置、浓度测量应用程序和测量点的工作目录。如果在此处未做选择，调试软件将创建目录。随后可以更改设置 → 26。

1. 打开测量设备。
2. 使用 USB 电缆连接计算机。
3. 启动“Teqwave Mobile Viewer”调试软件。
4. 通过快速导航栏，按下“搜索新设备”按钮刷新选项。
 - ↳ 设备列表刷新，可通过序列号从列表中选择最近连接的测量设备。
5. 在“Device”选择栏中，选择连接测量设备的序列号。
 - ↳ 测量设备和调试软件已连接。

7.3.4 用户界面

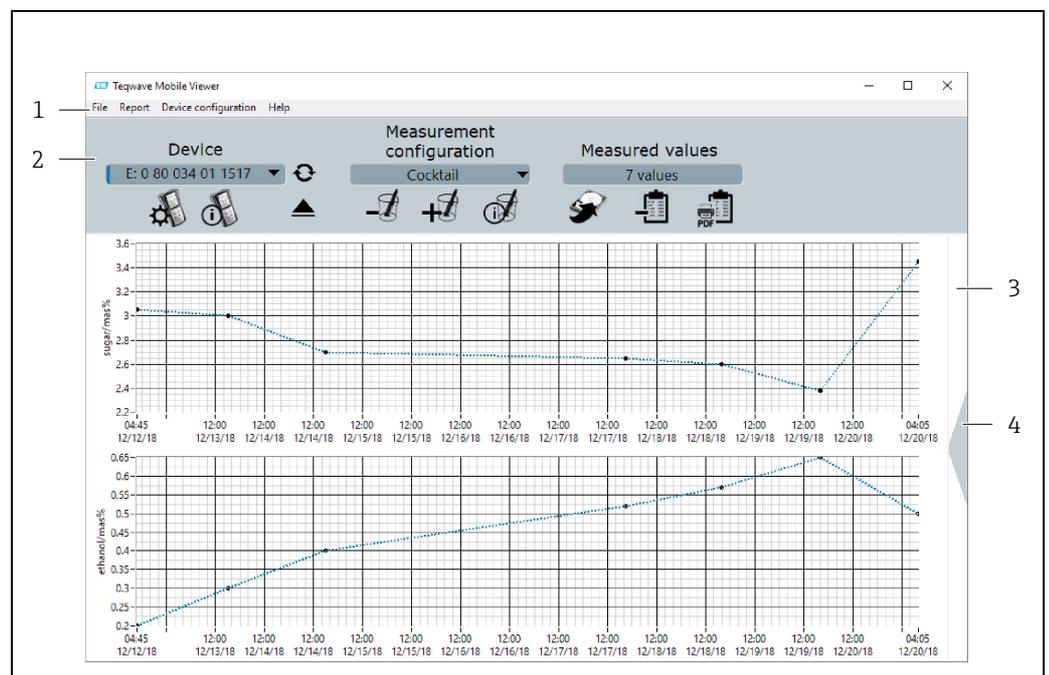


图 7: 用户界面

- 1 菜单栏
- 2 快速导航栏
- 3 图表视图或图表 / 表格视图
- 4 在图表视图或图表 / 表格视图之间切换

7.3.5 菜单栏

File 菜单

这些功能参数用于与测量设备通信，检索和保存保存在测量设备中的测量数据，导入新测量点或浓度测量应用程序以及编辑保存在计算机中的测量点设置。

菜单	子菜单 / 说明
Save data from selected measuring point	将所选测量点的数据保存到计算机中。
Save data from all measuring points	将所选测量设备所有测量点的数据保存到计算机中。
Load data	从数据存储位置读取测量点的数据。
Import measuring points/concentration apps	将测量点 (.lmp 文件)、浓度测量应用程序 (.lmp 文件) 或设备设置 (.config 文件) 导入调试软件。
Edit local measuring points	编辑存储在计算机中的测量点设置。
Search for new devices	当新测量设备通过 USB 接口连接至计算机后，刷新设备列表。
Eject device	将调试软件中选择的测量设备与调试软件和操作系统断开。
Settings	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Language: 选择调试软件的语言。 ▪ Working directory: 选择设备设置、浓度测量应用程序和测量点的存储位置。
Exit	退出程序。

Report 菜单

这些功能参数用于创建测量值报告。

菜单	说明
Settings	指定创建报告的设置。
Create	为选定测量点的测量值或已执行的功能测试创建 PDF 格式报告。
Functional test	在调试软件中显示所选测量设备的功能测试结果。

Device configuration 菜单

这些功能参数用于设置测量设备。

菜单	子菜单 / 说明
Measuring point	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Information: 打开“Measuring point information”窗口。查询所选测量点的测量点信息。其中包括使用的浓度测量应用程序、储罐容积、浓度偏移量、浓缩液密度和测量范围等信息。 ▪ Organizing: 打开“Organize measuring points”窗口。在测量设备上添加或移除可用测量点，并将其分组。 ▪ Edit: 编辑选定测量点。 ▪ Delete: 从测量设备中删除选定测量点。 ▪ New: 新建测量点。
Measured values	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delete (current): 从测量设备中删除所选测量点的测量值。 ▪ Delete (all): 删除所选测量设备的所有测量值。

菜单	子菜单 / 说明
Settings	▪ Language: 选择现场显示单元的语言。
Update firmware	升级变送器固件。
Configuration manager	将测量点结构和语言的设备设置保存在配置文件中。

Help 菜单

有关系统和设备的信息。

菜单	说明
Operating Instructions	在标准 PDF 浏览器中打开 《操作手册》。
System information	打开系统信息。
About	打开软件和制造商信息以及法律信息。

7.3.6 快速导航栏

快速导航栏允许用户直接访问常用功能。

设备的快速导航栏

这些功能参数用于连接测量设备并设置语言。使用“Device”选择栏选择与计算机连接的测量设备。

按钮	说明
	搜索新设备 将设备连接到计算机后，刷新设备列表。
	弹出设备 断开当前从操作系统选择的测量设备。
	查看设备设置 设置测量设备的语言。
	查看设备信息 显示所选测量设备的固件、序列号和语言设置等设备信息。

测量点的快速导航栏

这些功能参数用于编辑测量点结构。使用“Measuring point”选择栏选择需要编辑的测量点。

按钮	说明
	删除测量点 从测量设备中删除选定的测量点。
	添加或整理测量点 打开“Organize measuring points”窗口。在测量设备上添加或删除可用测量点，并将其分组。
	测量点信息 打开“Measuring point information”窗口。查看测量点信息。其中包括使用的浓度测量应用程序、储罐容积、浓度偏移量、浓缩液密度和测量范围等信息。

测量值的快速导航栏

这些功能参数用于保存测量值和创建报告。“Measured values” 视图框显示测量点数量。

按钮	说明
	保存所选测量点的数据 将所选测量点的数据保存到计算机中。
	删除（所选测量点的）测量值 从测量设备中删除所选测量点的测量值。
	创建报告 为选定测量点的测量值或已执行的功能测试创建 PDF 格式报告。

