

# Eco Titrator



手册

8.1008.8001CN / v9 / 2026-03-31





Metrohm AG  
Ionenstrasse  
CH-9100 Herisau  
Switzerland  
+41 71 353 85 85  
info@metrohm.com  
www.metrohm.com

# Eco Titrator

固件版本 57.1008.0024 或更高

手册

8.1008.8001CN / v9 /  
2026-03-31

Technical Communication  
Metrohm AG  
CH-9100 Herisau

本文献受版权保护。本公司保留所有权利。

本文献为原件。

本文献经认真起草制定。但并不能完全排除会有错误存在。若有此类提示请联系上述地址。

#### **免责声明**

并非 Metrohm 造成的故障情况，例如不按规定储存、不按规定使用等，则不属于保修范围。擅自变更产品（比如改装或加装）会排除生产厂家对由此造成的损失及其后果的责任。要严格遵守 Metrohm 产品文档中的说明和注意事项。否则排除 Metrohm 的责任。

# 目录

<b>1</b>	<b>概览</b>	<b>1</b>
1.1	产品描述 .....	1
1.2	产品型号 .....	1
1.3	显示附件 .....	2
1.4	详细信息 .....	2
1.5	文献说明 .....	3
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>4</b>
2.1	常规应用 .....	4
2.2	运营商的义务 .....	4
2.3	对操作人员的要求 .....	5
2.4	安全提示 .....	5
2.4.1	电压危险 .....	5
2.4.2	生物和化学危险物质会造成危险 .....	5
2.4.3	易燃物质会造成危险 .....	6
2.4.4	溢出液体会造成危险 .....	6
2.4.5	运输产品时的危险 .....	6
2.5	警告提示设计 .....	7
2.6	警告标志的含义 .....	7
<b>3</b>	<b>功能说明</b>	<b>9</b>
3.1	Eco Titrator – 概览 .....	9
3.2	组件的功能 .....	13
3.2.1	磁力搅拌器 .....	13
3.2.2	计量管单元和加液器驱动 .....	13
3.2.3	盘阀 .....	15
3.2.4	瓶装置单元 .....	15
3.3	显示元件和操作元件 .....	16
3.4	信号 .....	16
3.5	远程接口 .....	17
3.6	远程控制 .....	19
3.7	算法 .....	21
<b>4</b>	<b>供货和运输</b>	<b>23</b>
4.1	供货 .....	23
4.2	包装 .....	23



<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>24</b>
5.1	安装地点 .....	24
5.2	连接电源电缆 .....	24
5.3	首次安装计量管单元 .....	26
5.4	安装支架杆 .....	27
5.5	安装瓶装置单元 .....	28
5.6	安装管路连接 .....	29
5.7	安装电极 .....	30
<b>6</b>	<b>操作和运行</b>	<b>32</b>
6.1	接通和关断仪器 .....	32
6.2	显示元件和操作元件 .....	34
6.3	用户界面 .....	35
6.3.1	公式编辑器 .....	39
6.4	手动操作 .....	41
6.4.1	手动操作 – 加液 .....	42
6.4.2	手动操作 – 测量 .....	44
6.4.3	更换计量管单元 .....	44
6.4.4	准备 (PREP) .....	47
6.4.5	操作磁力搅拌器 .....	48
6.5	方法段 .....	49
6.5.1	使用和管理方法段 .....	51
6.6	样品数据 .....	56
6.6.1	样品系列 .....	57
6.7	系统 – 配置 .....	61
6.7.1	系统 – 设置 .....	62
6.7.2	导入语言包 .....	68
6.7.3	管理传感器 .....	69
6.7.4	管理溶液 .....	71
6.7.5	管理公共变量 .....	75
6.7.6	管理外围仪器 .....	77
6.7.7	系统 – 文件管理 .....	78
6.7.8	仪器诊断 .....	82
6.7.9	以太网设置 .....	83
6.7.10	服务 – 简要说明 .....	83
6.7.11	更改密码 .....	84
6.7.12	COM 端口设置 .....	84
6.7.13	显示系统数据 .....	85
6.8	执行 pH 校正 .....	86
6.9	进行测定 .....	88
6.10	结果 .....	90

6.11	打印报告 .....	93
6.12	参数 .....	94
6.12.1	动态等当点滴定 (DET) .....	96
6.12.2	等量等当点滴定 (MET) .....	113
6.12.3	终点设定滴定 (SET) .....	129
6.12.4	pH 校正 (CAL) .....	144
<b>7</b>	<b>保养</b> .....	<b>149</b>
7.1	保养计量管单元 .....	149
7.2	清洁产品表面 .....	152
<b>8</b>	<b>排除故障</b> .....	<b>153</b>
8.1	重置系统 .....	153
<b>9</b>	<b>废弃物处理</b> .....	<b>155</b>
<b>10</b>	<b>技术数据</b> .....	<b>156</b>
10.1	环境条件 .....	156
10.2	能源供应 .....	156
10.3	尺寸和重量 .....	157
10.4	外壳 .....	157
10.5	接口规格说明 .....	158
10.6	显示屏规格说明 .....	159
10.7	操作规格说明 .....	159
10.8	测量规格规格说明 .....	159
10.9	搅拌器规格说明 .....	161
10.10	LQH 规格说明 .....	161



# 1 概览

## 1.1 产品描述

Eco Titrator 是一种用于容量滴定的通用滴定仪。

## 1.2 产品型号

该产品有下列型号可供选择：

表格 1 产品型号

物品编号	名称	型号特征
2.1008.0010	Eco Titrator	带磁力搅拌器
2.1008.1010	Eco Titrator Acid/Base	带磁力搅拌器
2.1008.2010	Eco Titrator Salt	带磁力搅拌器
2.1008.3010	Eco Titrator Oil	带磁力搅拌器
2.1008.4010	Eco Titrator Redox	带磁力搅拌器

铭牌上有用于身份验证识别产品的物品编号和序列号：



图 1 铭牌 (示例)

**1** (01) = 外部物品编号


**2** (21) = 序列号

**3** (240) = Metrohm 物品编号

## 1.3 显示附件

Metrohm 网站上可查看关于标准配置和可选附件的最新信息。

### 1 在网站上搜索产品

- 调用网站 <https://www.metrohm.com>。
- 点击 。
- 在搜索区中输入产品的物品编号并按下 **[Enter]** 键。
  - 从列表中获取物品编号 (参见章节 1.2, 第 1 页)。
- 在结果列表中点击所需的产品。


产品详细信息将显示。

### 2 显示附件

- 向下滚动 (附件视可用性而定) :
  - 包含的零件
  - 可选的零件

### 3 下载附件清单 (包含的零件和可选零件)

- 单击  下载 PDF 格式的附件清单。

 Metrohm 推荐将下载的 PDF 并作为参考资料保存。

## 1.4 详细信息

在以下页面上可以找到有关产品的附加信息:

- Metrohm 网站 <https://www.metrohm.com> – PDF 文档、产品系列概览、应用信息以及附件说明。

## 1.5 文献说明

文献中可能出现的图示：

显示	含义
<b>(5-12)</b>	图例说明 (图例编号 - <b>图例中的元素</b> )
<b>1</b>	指导步骤
<b>方法段</b>	参数、菜单项、选项卡和对话框
<b>文件 ▶ 新建</b>	菜单路径
<b>[下一步]</b>	按钮或按键
	有关说明文字的补充信息
	提示 图中橙色的箭头或方框指向朔宁文字。此外，相关元素也可以标为橙色。
	移动 图中蓝色箭头表示移动方向。此外，须移动的元素也可以标为蓝色。

## 2 安全

### 2.1 常规应用

Eco Titrator 配备有下列功能单元：

- 内置磁力搅拌器
- 可更换的计量管单元

提供方法模板可供使用，除了一些参数外，这些模板已完成配置。可更改方法段并以一个新的名称保存，或导出至一个连接的 U 盘上。通过该项功能可以简便快捷地将方法段从一个仪器复制到另一个仪器。

#### 滴定模式

支持下列滴定模式：

- DET
- MET
- SET

#### 校正模式

校正模式 CAL 可校正电极。

### 2.2 运营商的义务

运营商必须确保在化学实验室中遵守有关作业安全和事故防范的基本规定。运营商有以下责任：

- 向相关人员介绍产品的安全操作。
- 根据用户文档对相关人员开展产品操作培训（比如安装、操作、清洁、排除故障）。
- 对相关人员开展有关作业安全和事故防范的基本规定培训。
- 提供个人防护装备（比如护目镜、手套）。
- 准备安全执行作业所需的适当工具和装置。

只允许在无缺陷状态下使用产品。需要采取以下措施才能保证产品安全运行：

- 使用前检查产品的状态。
- 立即排除缺陷和故障。
- 定期维护和清洁产品。

## 2.3 对操作人员的要求

只能由具有资质的人员操作产品。有资质的人员是指满足以下前提条件的人：

- 了解并遵守化学实验室作业安全和事故防范基本规定。
- 具备处理危险化学品的知识。相关人员可以识别并避免潜在危险。
- 具备采取实验室防火措施的知识。
- 得到了安全相关信息传授并理解。相关人员可以安全操作产品。
- 阅读并理解了用户文档。相关人员按照用户文档的要求操作产品。

## 2.4 安全提示

### 2.4.1 电压危险

接触电压可能导致重伤或者死亡。为避免因电压所致危险，注意以下方面：

- 只能在无缺陷状态下运行产品。外壳同样必须完好。
- 只能使用安装有盖板的产品。如果盖板损坏或者缺失，将产品与能源供应断开，联系区域瑞士万通技术服务代表。
- 防止通电部件（如供电单元、电源电缆、接口）受潮。
- 始终委托区域瑞士万通技术服务代表在电气部件上执行维护作业和维修。
- 如果出现至少以下一种情况，立即将产品与能源供应断开：
  - 外壳损坏或打开。
  - 通电零件损坏。
  - 有潮气渗入。

### 2.4.2 生物和化学危险物质会造成危险

接触生物危险物质可能会引起毒素中毒或微生物感染。接触腐蚀性化学物质可能会引起中毒或灼伤。为避免生物或化学危险物质所致危险，注意以下方面：

- 如果产品用于具有潜在化学危险的物质并普遍受危险物质规定约束，则需按照规定对产品进行标记。
- 穿戴个人防护装备（例如护目镜、手套）。
- 在使用会发生蒸发的有害物质工作时，请使用排气装备。
- 按照规定处置危险物质。
- 对受到污染的表面进行清洁和消毒。
- 仅使用不会与待清洗材料发生不良副反应的清洁剂。
- 按照规定处置受到化学污染的材料（例如清洁材料）。

- 若将产品返回 Metrohm AG 或区域瑞士万通代表，则如下操作：
  - 对产品或产品组件进行净化处理。
  - 移除危险物质的标记。
  - 生成一份净化处理说明并随产品附上。

### 2.4.3 易燃物质会造成危险

使用易燃物质或气体可能会引发火灾或爆炸。为避免易燃物质所致危险，注意以下方面：

- 避免火源。
- 使用接地保护。
- 使用排气装备。

### 2.4.4 溢出液体会造成危险

溢出液体可能会导致人员受伤或产品损坏。为避免溢出液体所致危险，注意以下方面：

- 定期检查产品和附件是否泄漏和连接松动。
- 立即更新不密封的零件和连接件。
- 只使用长度适用于容器尺寸的搅拌棒。
- 拧紧松动的连接件。
- 切勿在承压状态下松开管路连接。
- 切勿在承压状态下移除软管。
- 小心地将软管末端从容器中抽出。
- 小心地让液体从软管流入合适的容器中。
- 将软管头完全插入容器中。
- 清除并按照规定废弃物处理溢出液体。
- 若怀疑液体浸入设备内部，则需断开设备的能源供应。然后由区域 Metrohm 技术服务代表检查仪器。