7.3.7 图表 / 表格视图

调试软件在主页上以图表形式显示浓度测量数据。可以切换至图表和表格组合视图。表格视图还包含温度测量数据以及附加投加量信息。

表格视图结果

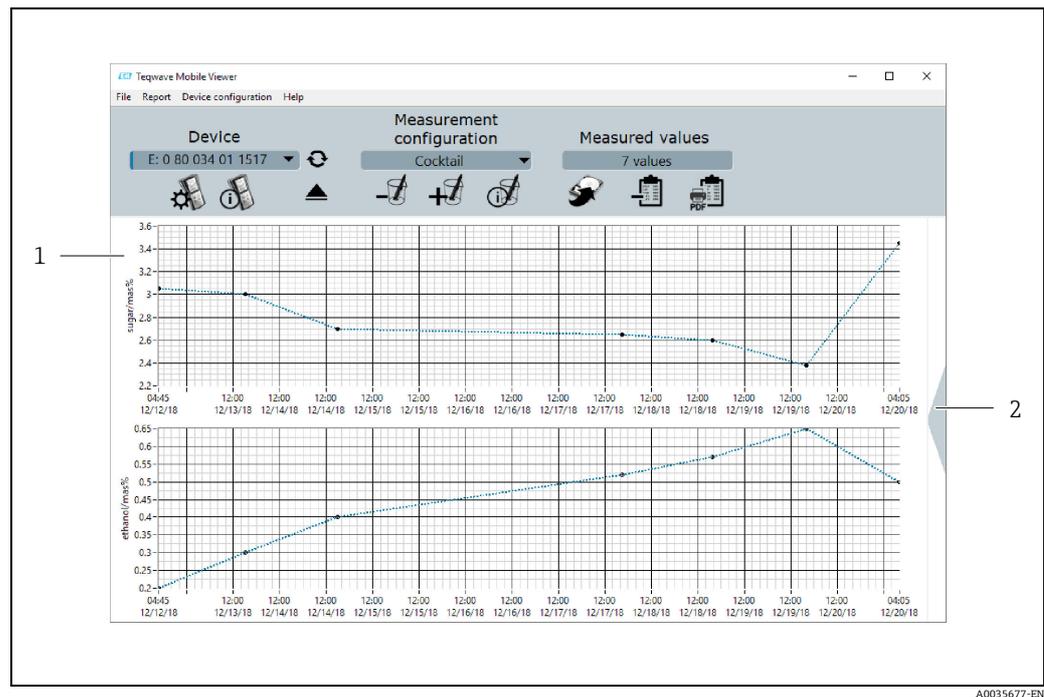


图 8: 图表视图

- 1 测量值图表视图 (测量变量: 浓度 1-2)
- 2 切换至图表 / 表格视图

图表 / 表格视图结构

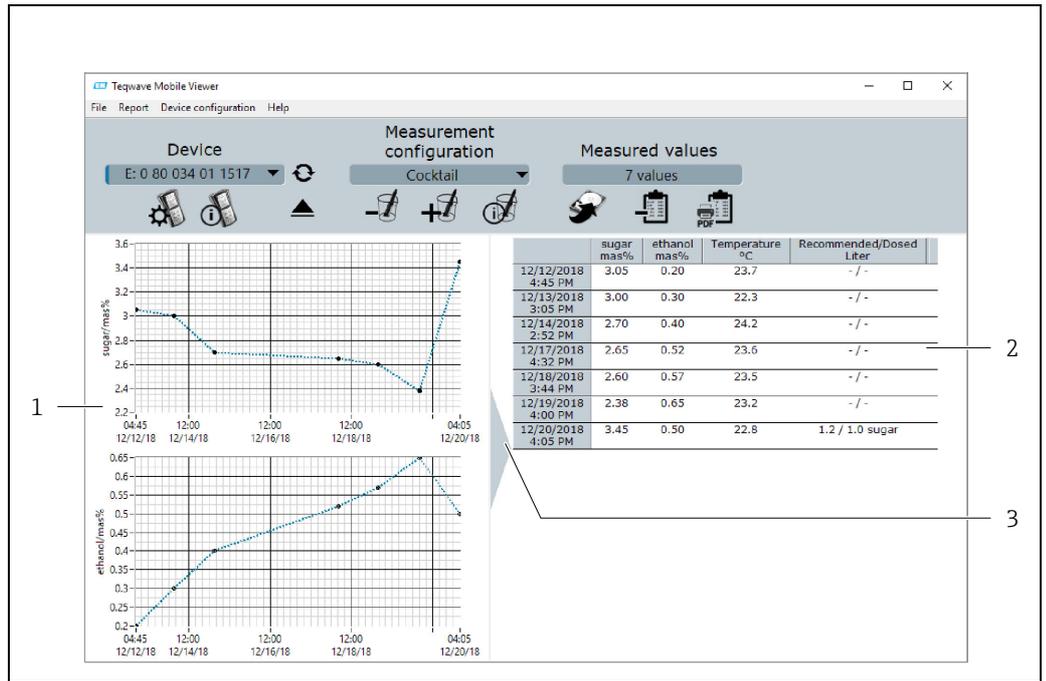


图 9: 图表 / 表格视图

- 1 测量值图表视图 (测量变量: 浓度 1...2)
- 2 测量值表格视图 (测量变量: 浓度 1...2 和温度, 以及附加投加量和附加投加建议)
- 3 切换至图表视图

常规按钮

按钮	说明
	“Apply” 按钮 确认输入, 保存到测量设备。
	“Save” 按钮 确认输入并保存。更改不会影响连接的测量设备。
	“Cancel” 按钮 取消操作并关闭窗口。
	“Close” 按钮 关闭窗口。

8 调试

注意

损坏触摸屏

尖锐物品、静电放电、水和使用非专用触控笔（例如标准铅笔）均会导致触摸屏故障或损坏触摸屏表面。

- ▶ 禁止使用尖锐物品操作触摸屏。
- ▶ 确保触摸屏不与其他设备接触。
- ▶ 确保触摸屏不与水接触。
- ▶ 仅使用手指或专用触控笔操作触摸屏。

注意

损坏薄膜键盘

尖锐物品、过高压力或水均会导致薄膜键盘故障或损坏。

- ▶ 禁止使用尖锐物品操作触摸屏。
- ▶ 禁止在薄膜键盘上施加过大压力。

8.1 功能检查

在调试设备前执行连接后检查。

- “连接后检查”的检查表 →  14。

8.2 电池充电

测量设备由内置电池供电。电池可通过 USB 接口用充电器或计算机充电。

 如果连接至 USB 充电器：使用设备随附 USB 充电器。如果使用第三方产品：确保符合充电器规格参数要求 →  13。

 如果连接至计算机：此时测量设备无法执行测量。

电池充电

- ▶ 通过 USB 电缆将测量设备连接至计算机（已开机）或 USB 充电器。
 - ↳ 测量设备充电时，电池图标闪烁。

 如果电池图标未闪烁，表示电池已经充满电或充电温度超出允许范围 →  13。

8.3 启动测量设备

- ▶ 电池充电成功后，使用开机 / 关机按钮启动测量设备。
 - ↳ 测量设备的现场显示单元开始启动。

 如果现场显示单元上显示错误信息或未显示任何内容，执行诊断和故障排除 →  42。

8.4 设置测量设备

测量设备经过用户设置后方能使用。其中还包括创建测量所需的测量点。这一操作通过调试软件完成。用户可以通过现场显示单元设置日期、时间和显示语言。

8.4.1 创建测量点并将其加载至测量设备

如需在测量设备上使用浓度测量应用程序，用户必须使用调试软件将所需浓度测量应用程序保存在测量点中。然后，用户必须将测量点加载到测量设备上。同一浓度测量应用程序可用于多个测量点。

创建测量点并将其加载至测量设备

前提条件

- 已安装“Tegwave Mobile Viewer”调试软件 → 18
- 测量设备已连接至调试软件 → 19

1. 使用调试软件，通过“Import measuring points/concentration app”功能参数将浓度测量应用程序保存在调试软件的工作目录中 → 26。
2. 创建并设置测量点 → 27。
3. 如需要，编辑测量点 → 28。
4. 通过“Organize measuring points”功能参数将测量点加载到测量设备 → 29。

8.4.2 设置显示语言

通过调试软件或现场显示单元设置变送器的显示语言。

 通过“File” → “Settings” → “Language”选择调试软件的语言。可用选项范围相同。

使用现场显示单元导航

设置菜单 → “Language”

使用调试软件导航

菜单路径：“Device configuration” → “Settings” → “Language”

 用户选择语言后，调试软件将语言设置传送至变送器。

参数	具体步骤	选项 / 输入	出厂设置
Language	点击选择语言。	<ul style="list-style-type: none"> ■ German ■ English ■ French ■ Italian ■ Spanish 	English

8.4.3 设置日期和时间

仅可通过现场显示单元设置变送器的日期和时间。

设置日期和时间

1. 点击测量设备触摸屏上的设置图标。
 - ↳ 打开用于更改日期和时间的设置。
2. 点击“Date”或“Time settings”按钮。
 - ↳ 数字编辑器打开。
3. 输入所需日期或时间，然后点击 **Enter** 按钮确认。
 -  若要输入所需日期的日、月和年信息，首先在数字编辑器的第一行分别点击“DD”、“MM”和“YY”。若要指定所需时间的小时、分钟和秒，首先在数字编辑器的第一行分别点击“hh”、“mm”和“ss”。
 - ↳ 所需日期或时间已设置。

8.5 通过调试软件进行高级设置

8.5.1 指定工作目录

设备设置、浓度测量应用程序和测量点数据记录的存储位置可通过 **Working directories** 功能参数更改。

指定工作目录

1. 菜单路径：“File” → “Settings” → “Working directories”。
 - ↳ 显示“Working directories”窗口。
2. 点击“Choose”定义存储位置。下列选项可用：
 - 选择设备设置目录
 - 选择浓度测量应用程序目录
 - 选择测量点目录
 - ↳ 显示“Choose folder for measured values”窗口。
3. 在计算机上选择所需工作目录，然后选择“Choose”确认。
4. 点击“Save”确认输入。
 - ↳ 指定所选工作目录。

8.5.2 导入测量点、浓度测量应用程序或设备设置

通过 **Import measuring points/concentration apps** 功能参数导入测量点、浓度测量应用程序或设备设置。例如，首次调试设备时，必须导入浓度测量应用程序，以便创建和添加测量点。设备设置包含用户自定义测量点结构和语言设置。调试软件将新数据记录保存到指定“Measuring points”、“Concentration apps”和“Device configurations 工作目录中。

-  导入测量点后，通过 **Organize measuring points** 功能参数 →  29 将新测量点添加到测量设备中。未保存在测量点中的浓度测量应用程序必须通过 **Create measuring point** 功能参数集成到测量点中 →  27，然后才能添加到测量设备。

导入测量点、浓度测量应用程序或设备设置

1. 菜单路径: “File” → “Settings” → “Import measuring points/concentration apps”。
↳ 显示 “Import measuring points/concentration apps” 窗口。
2. 选择所需 .lmf 文件 (浓度测量应用程序)、.lmp 文件 (测量点) 或 .config 文件 (设备设置), 点击 “Import” 确认。
↳ 调试软件将数据记录复制到相关工作目录中。