### 2.4.5 运输产品时的危险

运输产品时可能会导致化学或生物物质倾洒。产品零件可能会掉落并损坏。化学或生物物质和破碎的玻璃零件会导致受伤危险。为确保安全运输，注意以下方面：

- 运输前移除零散件（例如样品架、样品容器、瓶子）。
- 清除液体。
- 用双手从底盘上抬起产品并运输。
- 质量大的产品仅能按照说明抬起和运输。

## 2.5 警告提示设计

本文献采用如下警告提示。

### 结构

1. 危险严重程度（信号语）
2. 危险的种类和来源
3. 忽视危险的后果
4. 防范危险的措施

### 危险级

信号颜色和信号语标示危险级。

#### 危险

表示直接面临的危险。如未规避，会造成死亡或重伤。

#### 警告

表示可能面临的危险。如未规避，可能会造成死亡或重伤。

#### 小心

表示可能面临的危险。如未规避，可能造成轻伤或轻微受伤。

#### 注意





表示可能存在的有害状况。如未规避，可能造成产品或周围物品受损。

## 2.6 警告标志的含义








产品上或文献内的警告标志指明可能发生的危险或提示特定行为方式，从而规避事故或损失。

根据用途的不同，设备操作方须在产品上使用附加的警告标志。请遵守设备操作方的相关指示。

表格 2 ISO 7010 警告标志（示例）

警告标志 / 含义	警告标志 / 含义
 常规警告标志	 高温表面警告
 尖锐物体警告（割伤/刺伤）	 手部受伤警告（夹伤）



警告标志 / 含义		警告标志 / 含义	
	电压警告		腐蚀性物质警告
	光辐射警告		激光束警告
	可燃危险物质警告		生物危害警告
	有毒物质警告		

## 3 功能说明

### 3.1 Eco Titrator – 概览

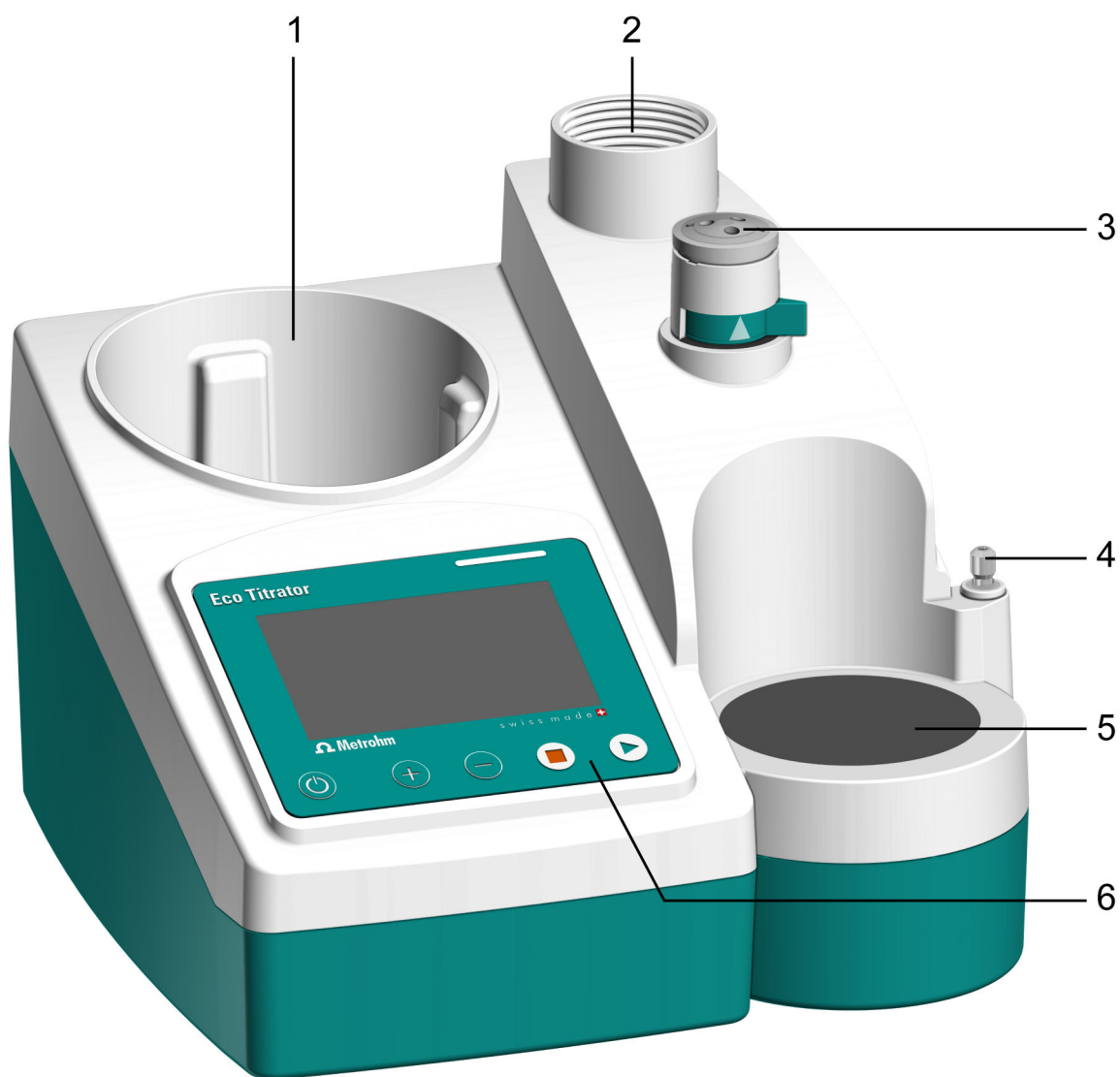


图 2 Eco Titrator – 正面

1 瓶固定件

2 用于计量管单元的位置

3 盘阀

4 支架适配器

5 磁力搅拌器

6 状态显示、触摸屏和操作栏

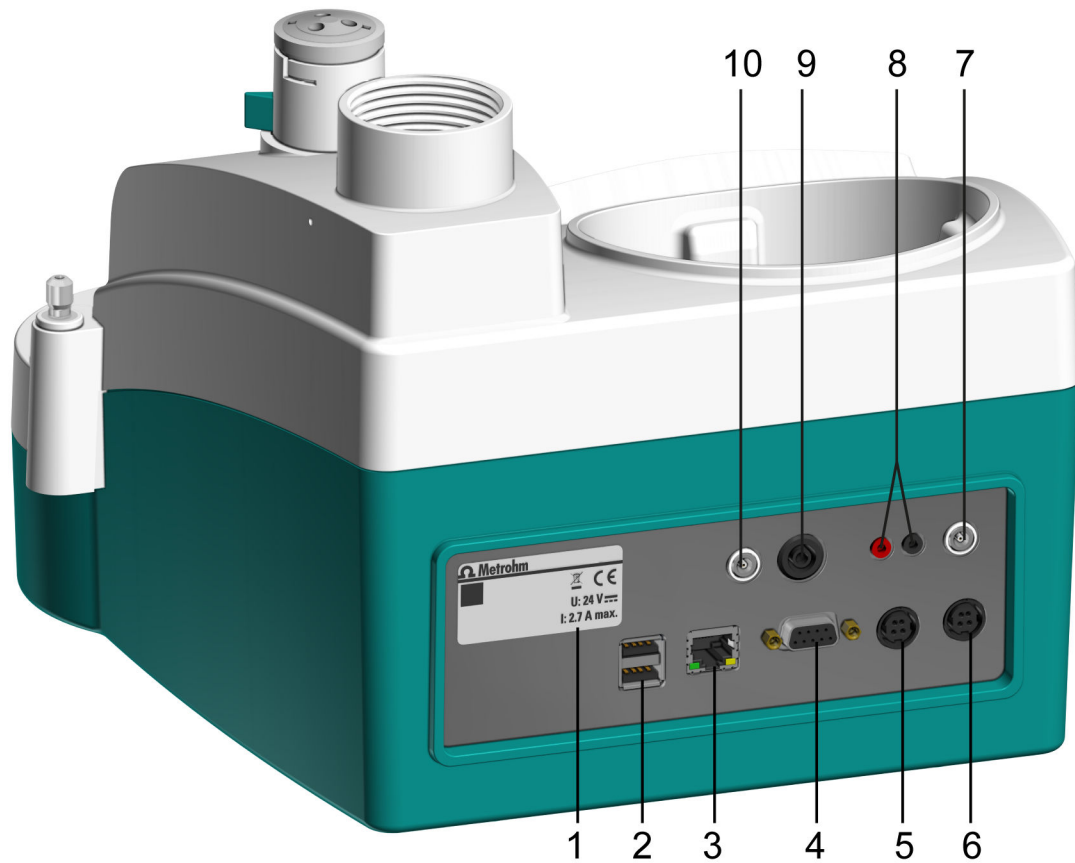


图 3 Eco Titrator – 背面

<b>1</b> 铭牌	<b>2</b> USB 接口 (USB 1 和 USB 2) 连接 U 盘、打印机、天平等
<b>3</b> 以太网 (RJ-45) 通过本地网络进行远程控制	<b>4</b> 遥控 连接带有远程接口的仪器
<b>5</b> Power OUT 电源输出 能源供应可用于附加仪器	<b>6</b> Power IN (电源输入) 连接供电单元
<b>7</b> Pol 连接极化电极	<b>8</b> Temp 连接温度传感器 (Pt1000 或 NTC) 或带集成温度传感器的电极
<b>9</b> Ref 连接参比电极	<b>10</b> Ind 连接非极化电极 (如离子选择性、pH、氧化还原和其他电极)

**i** 对于温度测量始终使用两个 Temp (3-8) 接口。否则无法测量。

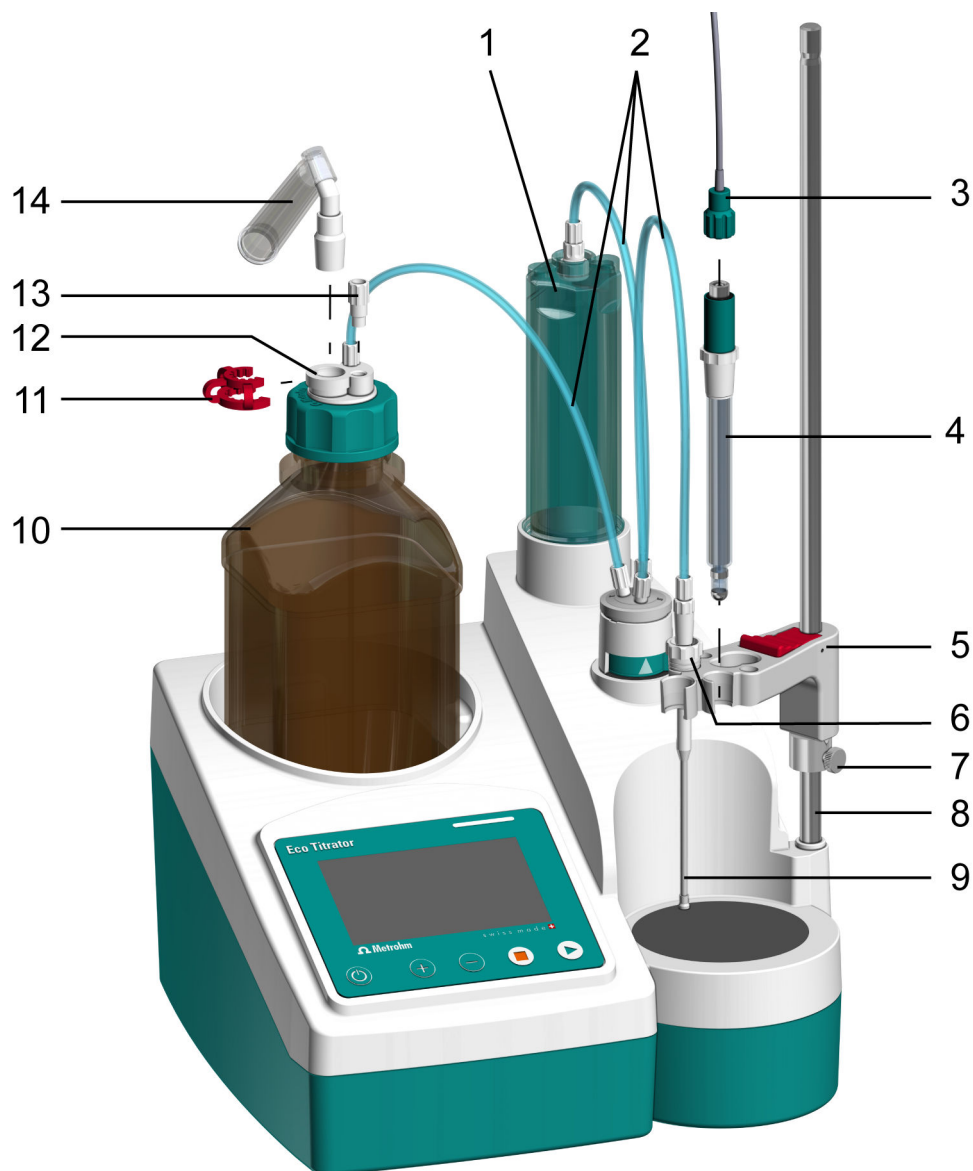


图 4 Eco Titrator – 附件

1	计量管单元	2	管路连接
3	电极电缆	4	电极
5	电极座	6	导套
7	定位环	8	支架杆
9	软管端头	10	带螺纹 GL 45 的棕色玻璃瓶
11	标准磨口夹 SGJ 14/15	12	瓶盖
13	螺纹堵头	14	吸附管