8.5.3 创建新测量点

Create 功能参数允许用户为所选的测量设备创建并设置新测量点。此时, 用户可以选择与测量设备相关的浓度测量应用程序。如需要, 可为每个浓度设置偏移量。如果启用 “Dosage recommendation” 复选框, 测量设备会在数值超出设定限值时显示投加建议。此投加建议需要附加设置。为确保测量设备中的测量点可用, 后续应使用 **Organize** 功能参数将测量点添加到测量设备中 → 29。

创建新测量点

前提条件

- 测量设备已连接至调试软件。
- 浓度测量应用程序位于工作目录中。

使用调试软件导航

菜单路径: “Device configuration” → “Measuring point” → “Create”

i 在 “Create measuring point” 窗口中设置新测量点。点击 “Save” 按钮后, 调试软件会将新测量点 (.lmp 文件) 保存在工作目录中 → 26。

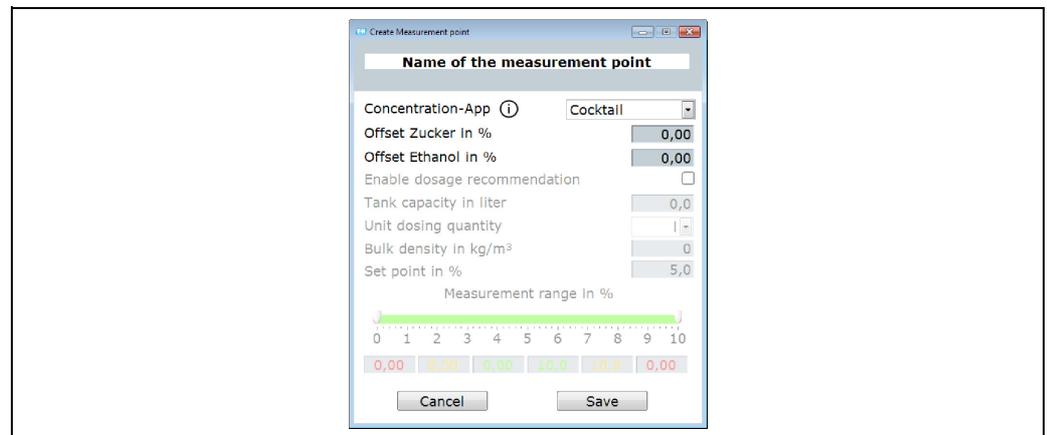


图 10: 实例: “Create measuring point” 窗口

A0035683-EN

参数概述以及“Create measuring point”窗口简要说明

参数	具体步骤	选项 / 输入	出厂设置
Name of the measuring point	输入测量点名称。	任意字母和字符序列，长度不超过 39 个字符。	-
Concentration app	选择测量点的浓度测量应用程序。	用户可以选择与测量设备相关的浓度测量应用程序。	列表中的第一个浓度测量应用程序。
Offset [<i>concentration 1-2</i>] in %	输入浓度偏移量值。	带符号浮点数	0.00
Dosing recommendation	如果需要测量设备显示投加建议，启用此复选框。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 启用 ■ 禁用 	禁用
Tank volume in liters	指定用于计算投加建议的储罐容积。如果指定值为 0，测量设备将显示按 100 升计算的投加建议。	正数（十进制）	0.01
Unit dosing quantity	选择投加建议的单位。	<ul style="list-style-type: none"> ■ l ■ kg ■ lb ■ US.liq.gal 	l
Bulk density in kg/m ³	如果测量变量为固体，请输入测量变量的体积密度。如果测量变量为液体，输入 0。这种情况下，测量设备使用浓度测量应用程序的密度值。	正数（十进制）	0 kg/m ³
Target value [<i>concentration 1</i>] in %	输入浓度目标值。	正数（十进制）	浓度测量应用程序中指定的测量范围的平均值。
Measurement ranges [<i>concentration 1</i>] in %	测量设备显示剂量建议所需达到的限值（发生超上限或超下限时）。测量设备可选两种限值。以黄色或红色显示范围。	正数（十进制）	取决于浓度测量应用程序中指定的测量范围。

8.5.4 编辑测量点

通过 **Edit measuring point** 功能参数编辑所选测量设备上现有测量点的设置。除浓度测量应用程序外，测量点的所有设置均可修改。保存测量点时，测量设备会创建一个新测量值文件（.csv 文件）。旧 .csv 文件重命名为 .old。然后通过 Windows Explorer 访问 .old 文件。

编辑测量点

前提条件

- 测量设备已连接至调试软件 → 19

1. 在快速导航栏中选择需要修改的测量点。
2. 菜单路径：“Device configuration” → “Measuring point” → “Edit”。
↳ 显示“Edit measuring point”窗口。
3. 在“Edit measuring point”窗口中编辑测量点。参数概述以及简要说明 → 28。

4. 点击“Save”保存更改。
 - ↳ 调试软件将新设置的测量点传输到测量设备，并覆盖旧设置。
 - ↳ 如果已使用旧设置保存测量值，测量设备会新建 .csv 文件并将包含旧测量值的文件重命名为 .old。

8.5.5 整理测量点

使用 **Organize** 功能参数可以将多个测量点归入测量点组，从测量设备中删除测量点，并将可用测量点添加到测量设备中。此外，还可新建并编辑测量点。

 所有测量点和测量点组均按字母顺序显示。

“Organize measuring points” 窗口结构

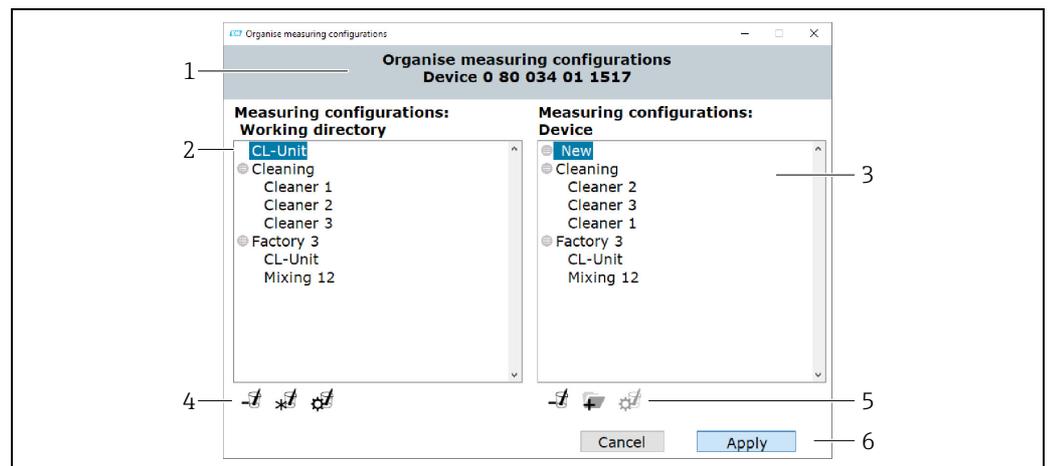


图 11: 实例: “Organize measuring points” 窗口

- 1 测量设备序列号
- 2 工作目录中可用的测量点
- 3 添加到测量设备的测量点
- 4 功能按钮，用于编辑工作目录中的测量点和测量点结构，相关说明 → 29
- 5 功能按钮，用于编辑测量设备中的测量点和测量点结构，相关说明 → 29
- 6 将测量点结构传输至测量设备

功能按钮

按钮	说明
	删除测量点或测量点组 从测量设备中删除所选测量点或测量点组。
	创建测量点 打开“Create measuring point”窗口。新建测量点 → 27。
	编辑测量点 打开“Edit measuring point”窗口。编辑所选测量点 → 27。
	创建测量点组 新建测量点组或子组。

打开“Organize measuring points”窗口

前提条件

- 测量设备已连接至调试软件。
- ▶ 菜单路径：“Device configuration” → “Measuring point” → “Organize”。
 - ↳ 显示“Organize measuring points”窗口。

将测量点添加到测量设备中

- ▶ 从左侧窗口“Measuring points: working directory”中拖动测量点或测量点组，并将其置于右侧窗口“Measuring points: device”中的所需位置。

将测量点组或子组添加到测量设备中

 每个测量点组最多允许有一个子组。

1. 点击 Add 按钮，添加新测量点组或子组。先选择测量点组，以创建子组。
 - ↳ 测量点组或子组显示在顶部。
2. 为测量点组或子组设定名称。
 -  此名称在每级中仅出现一次。最多允许输入 30 个字符。
 - ↳ 调试软件按字母顺序对测量点组和子组进行排序。

从测量设备中删除测量点或测量点组

- ▶ 点击 Delete 按钮，从测量设备中删除之前所选测量点或测量点组。

将新测量点结构传输至测量设备

1. 点击“Apply”按钮，将新测量点结构保存到测量设备中。
 - ↳ 调试软件将新测量点结构传输值测量设备，并覆盖旧结构。
 - ↳ 测量设备与调试软件和计算机断开。
2. 将测量设备重新连接至调试软件，以便使更改显示在调试软件中。为此，将 USB 电缆重新连接至计算机。