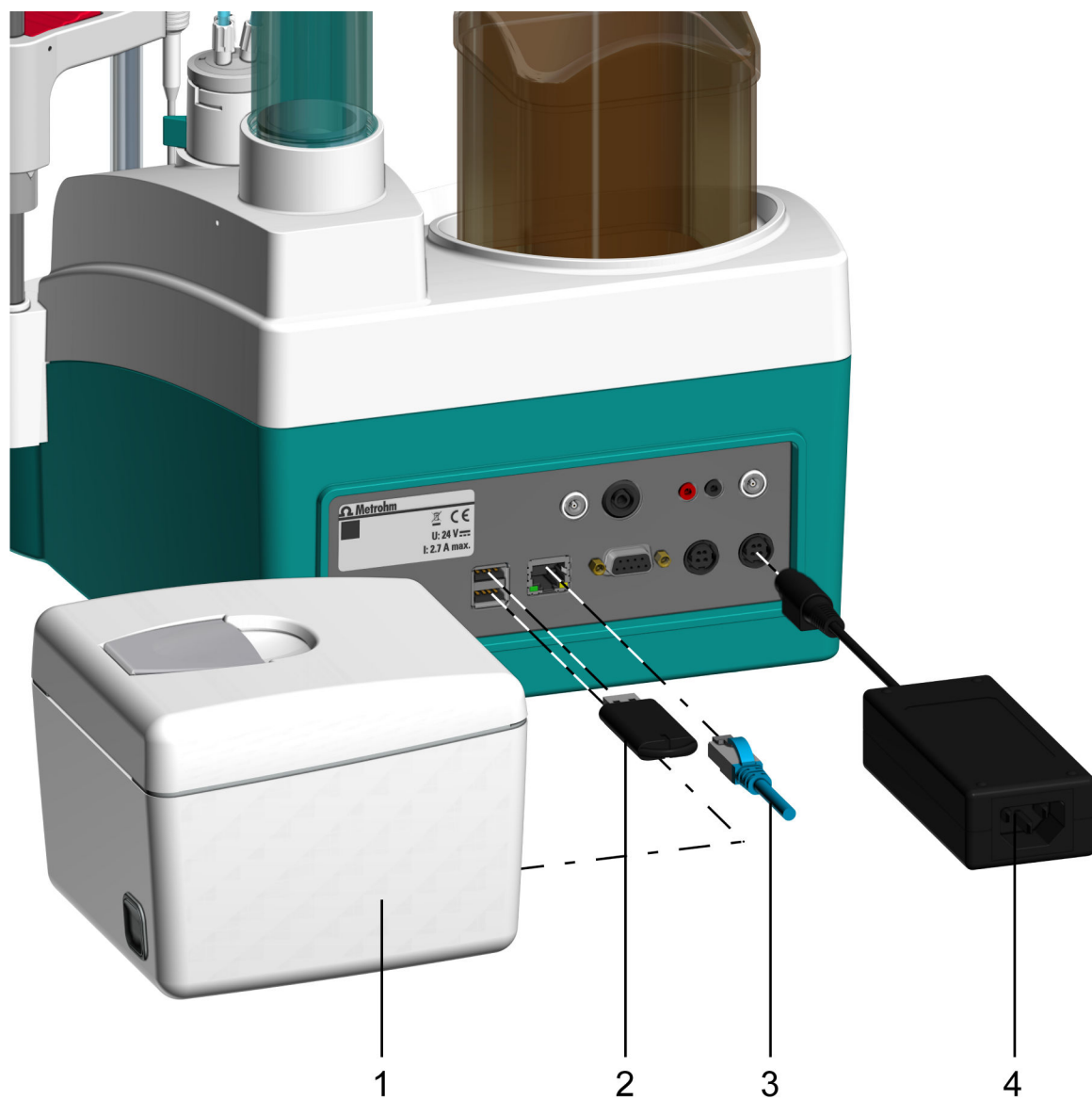


图 5 Eco Titrator – 外围设备

1 打印机 Q3X (选配)	2 U 盘
3 以太网电缆 (选配)	4 供电单元

## 3.2 组件的功能

### 3.2.1 磁力搅拌器

磁力搅拌器可确保样品充分混合。为此，必须在样品容器中放入一根搅拌棒（参见“搅拌棒长度”，第161页）。

**i** 根据样品的数量和粘度调整搅拌速度和搅拌棒。

三脚架直接位于磁力搅拌器处，三脚架上固定有支架杆、定位环和电极座。

### 3.2.2 计量管单元和加液器驱动

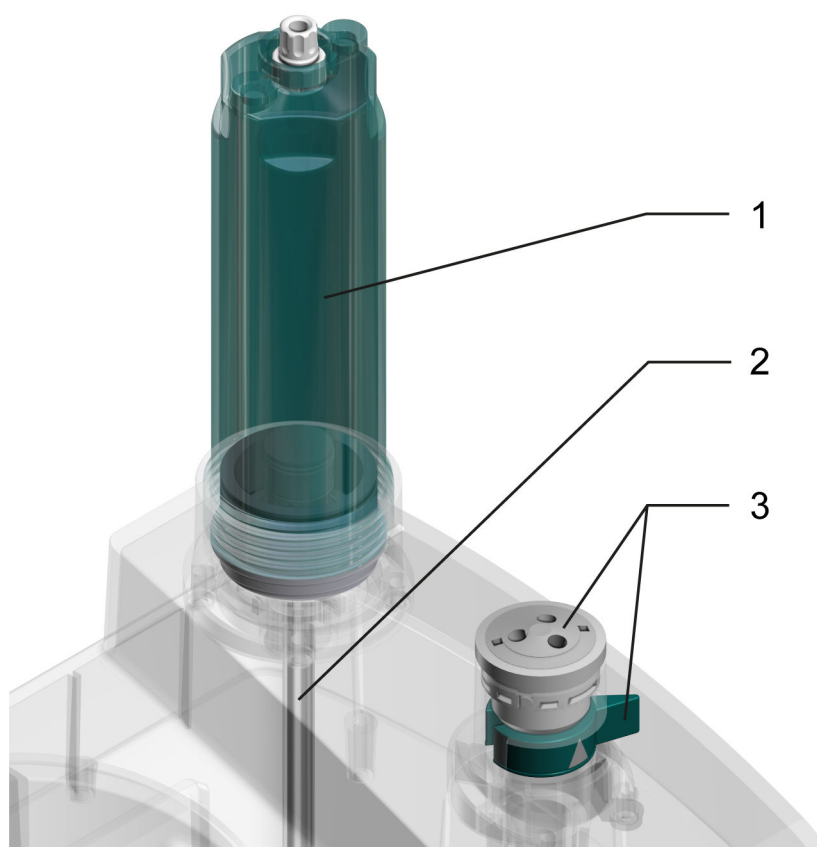


图 6 计量管单元和加液器驱动 - 概览

1 计量管单元

2 传动联杆（加液器驱动）

3 盘阀

通过加液器驱动和连接的计量管单元可精确地计量液体体积。

加液器驱动固定安装在仪器的外壳中，移动传动联杆，以在计量管单元中升起和降下计量管，确保准确加注溶液。

盘阀在计量管单元的充满与清空之间切换。



如果安装了计量管单元，则加液器驱动和盘阀具有下列功能：

- **升降活塞：**  
在活塞降下期间，将抽吸溶液。计量管会自行填充。  
在活塞升起期间，将加注溶液。计量管会自行清空。
- **转动盘阀：**  
盘阀位置决定溶液流过哪个接口。

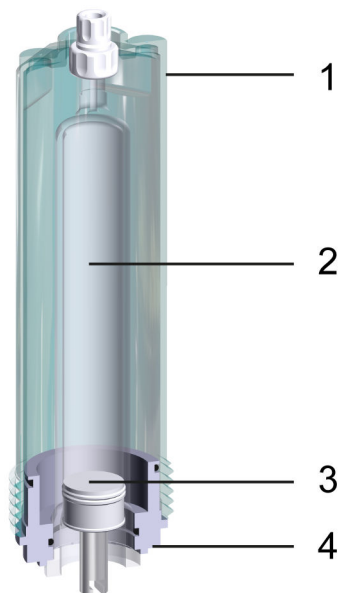


图 7 计量管单元 - 概览

1 遮光罩	2 计量管
3 带密封唇及活塞杆的活塞	4 止动环

### 3.2.3 盘阀

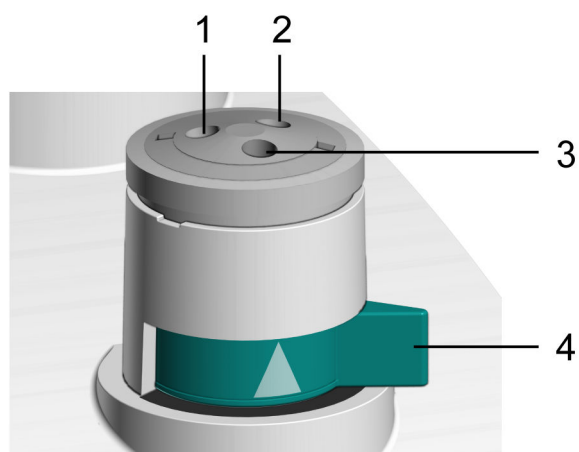


图 8 盘阀 - 概览

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1 连接瓶子的管路连接接口    | 2 连接软管端头的管路连接接口 |
| 3 连接计量管单元的管路连接接口 | 4 切换杆           |

### 3.2.4 瓶装置单元

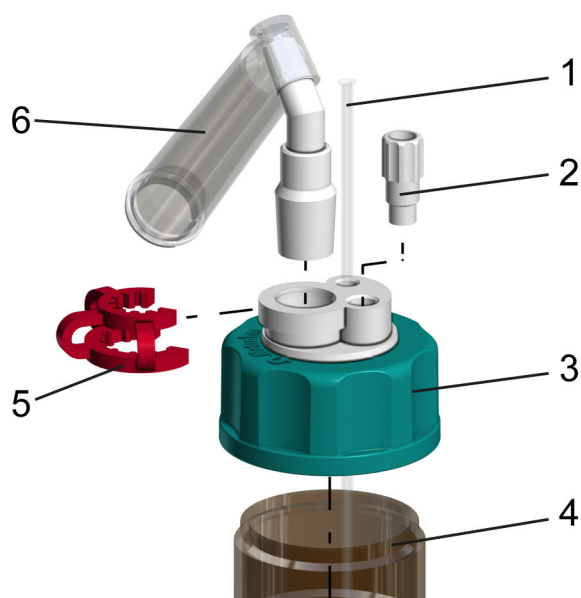


图 9 瓶装置单元 - 概览

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1 插管              | 2 螺纹堵头             |
| 3 瓶盖              | 4 带螺纹 GL 45 的棕色玻璃瓶 |
| 5 标准磨口夹 SGJ 14/15 | 6 吸附管              |

### 3.3 显示元件和操作元件

#### 显示元件 - 状态显示器和状态指示器

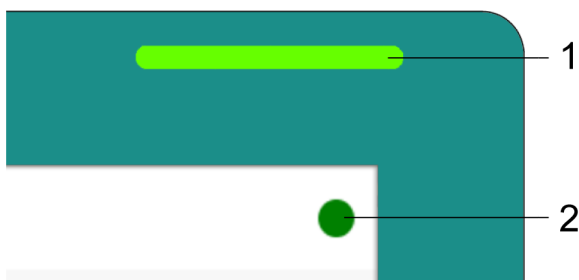


图 10 显示元件

1 状态显示器

2 状态指示器

触摸屏打开后才会显示状态指示器。

#### 操作元件 - 操作栏

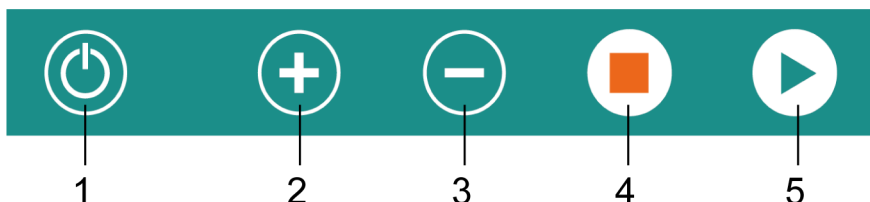


图 11 操作栏按键

1 接通/关断

2 提高搅拌速度

3 降低搅拌速度

4 停止

5 开始

### 3.4 信号

状态显示器以闪烁方式显示仪器的运行状态。

表格 3 状态显示器

信号	闪烁方式	含义
	LED 亮起绿色	运行就绪
	LED 闪烁绿色 (缓慢)	运行中/待机中
	LED 闪烁绿色 (快速)	故障或错误

状态指示器以颜色表明设备运行状态。

表格 4 状态指示器

信号	颜色	含义
	绿色	运行就绪
	橙色	运行中
	黄色	待机中
	红色	故障或错误

### 3.5 远程接口

#### 远程接口的引线分配

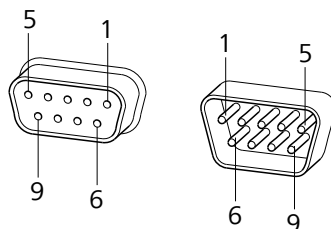


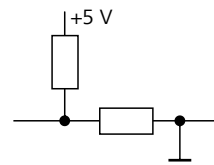
图 12 远程插口和远程插头的引线分配

上述引线分配的说明适用于所有带 9 针 D-Sub 远程控制接口的万通仪器。

表格 5 远程控制接口的输入及输出

引线编号	分配	功能
1	输出 0	就绪/测定结束
2	输出 1	启用/Dosimat
3	输出 2	滴定/测定
4	输出 3	导电率正常
5	输出 4	错误
6	0 V (接地)	
7	+5 伏	
8	输入 0	开始
9	输入 1	停止