8.5.6 测量点信息

Information 功能参数显示所选测量点的设置。

“Measuring point information” 窗口结构

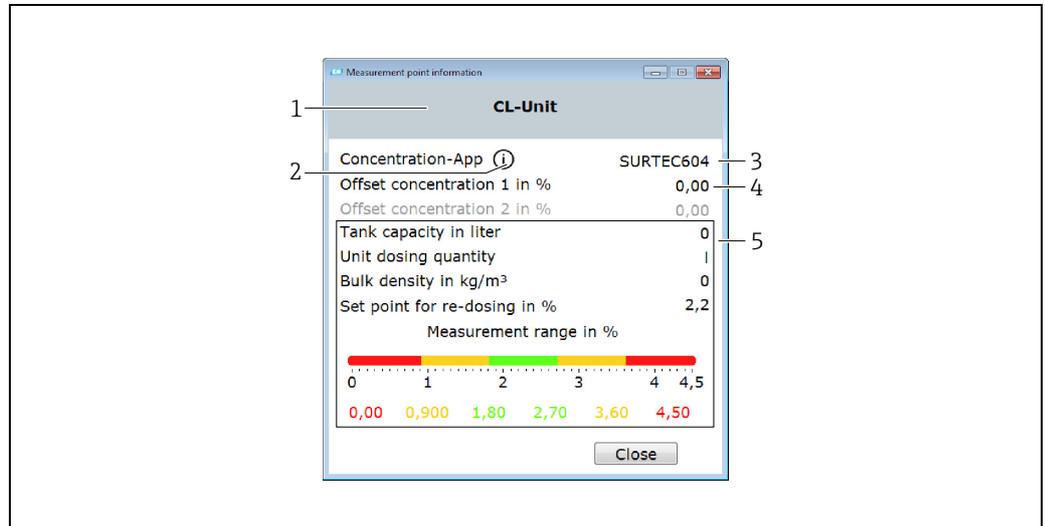


图 12: 实例: “Measuring point information” 窗口

- 1 测量点名称
- 2 参见使用的浓度测量应用程序详细信息
- 3 浓度测量应用程序
- 4 偏移量设置
- 5 投加建议设置

打开 “Measuring point information” 窗口

前提条件

- 连接测量设备并选择测量点
- ▶ 菜单路径: “Device configuration” → “Measuring point” → “Information”。
 - ↳ 显示 “Measuring point information” 窗口。

查看浓度测量应用程序信息

- ▶ 点击 “Information” 图标。
 - ↳ 显示 “Concentration app information” 窗口。

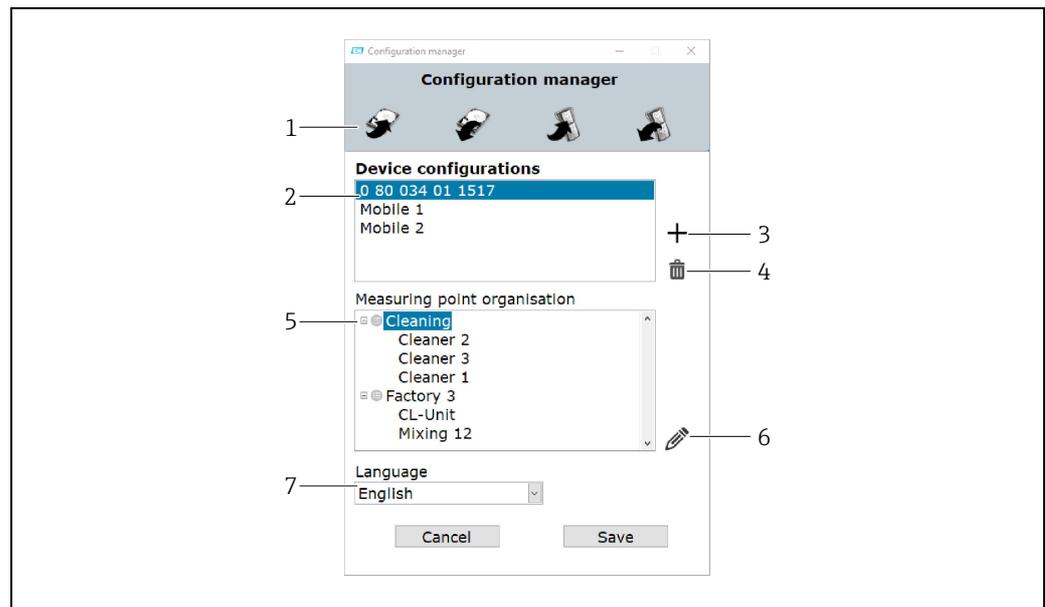
8.5.7 Configuration manager

Configuration manager 允许用户创建多个设备设置。设备设置包含用户自定义测量点结构和语言设置。因此，可以在不同设备设置下使用测量设备。例如，一种设备设置仅限于所选测量点，而另一种设备设置则提供所有可用测量点。

整理测量点时，用户可以从与测量设备相关的测量点中进行选择。

仅通过调试软件更改设备设置。调试软件可导出所选设备设置，因此可将包含多个设置的测量设备传输给更多用户。测量设备用户需要使用调试软件更改设备设置。

“Configuration manager” 窗口结构



A0035688-EN

图 13: 实例: “Configuration manager” 窗口

- 1 功能按钮
- 2 工作目录中可用的设备设置
- 3 添加设备设置
- 4 删除设备设置
- 5 所选设备设置的测量点结构
- 6 编辑测量点结构
- 7 所选设备设置的语言设置

功能按钮

按钮	说明
	导出设备设置 将所有现有设备设置保存到计算机。调试软件将所有设置保存在 .cfg 文件。
	从计算机导入设备设置 将 .cfg 文件中存储的设备设置导入调试软件。
	将设备设置传输至测量设备 将所选设备设置保存到测量设备。
	从测量设备导入设备设置 在调试软件中加载测量设备中使用的设备设置。调试软件将设置保存为 .config 文件。

打开 “Configuration manager” 窗口

要求

- 调试软件已连接至测量设备。
- ▶ 菜单路径: “Device configuration” → “Configuration manager”。
 - ↳ 显示 “Configuration manager” 窗口和可用设备设置。如果尚未为测量设备创建设备设置文件, “Device configurations” 窗口为空。

创建并编辑设备设置

 点击“Save”，调试软件保存更改。否则，窗口关闭时更改将丢失。

1. 点击 Plus 按钮，新建设备设置。
 - ↳ 带系统分配名称的新设备设置显示在列表中。
2. 双击设备设置名称可更改名称。
 - ↳ 新设备设置在列表中按字母顺序自动排序。
3. 点击 Edit 按钮新建测量点结构或编辑现有测量点结构。
 - ↳ 显示“Organize measuring points”窗口。
4. 在“Organize measuring points”窗口中编辑测量点 →  29。
5. 在“Language”选择栏中设置设备语言。
6. 点击“Save”保存设置，或点击 Plus 按钮创建其他设备设置。
 - ↳ 点击“Save”后，窗口关闭。
 - ↳ 调试软件会将新设备设置保存在指定的“Device configurations”工作目录中 →  26。

将设备设置传输至测量设备

1. 点击设备设置名称，选择设备设置。
2. 点击 Transfer 按钮，将设备配置保存在测量设备中。
 - ↳ 调试软件将设备设置传输到测量设备，并覆盖旧设备设置。
 - ↳ 测量设备与调试软件和计算机断开。
3. 将测量设备重新连接至调试软件，以便使更改显示在调试软件中。为此，将 USB 电缆重新连接至计算机。