#### 输入

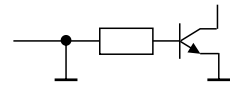


上拉电阻约 5 kΩ

$t_p > 100 \text{ ms}$

激活 = 低, 未激活 = 高

**输出**



三极管的集极开路 (Open Collector)

$t_p > 200 \text{ ms}$

激活 = 低, 未激活 = 高

$I_C = 20 \text{ mA}, V_{CEO} = 40 \text{ V}$

+5 V: 最大负载能力 = 20 mA

**远程接口的状态图示**

EOD = End of Determination (测定终点)

**滴定模式 MET、DET、SET**

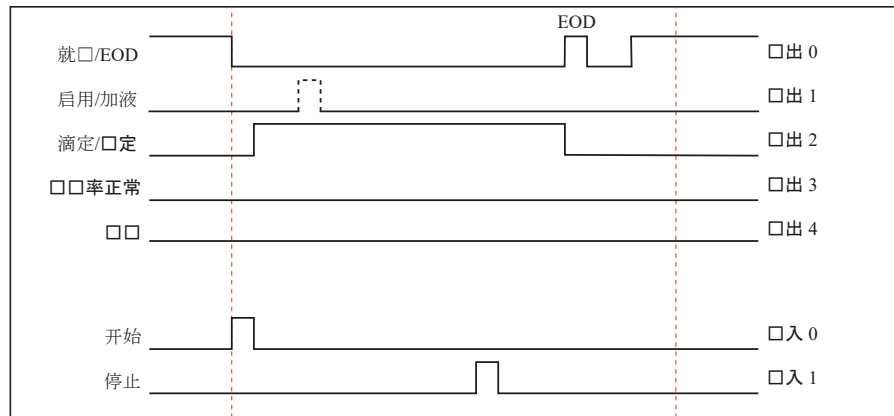


图 13 远程控制状态图示滴定模式, 无故障结果

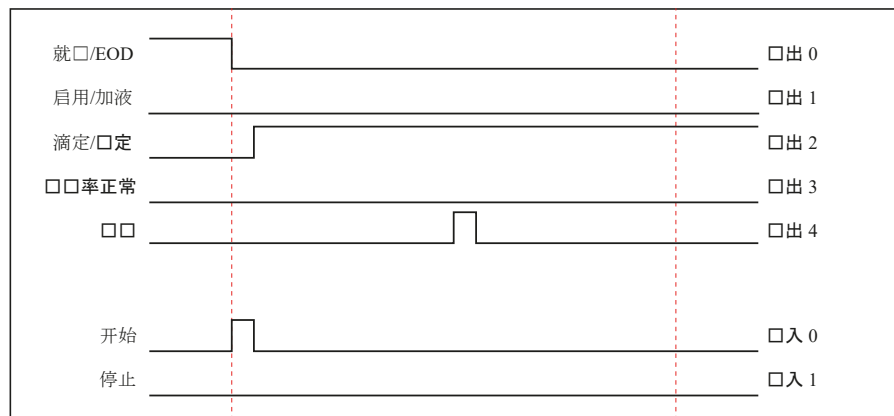


图 14 远程控制状态图示滴定模式, 带故障结果

**校正模式 CAL**

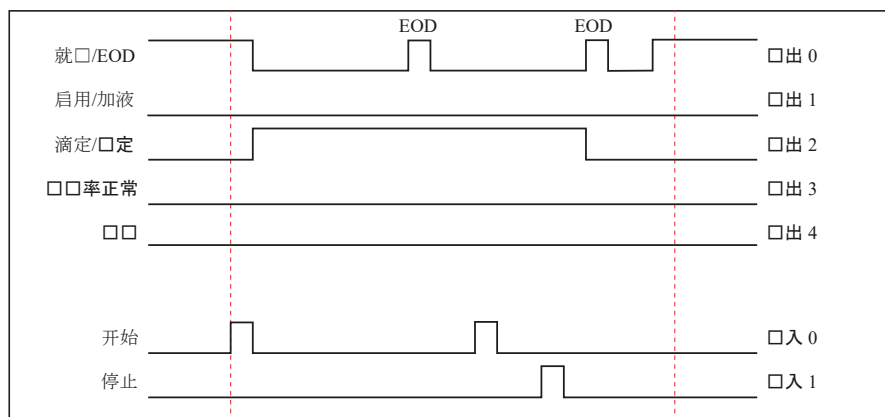


图 15 远程控制状态图示 CAL，无故障结果

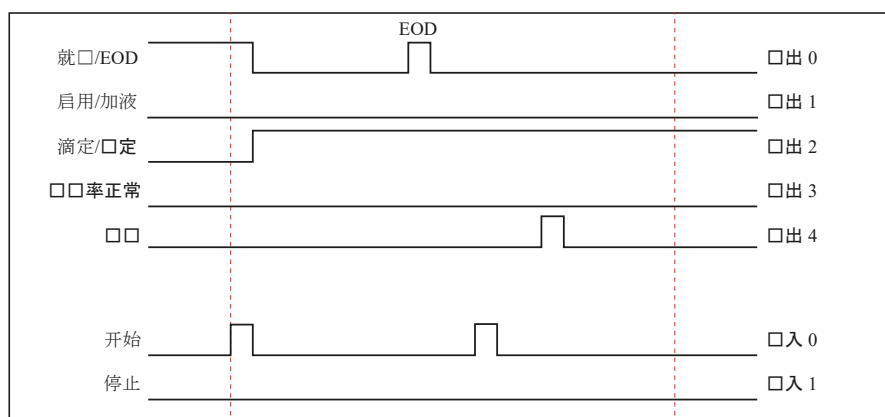


图 16 远程控制状态图示 CAL，带故障结果

### 3.6 远程控制

该仪器可通过以太网/RS-232 连接进行远程控制。为此需要连接局域网 (LAN) 的 RJ-45 插头。将以太网电缆连接到仪器背面的以太网接口 (参见章节 3.1, 第 9 页) 上。