9 操作

9.1 更改显示语言

显示语言设置 → 25。

9.2 执行测量

警告

更换流体

更换流体时，可能因有害化学反应导致人员受伤。

- ▶ 传感器温度不得超过被测新液体的闪点。
- ▶ 进行彻底清洗，去除残留的旧液体。清洗时，确保使用合适的人员防护装置。

注意

测量结果不具备代表性

混合不均匀、气泡和温度变化会导致测量结果不正确。

- ▶ 不断搅拌液体，确保液体混合均匀且温度均衡。

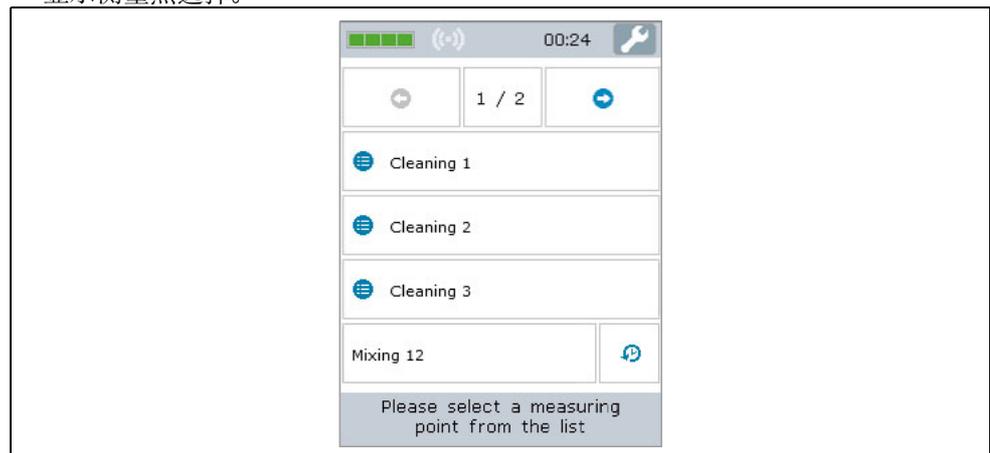
9.2.1 准备样品

如果无法在过程运行时进行测量，或在温度剧烈波动或混合不均匀的情况下，在准备测量时应考虑以下建议：

- 在玻璃烧杯或类似容器中提取样品。
- 不断搅拌样品，确保液体混合均匀，液体与传感器之间的温度保持均衡。

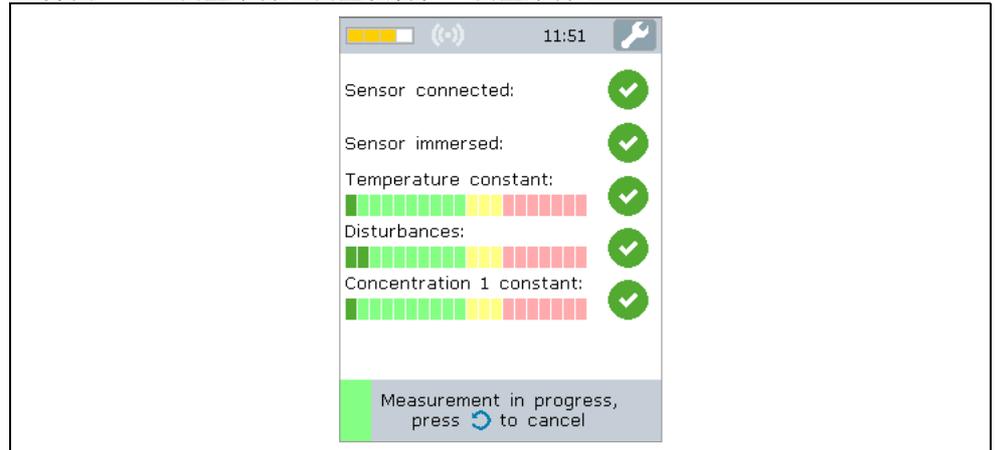
9.2.2 执行测量

1. 将传感器的感应区完全浸没在待测液体中。
2. 使用开机 / 关机按钮启动设备。
 - ↳ 测量设备的现场显示单元开始启动。
 - ↳ 显示测量点选择。

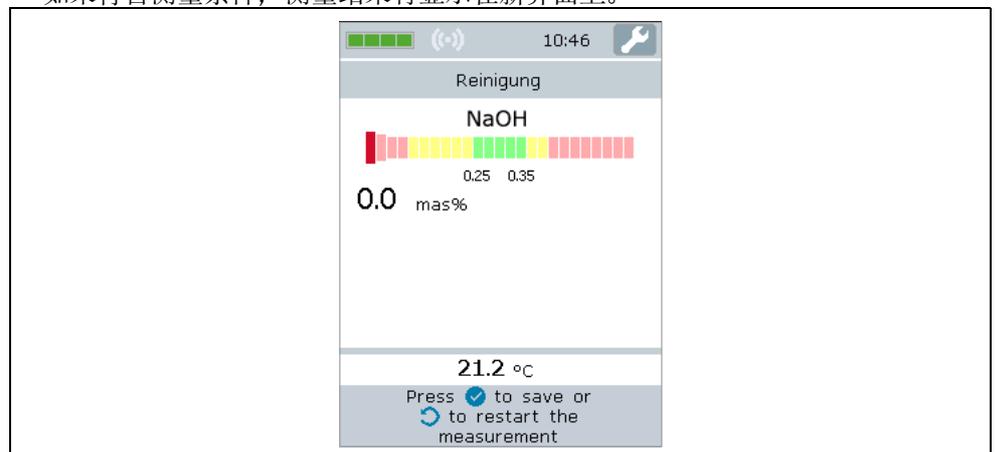


3. 点击触摸屏上的测量点进行选择。

↳ 界面上显示测量条件。测量设备检查测量条件。



↳ 如果符合测量条件，测量结果将显示在新界面上。



↳ 如果不符合测量条件，将显示错误信息。

4. 提供以下选项：

- 如需重复测量，按下返回 / 重复按钮。
 - ↳ 测量设备再次检查测量条件，并再次进行测量。
- 按下确认按钮，保存测量值。
 - ↳ 测量设备显示保存的测量值和最近四个测量值，并将其保存到相应的测量点。
 - ↳ 如果为此测量点设置了投加建议，测量设备将显示投加建议（执行附加投加或拒绝建议 → 36）。

5. 按下返回 / 重复按钮返回开始界面。

9.3 读取测量值

成功测量后，测量设备将在屏幕上显示测量值。结果将以数值形式显示，也可以图表形式显示（相对于为测量点指定的限值） → 16。

9.4 附加投加

可以为测量点设置投加建议。如果测量值超出绿色有效范围，将显示该建议。根据实际浓度水平测量值和测量点中标识的液体目标浓度，提出附加投加建议。测量设备在保存测量值后显示建议。建议用升或千克（绝对数量）或每 100 升储罐容积的数值表示。通过将用户的操作界面归入测量点中，可以为每个过程的附加投加创建特定流程的标准。

注意

过程管理不正确

不负责任的附加投加操作会导致过程错误。用户必须正确管理过程。

- ▶ 负责任地执行投加建议。

9.4.1 执行附加投加

要求

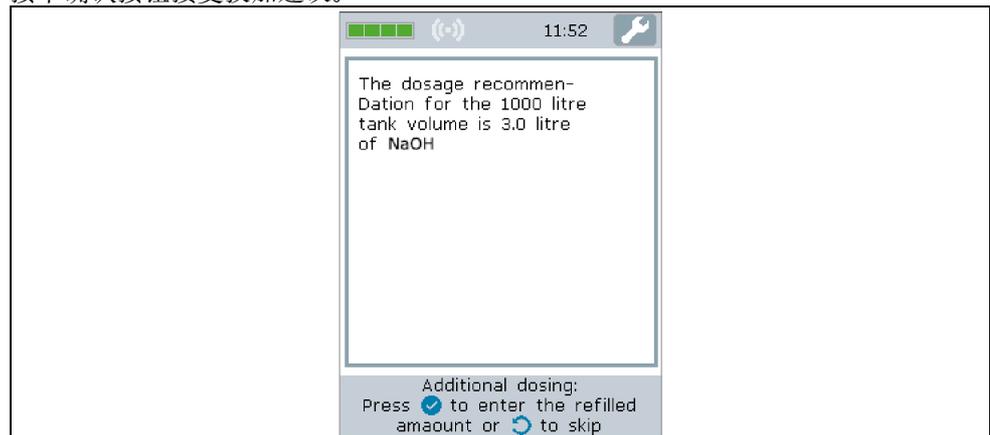
- 执行测量并保存。
- 测量值无效。

执行附加剂量

1. 将显示的附加投加量累加到浓度中。

 根据浓度测量值高低，测量设备会建议额外投加浓缩液或碱液。如果添加碱液来稀释浓度，用户必须先检查此投加量是否能够用于装置。

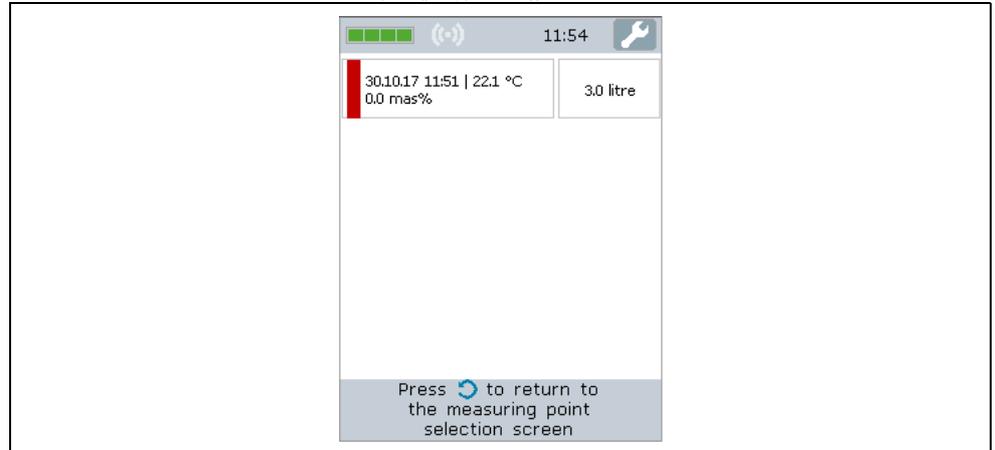
2. 按下确认按钮接受投加建议。



↳ 界面上显示输入实际投加量的键盘。



3. 输入实际投加量。
4. 确认输入。通过两种方式确认输入：
 - 按下触摸屏上的确认按钮确认。
 - 按下薄膜键盘上的确认按钮确认。
 ↳ 屏幕上显示测量历史和已执行维护措施的信息。



9.4.2 拒绝投加建议

要求

- 执行测量并保存。
 - 测量值无效。
- ▶ 按下返回 / 重复按钮拒绝投加建议。
↳ 测量设备忽略投加建议，显示测量历史记录。

9.5 访问测量数据

通过 USB 大容量存储介质或调试软件与计算机建立连接后，即可从测量设备中删除或读取保存在测量设备中的测量值，并将其保存为 .csv 文件。使用调试软件还可为所选测量点创建 PDF 格式的自定义测量值报告。