仅当仪器和计算机处于相同本地网络局域网 (LAN) 并通过端口 8005 通信时，方可建立连接。如下确定仪器的 IP 地址：**系统 ▶ 以太网设置**

#### 传输协议

数据通讯同步进行。对于每个命令仪器均会有一个回答。

命令必须以控制字符 **CR LF** 作为结束字符发送给仪器。仪器的回复同样也以 **CR LF** 作为结束字符传送。

仪器不会自行发送信息。

#### 命令和变量



命令	功能	注释
\$G	开始/继续	相当于按键 <b>[开始]</b> (START) / <b>[下一步]</b> (Continue)。
\$S	停止	相当于按键 <b>[停止]</b> (STOP)。
\$H	暂停	暂停方法段流程。
\$D	查询设备状态	<p>回复: <i>待机 (Ready)</i> ; 0、<i>运行 (Busy)</i> ; 0 或 <i>暂停 (Hold)</i> ; 0 (0 = 无信息)。</p> <p>如果仪器上有信息要求用户干预, 则状态查询的回复会显示相应的信息编号。示例:</p> <p>Busy;010-119</p> <p>= “检查滴定管单元 (Check buret unit) ”</p> <p>可用 <b>[OK]</b> 或 <b>[Cancel]</b> 来确认信息, 见下文。</p>
\$A	确认信息	<p>在仪器上用 <b>[OK]</b> 确认信息。</p> <p>在确认信息之前, 必须强制进行一次产生该信息编号的状态查询, 见上。</p>
\$A(CONTINUE), \$A(CANCEL)	确认信息	用 <b>[继续 (CONTINUE)]</b> 或 <b>[取消 (CANCEL)]</b> 确认信息。
\$A(DELETE), \$A(CANCEL)	确认信息	用 <b>[删除 (DELETE)]</b> 或 <b>[取消 (CANCEL)]</b> 确认信息。
\$A(YES), \$A(CANCEL)	确认信息	用 <b>[是 (YES)]</b> 或 <b>[取消 (CANCEL)]</b> 确认信息。
\$A(RECONNECT)	确认信息	用 <b>[重新连接 (RECONNECT)]</b> 确认信息。
\$L (方法段名称)	载入方法	方法段名称必须已知且唯一。
\$Q (变量)	查询变量值	<p>变量示例: EP1、R1、C00。</p> <p>完整变量表: 参见章节<b>公式编辑器</b>。</p>

变量数值在完成一次测定之后（处于 'ready' 状态）方可使用。

仪器回复	注释
OK	执行指令
E1	未找到方法
E2	无效变量
E3	无效命令

## 3.7 算法

### 数字格式

该设备软件根据广泛应用的 IEEE 754 标准（IEEE Standard for Binary Floating-Point Arithmetic for Microprocessor Systems（IEEE 微处理器系统的二进制浮点运算标准））来进行计算。计算时数字将使用“double precision（双精度浮点数）”（64 位）。十进制数则在计算机内部转换为二进制数，并以此形式进行计算。显示屏和报告中的输出内容则仍为十进制数；二进制数重新转换成十进制数。为了按照 IEEE 754 标准自行检查计算机内执行的计算，在计算报告中以完全的精确度输出数字。在原始输入的十进制和计算机内部以完全精确度显示的数值之间，在最后的小数位处有可能出现微小差异。因为并非每个十进制数均能对应精确的二进制数，所以会出现此差异。例如，如果您输入样品量 50.3 mg，则在计算报告中以“double precision（双精度浮点数）”形式显示为 5.029999999999999E+01。

### 舍入方法

测量值和结果均将按定义的小数位进行舍入（商业舍入，根据美国药典 USP）。如果第一位要略去的小数位处的数字是 **1、2、3 或 4**，则将其舍去。如果这些数字是 **5、6、7、8 或 9**，则取整。负数则根据其数值进行舍入（去零）。

### 统计

将计算算数平均值以及绝对和相对标准偏差：

最多可以对测定中计算出的五个结果（ $1 \leq k \leq 5$ ）进行统计评估。一个统计系列最多可包含 20 项测定（ $1 \leq n \leq 20$ ）。

下列公式适用以下约定：

$$1 \leq n \leq 20 \text{ 且 } 1 \leq k \leq 5.$$

平均值：

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n R_{k,i}$$



绝对标准偏差:

$$S abs_k = +\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{k,i} - \bar{x}_k)^2}{n-1}}$$

相对标准偏差 (单位为 %):

$$S rel_k = 100 \cdot \frac{S abs_k}{\bar{x}_k}$$

**说明**

在统计中, 以完全精确度输入单项值。

使用浮点数 64 位数字格式时, 则将生成十进制形式的 15 个有效数位。

可通过选择单位前缀 (毫、微) 及小数位数来控制精确度。

**示例**

显示结果 **1234.56789158763 mg/L** 有 15 个有效位数。应根据上述舍入方法将其舍入为三个小数位:


- **1234.568 mg/L。**

如果同样的结果以 **g/L** 为单位表示 (**1.23456789158763 g/L**) , 且同样舍入为三个小数位:

- **1.235 g/L。**

如果在选择应用和数字格式时注意显示的数字在小数点前具有尽可能多的位数, 可将因舍入而导致的精确度损失降到最低。

借助计算器或计算机计算程序重新完整计算统计时, 有可能出现偏差。其原因在于这些计算器所使用的二进制数字格式不同。

 此处所描述的因在有效位数范围内进行修约而造成精确度损失只具有理论上的意义。这种损失通常大大低于测量技术导致的不确定性 (称重误差、配液误差、测量误差)。

## 4 供货和运输

### 4.1 供货

收到后立即检查供货：

- 根据供货单检查供货是否齐全。
- 检查产品是否损坏。
- 若供货不齐全或损坏，请联系区域瑞士万通代表。

### 4.2 包装

供货时，产品和附件采用特制包装进行保护。为保证产品的安全运输，请务必保留此包装。若有运输保护螺丝，请将其保留并重复使用。

## 5 安装

### 5.1 安装地点

该产品仅适用于室内运行，不允许在有爆炸危险的环境内使用。

对于安装地点有下列要求：

- 房间通风良好，避免阳光直射和温度波动过大。
- 摆放面稳定且防震。摆放面须适合组件的尺寸和重量（参见技术数据）。
- 运行过程中，所有的电缆和接口都可供使用。电缆铺设安全（无绊倒隐患）。
- 工作平台的设计符合人体工程学，可实现无干扰运行产品。

### 5.2 连接电源电缆

#### 警告

电压造成的危害健康。


可能会造成严重受伤并导致死亡。

- 只能在无缺陷状态下运行产品。外壳同样必须完好。
- 只能使用安装有盖板的产品。
- 防止通电部件（如供电单元、电源电缆、接口）受潮。
- 始终委托区域 Metrohm 技术服务代表在电气部件上执行维护作业和维修。

#### 连接电源电缆

所需附件：

- 桌式电源（6.2164.010）

 仅使用该电源。不允许使用其他产品。

- 电源电缆：
  - 长度：最长 2 m
  - 导线数：3，带保护接地
  - 导线截面：3 x 至少 1.0 mm<sup>2</sup> / 18 AWG
  - 两通：IEC 60320, C13 类型, 10 A
  - 电源插头：6.2122.XX0（根据客户要求），最小 10 A