测量设备的每个测量点最多可保存 3000 个测量值，最多允许使用 150 个测量点。

9.5.1 通过 USB 大容量存储介质读取和 / 或删除测量值

注意

恶意软件传播

计算机将变送器识别为大容量存储介质。因此，计算机中的恶意软件存在传播风险。

- ▶ 确保采取合适的安全措施，例如使用杀毒软件。



测量设备与计算机连接时无法执行测量。

1. 通过 USB 电缆将测量设备连接至计算机（已开机）。
2. 使用开机 / 关机按钮启动设备。
 - ↳ 计算机将测量设备识别为大容量存储介质。
3. 在计算机上双击打开 USB 大容量存储介质。
4. 双击打开“Data”文件夹。
 - ↳ 文件夹中包含一个 .csv 文件，其中包含每个测量点的测量值。
5. 如需要，使用 Copy 功能参数将所需 .csv 文件或旧文件保存到计算机中，或双击打开文件。
6. 如需要，使用 Delete 功能参数删除所需 .csv 文件。

9.5.2 通过调试软件读取和 / 或删除测量值

1. 菜单路径：“File” → “Save data from selected measuring point” 或 “Save data from all measuring points”。
 - ↳ 显示 “Select storage location” 窗口。
2. 选择存储包含测量值的 .csv 文件的位置。
 - ↳ 调试软件将 .csv 文件保存在所选目录中。
3. 菜单路径：“Device configuration” → “Measured values” → “Delete (current)” 或 “Delete (all)”。
 - ↳ 调试软件从测量设备中删除包含测量值的 .csv 文件。

9.5.3 通过调试软件生成测量值报告

创建报告模板

可以在报告设置中添加自定义报告模板。创建报告模板时，请注意以下几点：

模板数量：

- ▶ 为以下每项创建一个模板：首页和后续页面。

纸张尺寸：

- ▶ 创建 A4 或信件尺寸的模板文件。

文件格式：

- ▶ 以 PDF 格式保存模板文件。

内容区域和自定义区域：

- ▶ 仅自定义图中所示白色区域。报告内容打印在阴影区域内。

内容区域和自定义区域

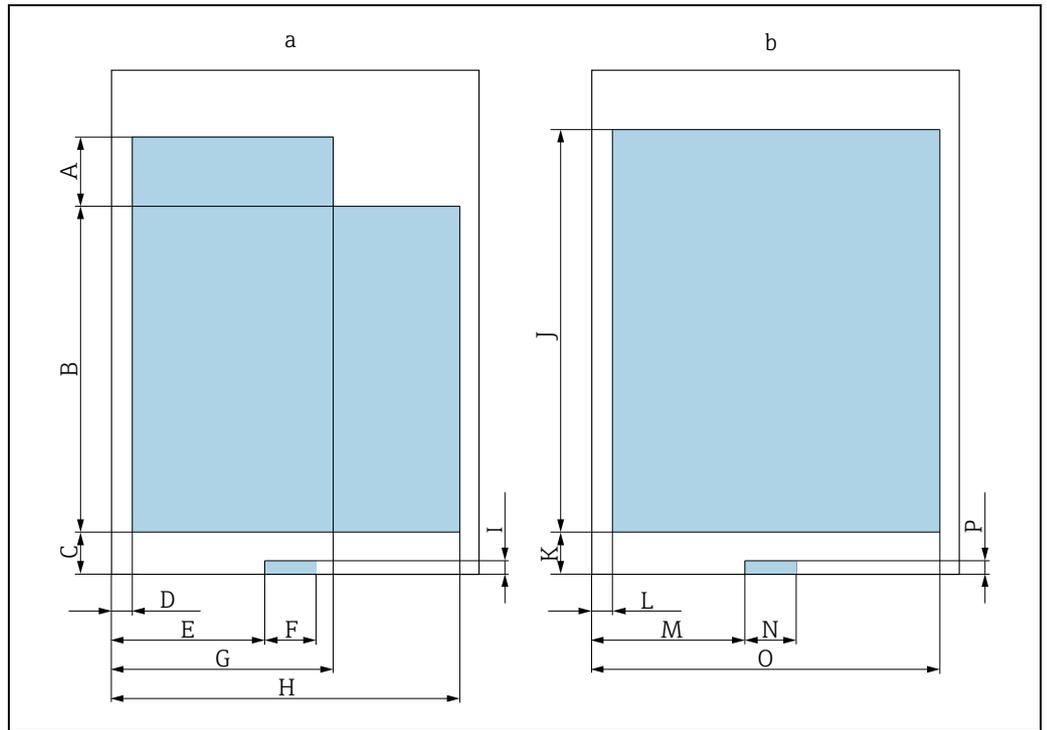


图 14: 报告模板

a 报告模板: 首页
 b 报告模板: 后续页面

报告模板: 首页 (a)

格式 (单位)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
DIN A4 (mm)	41	192	25	13	90	30	130	204	8
美式信纸 (in)	1.57	6.89	0.98	0.51	3.54	1.18	5.12	8.03	0.43

报告模板: 后续页面 (b)

格式 (单位)	J	K	L	M	N	O	P
DIN A4 (mm)	230	25	13	90	30	196	8
美式信纸 (in)	8.46	0.98	0.51	3.54	1.18	7.87	0.43

进行初始报告设置

1. 菜单路径: “Report” → “Settings”。
 ↳ 显示 “Report configuration” 窗口。
2. 选择报告内容。为此需要启用 “Graph” 和 / 或 “Table”。
3. 选择纸张尺寸。如果使用自定义模板文件, 则使用模板文件的纸张尺寸。
4. 如需接收 PDF 文件预览, 启用 “Open report”。
5. 如需使用自定义模板, 启用 “Custom template” 并选择模板文件的路径。
6. 点击 “Save” 保存所做的设置。
 ↳ 调试软件在生成报告时会使用这些设置。

创建报告

要求

- 已选择具有测量值的测量点

1. 菜单路径: “Report” → “Create”。
 - ↳ 显示 “Settings report generation” 窗口。
2. 指定报告生成的时间轴。提供以下选项:
 - 在下拉菜单中选择报告的开始和结束日期。
 - 选择复选框 “Use all available data for the report”, 将所有可用测量值输出为 PDF 文件。
3. 点击 “Next” 确认时间设置。
 - ↳ 显示 “Select location for report” 窗口。
4. 选择报告的存储位置, 点击 “Save” 保存报告。



如果在 “Report” → “Settings” 中选择了 “Open PDF” 复选框, 标准 PDF 浏览器会自动显示报告。

9.6 在调试软件中加载测量值

调试软件允许用户通过 **Open data** 功能检索之前保存的测量数据。

加载数据

1. 菜单路径: “File” → “Load data”。
 - ↳ 显示 “Select file” 窗口。
2. 选择所需的 .csv 文件 (测量点) 并点击 “Load data” 确认。
 - ↳ 在 “Measuring point” 中显示文件名。
 - ↳ 调试软件显示所选测量点文件的测量数据。

9.7 更新固件

无论是否使用调试软件, 均可安装固件更新。

登陆 **Endress+Hauser** 公司网站下载更新数据包: www.endress.com → 资料下载。

提供下列具体信息:

- 搜索区域: “Software”
- 软件类型: “设备驱动程序” 和 “固件烧写文件”

9.7.1 不使用调试软件更新固件

注意

损坏变送器

更新过程中切断变送器电源或断开与计算机的连接会损坏变送器。

- ▶ 禁止从计算机断开变送器。
 - ▶ 开始更新之前, 确保电池电量至少达到 50%。
1. 通过 USB 电缆将变送器连接至计算机 (已开机)。
 2. 按下开机 / 关机按钮启动变送器。
 - ↳ 计算机将变送器识别为 USB 大容量存储介质。
 3. 在计算机上双击打开 USB 大容量存储介质。
 4. 将 .lcu 文件复制到 “Updates” 文件夹。

5. 从计算机断开变送器。
 - ↳ 变送器自动重启并运行固件更新。
 - ↳ 如果固件更新成功，版本号会变更。

9.7.2 使用调试软件更新固件

注意

损坏变送器

更新过程中切断变送器电源或断开与计算机的连接会损坏变送器。

- ▶ 禁止从计算机断开变送器。
 - ▶ 开始更新之前，确保电池电量至少达到 50%。
1. 通过 USB 电缆将变送器连接至计算机（已开机）。
 2. 按下开机 / 关机按钮启动变送器。
 3. 打开调试软件，通过菜单“Device configuration” → “Update firmware”选择用于固件更新的 .Jcu 文件。
 - ↳ 调试软件将数据传输至变送器。
 4. 从计算机断开变送器。
 - ↳ 变送器重启并运行固件更新。
 - ↳ 固件更新完成后会显示一条信息。

10 诊断和故障排除

10.1 常规故障排除

现场显示单元

错误	可能的原因	补救措施
显示屏熄灭。	电池电量耗尽。	为电池充电 → 24。

10.2 错误信息

现场显示单元在触摸屏上以文本格式显示错误。

诊断信息	说明	补救措施
无法清晰确定浓度。可能的原因包括： - 液体未充分混合	测量设备无法识别浓缩液，或在测量期间浓度测量值变化过大。	测量过程中不断移动传感器，使液体混合均匀。
检测到过多过程干扰。可能的原因包括： - 传感器受热不均 - 液体中存在气泡或颗粒物 - 传感器表面存在气泡	气泡或颗粒物干扰测量。	测量过程中不断移动传感器。如果传感器表面出现气泡，将传感器从液体中短暂取出，然后再次浸入液体。
超出或低于温度标定范围。	测量系统通过浓度测量应用程序适应不同测量任务。此浓度测量应用程序代表针对所用过程液体的标定，仅在液体的标定范围内有效。	查找范围内的测量条件。
超出或低于密度标定范围。		
超出或低于浓度 1 的标定范围。		
控制器未连接传感器。请检查连接。	未识别传感器。	将传感器连接至变送器。
无法确定温度。可能的原因： - 传感器温度和液体温度不同 - 液体温度变化过快	测量设备无法确定温度。	测量过程中不断移动传感器，使液体温度分布均匀。避免在浴槽加热元件附近测量。
传感器中的无气泡或无颗粒液体介质不足。将传感器浸没在液体中。	现有液体不足，或由于存在过多气泡或颗粒物，传感器未检测到任何液体或判定液体不足。	将传感器完全浸没在液体中或增加液体体积。 如果气泡或颗粒物过多，请移动传感器。如果传感器表面出现气泡，将传感器从液体中短暂取出，然后再次浸入液体。

10.3 检查测量设备

现场显示单元上的 **Functional test** 功能参数用于检查测量设备的精度。调试软件可以读取结果并输出 PDF 格式测试报告（菜单路径：“Report” → “Functional test”）。

10.3.1 执行功能测试

注意

测试结果不正确

使用自来水、气泡工况或环境条件波动（例如温度或流量变化）都会影响测试结果。

- ▶ 测试前清洗传感器。
 - ▶ 仅使用电导率小于 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 的蒸馏水或完全去离子水测试传感器。
 - ▶ 将液体煮沸几分钟，防止气泡产生。然后让液体冷却至室温。
 - ▶ 确保环境条件恒定。
1. 打开 Settings 菜单 → “Functional test”。
 - ↳ 显示包含准备步骤的功能测试屏幕。
 2. 按照准备步骤操作，然后点击 Confirm，开始功能测试。
 - ↳ 现场显示单元上显示测量准备状态。
 - ↳ 所有测量准备工作就绪，且温度稳定、无过程干扰的情况下，功能测试自动开始。
 - ↳ 几秒钟后显示测试结果。提供以下选项：
 - 显示信息 “Functional test successful”。
 - 显示信息 “Functional test failed. Recalibration is necessary”。
 3. 点击 “Confirm” 确认测试结果并保存。如需二次标定，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

允许偏差：

 - 声速： $\pm \leq 0.5 \text{ m/s}$
 - 密度： $\pm \leq 0.003 \text{ g/cm}^3$

10.3.2 通过调试软件创建功能测试报告

要求

- “Teqwave Mobile Viewer” 调试软件已启动，并已连接至测量设备。
 - 对测量设备执行功能测试。
1. 打开菜单 “Report” → “Functional test”。
 - ↳ 在 “Measuring point” 中显示功能测试。
 - ↳ 以图表形式显示功能测试结果
 2. 通过菜单 “Report” → “Create”，将报告以 PDF 格式保存到计算机上 → 38。

10.4 设备信息

设备信息标识在变送器铭牌上。其他信息可通过调试软件中的 **System information** 功能参数查询。

使用调试软件导航

菜单路径: “Info” → “System information”

参数概述及简要说明

参数	说明	显示
Firmware Mobile	显示手持变送器的当前版本号。	字符串, 格式为 x.y.z
SN Mobile	显示序列号。	长度不超过 12 位的数值
SN Sensor	显示传感器序列号。 注意: 传感器铭牌上也标识有序列号。	长度不超过 12 位的数值
Version Viewer	显示已安装的“Teqwave Mobile Viewer”调试软件版本。	字符串, 格式为 x.y.z
OS	显示使用的操作系统。	-

10.5 固件更新历史

日期	固件版本号	订购选项 “固件版本号”	变更内容	文档资料类型	文档资料代号
05.2019	2.2.z	选型代号 78	原始固件	操作手册	BA01824D/06/EN/ 02.19

 可以将固件烧写至最新版本或上一版本 →  40。

11 维护

11.1 维护任务

无需特殊维护。

11.1.1 清洁

注意

损坏传感器

不合适的清洗液或工具会损坏传感器。

- ▶ 使用无油清洗液清洗传感器，避免形成油膜。使用软毛刷小心清洁表面。
- ▶ 不得损坏传感器。
- ▶ 禁止使用仪表材质不耐受的清洗液。

检查和清洗间隔时间取决于工况条件。

清洗测量设备外表面时，始终选择不会腐蚀外壳表面、传感器侧料和密封圈的清洗液。

11.2 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项维护服务，例如二次标定、维护服务或设备测试。



有关服务的详细信息请咨询 Endress+Hauser 销售中心。

12 维修

12.1 概述

维修和改装理念

Endress+Hauser 的维修和改装理念如下：

- 备件按照逻辑套件分类，配备相应的安装指南。
- 由 Endress+Hauser 服务工程师或经过培训的合格用户执行维修操作。
- 仅允许由 Endress+Hauser 服务部门或在工厂中更改防爆设备的防爆型式。

维修和改装说明

维修和改装测量设备时，请遵循以下说明：

- 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 遵照《安装指南》(EA) 进行维修。
- 遵守适用标准、国家法规、防爆手册 (XA) 和证书要求。
- 归档记录每一次维修和改装操作，并输入至 W@M 生命周期管理数据库。

12.2 备件

W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer)：

设备浏览器中列举了测量设备的所有备件及其订货号信息。此外，还可以在此处订购备件。如需要，用户还可以下载配套《安装指南》。



订购备件的序列号标识在铭牌上。

12.3 Endress+Hauser 服务

 关于服务和备件的详细信息请咨询 Endress+Hauser 销售中心。

12.4 返厂

需要执行维修或工厂标定操作、订购型号错误或发货错误时，测量设备必须返厂。

Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，接液产品的返厂操作必须按照法规规定程序执行。

为保证设备快速、安全、正确地返厂，请登陆 Endress+Hauser 公司网站查阅相关信息：
www.services.endress.com/return-material。

12.5 废弃

12.5.1 废弃测量设备

▲ 警告

存在有害健康流体危害人员和环境的危险。

- ▶ 确保测量设备和所有腔室内均无危害健康或环境的残液，例如渗入裂缝或扩散至塑料中的物质。

废弃时，请注意以下几点：

- ▶ 遵守有效的联邦 / 国家法规。
- ▶ 正确分类和循环再使用设备部件。

13 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的测量设备附件，可随设备一同订购，也可日后订购。相关订货号的详细信息请咨询 Endress+Hauser 销售中心。Endress+Hauser 网站 www.endress.com 的产品主页上也包含订货号的详细信息。

13.1 设备专用附件

附件	说明
传感器和变送器之间的连接电缆	订购选项“电缆，传感器连接” (订货号: XPD0047)
浓度测量应用程序	将新流体集成至测量设备的数据记录。 CD 光盘上提供浓度测量应用程序。Applicator 选型计算软件中列举了可用的浓度测量应用程序。如果 Applicator 中列举的浓度测量应用程序不符合用户要求，Endress+Hauser 需要使用流体样品创建浓度测量应用程序。必须先将浓度测量应用程序导入调试软件，然后才能将其从工具添加到测量设备中作为测量点。Endress+Hauser 提供 .lmf 格式的浓度测量应用程序。每台变送器最多可使用 150 个浓度测量应用程序。 (订货号: DK9500)

13.2 服务专用附件

附件	说明
Applicator	Endress+Hauser 测量设备选型与计算软件: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 计算确定最优测量设备所需的所有数据。 ▪ 图形显示计算结果 在项目的整个生命周期内管理、记录和访问所有与项目有关的数据和参数，并提供可用浓度测量应用程序的信息。 Applicator 选型计算软件的获取途径: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 官方网站: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ CD 光盘，安装在现场计算机中
W@M	设备生命周期管理。 在测量设备的整个生命周期中，W@M 提供多种应用软件：从计划和采购，至测量设备的安装、调试和操作。每个设备在整个生命周期内都可以获取所有相关的设备信息，如设备状态、备件和设备专用文档。 应用程序中已包含 Endress+Hauser 设备的数据。Endress+Hauser 还负责维护和更新数据记录。 W@M 的获取途径: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 官方网站: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ CD 光盘，安装在现场计算机中

14 技术参数

14.1 应用

测量设备仅可用于液体浓度测量。

为保证测量设备始终正常工作，确保测量设备的接液部件材质完全能够耐受流体腐蚀（→ 图 51）。

14.2 功能与系统设计

测量原理	使用表面声波测量浓度。
测量系统	设备结构的详细信息参见“产品描述”→ 图 8。

14.3 输入

测量变量	直接测量变量	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 温度
	计算测量变量	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 浓度
	内部测量变量	<p> 内部测量变量用于计算浓度。测量设备不在现场显示单元上显示测量变量。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 声速 ▪ 密度
测量范围	温度	根据浓度测量应用程序数据表， 测量范围为 0...+100 °C (32...+212 °F)
	浓度	根据浓度测量应用程序数据表， 测量范围为 0...100 %
	声速 (内部测量变量)	600...2000 m/s
	密度 (内部测量变量)	0.7...1.5 g/cm ³

14.4 电源

供电电压	测量设备由内置电池供电。电池通过 USB 接口充电。 充电器要求 → 图 13。
------	---------------------------------------------

电池

电池类型	锂电池
容量	2300 mAh
充电时间	约 2.5 h
电池使用寿命	约 8 h, 至少可记录 40 个测量值

USB 接口

供电电压	5 VDC, 1 A, BCv1.2 标准
------	-----------------------

功率消耗

变送器	最大 2 W
-----	--------

电源故障

设置参数和数据记录保存在设备存储单元中。

电气连接

→  13

电缆技术规范

→  13

14.5 性能参数

最大测量误差

温度	±0.5 K
声速 (内部测量变量)	±2 m/s
密度 (内部测量变量)	±0.01 g/cm ³

测量精度

浓度测量精度

测量精度取决于浓度测量应用程序。浓度测量应用程序数据表包含的详细测量精度信息参见“近似误差”章节。

测量频率

浓度	单次测量, 显示 10 秒内的平均值
温度	单次测量, 显示 10 秒内的平均值

响应时间

显示温度的响应时间取决于从流体到钢材的热量传递。

流体温度变化的影响

如果介质温度快速变化 (>1.5 °C/min), 测量设备将显示错误信息。

振动的影响

如果测量设备受到 0.8...2.0 MHz 频率范围的机械或声波振动影响, 将显示错误信息。

气泡的影响

使用表面声波测量时, 气泡和颗粒物均为干扰因素。测量设备的自带诊断功能在很大程度上能够避免因气泡或颗粒物导致错误测量结果。

14.6 环境条件

环境温度	传感器	0...+100 °C (+32...+212 °F)
	变送器	0...+40 °C (+32...+104 °F)
储存温度范围	传感器	-20...+120 °C (-4...+248 °F)
	变送器	-20...+60 °C (-4...+140 °F)
防护等级	传感器	IP 68 (已安装电缆)
	变送器	IP 65
电磁兼容性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 符合 IEC/EN 61326-1 标准 ■ 符合 EN 55011 (A 类) 标准规定的工业干扰发射限值 详细信息参见符合性声明。	

14.7 过程条件

介质温度范围 0...+100 °C (+32...+212 °F)

流速 流速不得超过 5 m/s (16.4 ft/s)

14.8 机械结构

设计及外形尺寸 设备外形尺寸和安装长度参见《技术资料》中的“机械结构”章节。

重量	变送器	0.42 kg (0.93 lbs)
	传感器	0.3 kg (0.7 lbs)
	连接电缆	0.1 kg (0.2 lbs)

材质 变送器

外壳	ABS 塑料 (丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯共聚物)
抗冲击密封	TPE 塑料 (热塑性弹性体)
窗口材质	玻璃板
薄膜键盘	<ul style="list-style-type: none"> ■ 前薄膜: Autotex V150 ■ 底部粘合层: DuploCOLL 101
USB 接口	<ul style="list-style-type: none"> ■ 插座: 镀镍黄铜 ■ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK) ■ 触点: 镀铬黄铜
推拉式接口	<ul style="list-style-type: none"> ■ 插座: 镀镍黄铜 ■ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK) ■ 触点: 镀铬黄铜

传感器

测量部件	不锈钢 1.4571 (V4A)
------	------------------

连接电缆

电缆外部材质	聚氨酯, 符合 DIN EN 60811-2-1 标准 (耐油, 无卤素)
连接头	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 插座: 镀镍黄铜 ▪ 触点外壳: 聚醚醚酮 (PEEK) ▪ 触点: 镀铬黄铜

14.9 可操作性

现场操作	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 通过触摸屏和薄膜键盘操作。
调试软件	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 通过“Teqwave Mobile Viewer”Windows 桌面调试软件操作。
操作可靠	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 如果发生电源故障, 设备中保存的数据和设备设置仍将保留。
语言	<p>可以使用下列操作语言:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 通过现场操作 (变送器) <ul style="list-style-type: none"> 英语、德语、法语、西班牙语、意大利语 ▪ 通过调试软件 <ul style="list-style-type: none"> 英语、德语、法语、西班牙语、意大利语

14.10 证书与认证

CE 标志	<p>测量系统符合欧盟法规要求。 Endress+Hauser 确保随箱提供符合性声明并贴有 CE 标志的设备均已成功通过所需测试。</p>
C-tick 认证	<p>测量系统符合“澳大利亚通讯与媒体管理局 (ACMA)”制定的 EMC 标准。</p>
其他标准和准则	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60529 外壳防护等级 (IP 代号) ▪ EN 61010-1 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求 - 常规要求 ▪ IEC/EN 61326-1 电磁兼容性 (EMC 要求) ▪ RoHS 和 EN 50581 电气和电子设备中的有害物质限制。

索引

数字字母

Applicator	48
CE 标志	52
Configuration manager	31
C-tick 认证	52
Endress+Hauser 服务	
维护	45
维修	46
IT 安全	7
W@M	48
W@M 设备浏览器	10, 46

A

安全	6
安全指南	4
安装后检查	24

B

包装处置	12
报告	
创建	38
备件	46
编辑测量点	28
标准和准则	52

C

材质	51
操作	34
测量	34
读取测量值	35
操作安全	7
操作方式	15
测量变量	49
测量点	8, 16
编辑	28
创建	27
添加	30-32
测量点信息	31
测量点选择	15
测量点组	15, 29
测量范围	49
测量结果	16
测量精度	50
测量频率	50
测量设备	
标识	10
部件	8
电源	49
废弃	47
改装	46
检查	43
连接	13
启动	24
清洁	45
设置	25
通过调试软件访问	18
通过现场显示单元访问	15

维修	46
测量条件	16
测量系统	49
测量原理	49
测量值	
读取操作	35
访问	37
删除	38
通过 USB 大容量存储介质读取	38
通过调试软件读取	38
在图表视图中加载	40
测量值报告	38
测量值显示区	16
产品安全	7
产品描述	8
储存条件	12
储存温度范围	12, 51
创建测量点	27
存储	12
错误界面	17
错误信息	42

D

导入测量点	26
导入浓度测量应用程序	26
到货验收	10
电池充电	24
电磁兼容性	51
电气连接	
测量设备	13
充电器	13
连接电缆	13
电源故障	50
订货号	11

E

二次标定	45
------	----

F

返厂	46
防护等级	51
废弃	47
服务	45-46
符合性声明	7
附加投加	36
附加投加建议	
拒绝	37
附件	48

G

改装	46
更换	
设备部件	46
工作场所安全	6
工作目录	26
功率消耗	50
功能测试	43

功能测试报告	43
供电电压	49
固件	
更新固件.....	40
不使用调试软件.....	40
使用调试软件.....	41
固件更新历史	44
故障排除	42
错误信息.....	42
概述.....	42
过程变量	
测量.....	49
计算.....	49
H	
环境温度	51
J	
技术参数	49
检查	
连接.....	14
收到的货物.....	10
检查列表	
连接后检查.....	14
介质温度范围	51
K	
可靠性	52
扩展订货号	11
L	
连接	13
USB 电缆	14
连接电缆.....	13
连接 USB 电缆.....	14
连接电缆	13
连接后检查	14
连接连接电缆	13
连接条件	13
流速	51
流体	6
流体温度变化	50
M	
铭牌	11
N	
浓度测量应用程序	8, 31
Q	
气泡	50
清洁	45
R	
人员要求	6
认证	52
S	
设备维修	46
设备信息	44

设置	
Configuration manager	31
测量点.....	29, 31
工作目录.....	26
设置偏移量	27
设置日期	26
设置显示语言	25
生命周期管理	48
使用测量设备	
其他风险.....	6
使用错误.....	6
输入	49
T	
调试	24
高级设置.....	26
设置测量设备	25
设置日期和时间	26
设置显示语言	25
调试软件	52
表格视图.....	22
菜单栏.....	20
建立连接.....	19
快速导航栏.....	21
软件安装.....	18
图表视图.....	22
系统要求.....	18
用户界面.....	19
投加建议	27
设置.....	27
执行.....	36
W	
外形尺寸	51
维修	46
注意.....	46
维修设备	46
温度范围	
储存温度范围	12
介质温度.....	51
文档信息	4
文档资料	
信息图标.....	4
用途.....	4
X	
系统设计	
测量系统.....	49
现场操作	52
现场显示单元	
操作按键.....	17
测量点选择.....	15
测量值显示区	16
信息区.....	17
响应时间	50
信息图标	
用于设备.....	11
性能参数	50
序列号	11

Y

应用	6, 49
语言, 操作选项	52
运输	12

Z

诊断	42
错误信息	42
功能测试	43
功能测试报告	43
检查测量设备	43
振动	50
整理测量点	29
证书	52
执行测量	34
指定用途	6
重量	51
注册商标	5
最大测量误差	50

www.addresses.endress.com