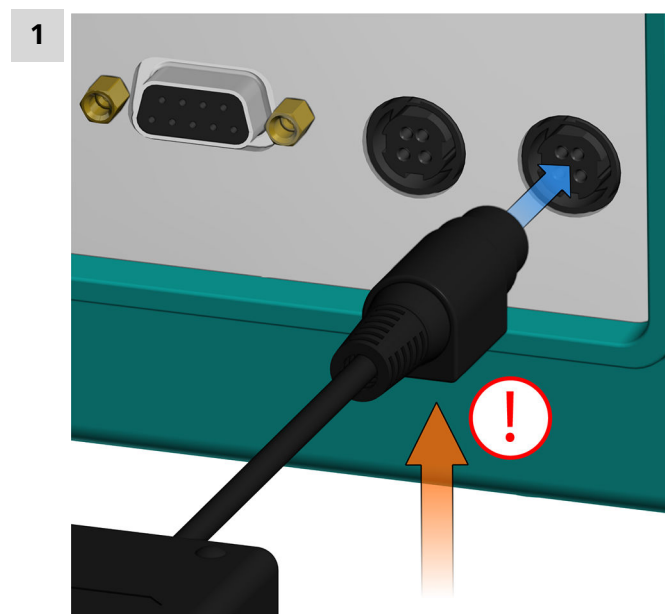


图 17 仪器背面- 连接电源电缆  
在**电源输入**接口上连接供电单元。  
注意定位（见图）。

2 将电源电缆与桌式电源相连接。

3 将电源电缆连接至能源供应系统。

仪器现在可以接通和关断：（参见“[接通和关断仪器](#)”，第 32 页）

## 5.3 首次安装计量管单元

通过**安装助手**执行计量管单元的首次安装。

除安装计量管单元外，安装助手还支持安装其余附件：

- 支架杆和定位环
- 电极座
- 瓶装置单元
- 管路连接
- 样品杯和搅拌棒
- 挡块和软管端头
- 电极

**i** 如果仪器已经调试好，请借助以下功能拆卸和安装计量管单元：  
**手动操作 ▶ 更换计量管单元**

### 执行安装助手

前提：

- 仪器已接通。传动联杆处于底部位置。


- 1 首次接通仪器时，安装助手自动启动。  
 也可通过**手动操作 ▶ 安装助手**手动调出安装助手。




图 18 手动调出安装助手

- 2 根据显示屏上的指示安装计量管单元。每执行完一个步骤后，通过 **➔** 切换到下一步。  
 计量管单元安装完毕。

3 通过**安装助手**继续操作并安装其他附件。

最后一张图片显示了已完全安装附件的仪器。点击  以便退出安装助手。

 也可以在没有安装助手的情况下安装其他附件。

## 5.4 安装支架杆

### 安装支架杆、定位环和电极座

所需附件：

- 支架杆 (6.2016.070)
- 定位环 (6.2013.010)
- 电极座 (6.2021.020)

#### 1 安装支架杆

- 将支架杆拧接在支架适配器上。
- 定位环和电极座现可安装在支架杆上。

#### 2 安装定位环


- 将带楔的定位环向上推到支架杆上。
- 将定位环整体向下推。

#### 3 安装电极座

- 按下电极座处的止动杆。
- 将电极座推到支架杆上。
- 如需固定电极座，在所需高度处松开止动杆。

#### 4 固定电极座

- 将定位环推到电极座下。
- 同时转动定位环，使电极座处的楔尖置于定位环的槽中。
- 拧紧定位环的滚花螺丝。

 定位环用作电极座的下止挡装置并避免电极座及所安装的电极降低过多。

电极座现可装配其它附件。

## 5.5 安装瓶装置单元

### 准备瓶盖

#### 所需附件:

- 瓶盖 (6.1602.105)
- 插管 (6.1819.020)
- 螺纹堵头 (6.1446.080)
- 吸附管 (6.1619.010)
- 标准磨口夹 NS 14/15 (6.2023.020)
- 棉花
- 合适的吸附材料
  - 用于对水敏感样品的分子筛。
  - 苏打石灰, 用于对 CO<sub>2</sub> 敏感的样品。

**1** 将插管装入瓶盖中。

**2** 将螺纹堵头旋入瓶盖中。

**3** 使用合适的吸收或吸附材料填充吸附管。

**i** 如果不需要特殊吸收或吸附材料, 则可用棉花填充吸附管充当滤尘器。

**4** 将填充好的吸附管放在瓶盖上。

**5** 使用标准磨口夹 SGJ 14/15 固定吸附管。  
瓶盖已准备就绪。

### 安装瓶装置单元

#### 前提:

- 瓶盖已准备就绪。

#### 所需附件:

- 棕色玻璃瓶 (6.1608.023)

**1** 将瓶子放在瓶架上。

**2** 将准备好的瓶盖拧接至瓶上并手动拧紧。  
瓶装置单元已安装完毕

## 5.6 安装管路连接

管路连接将盘阀连接到瓶装置单元、计量管单元和软管端头。

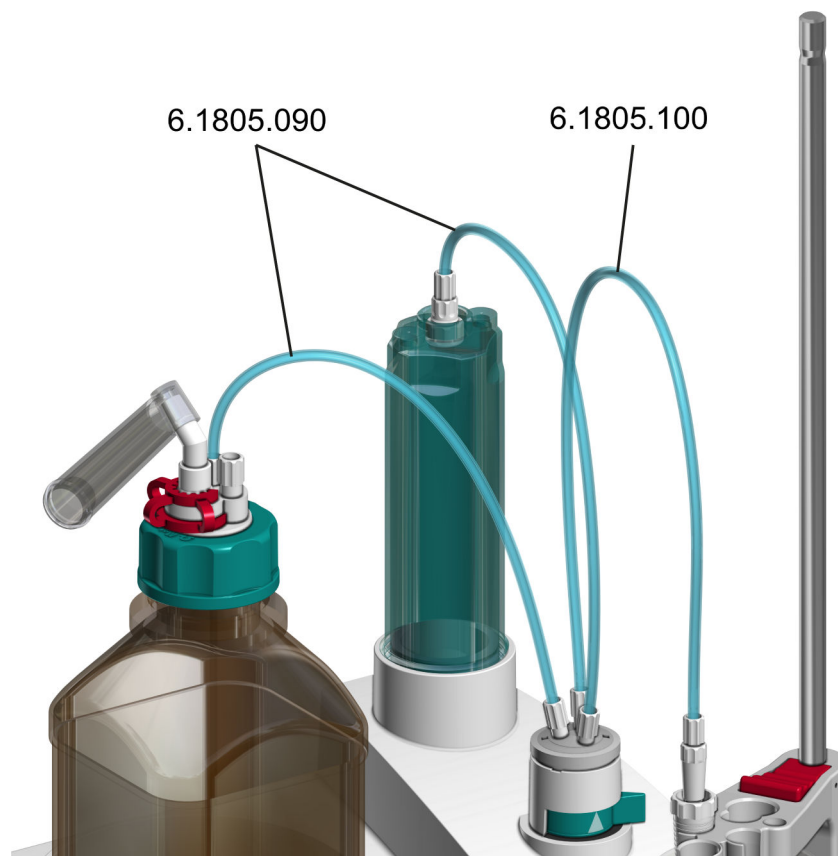


图 19 管路连接

### 安装管路连接和软管端头

#### 注意

管路连接的螺旋接头变形。

管路连接已无法使用因此必须更换，否则可能出现液体溢出。

避免措施：

- 小心地选入并拧紧所有管路连接。
- 不使用其他辅具或工具。

#### 前提：

- 计量管单元、电极座和瓶装置单元已装好。

#### 所需附件：

- 2 根 FEP 管 31 cm (6.1805.090)



- 1 根 FEP 管 40 cm (6.1805.100)
- 所需的软管端头：
  - M6 尖头 (6.1543.060)
  - M6 滴定头 (6.1543.200)

适合于软管端头的支架：

- 挡块 (6.1446.030)
- 导套 (6.2709.070)

- 1** 将软管 6.1805.090 拧接在计量管单元与盘阀上。
- 2** 将软管 6.1805.090 拧接在瓶装置单元与盘阀上。
- 3** 将软管 6.1805.100 拧接在盘阀上。
- 4** 在软管 6.1805.100 上拧紧软管端头。
- 5** 在电极座上安装适合于软管端头的支架并将软管端头插入支架。  
管路连接和软管端头已安装完毕。

## 5.7 安装电极

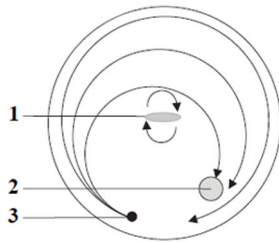


图 20 滴定过程中的排布简图

- 1** 搅拌棒
- 3** 软管端头

- 2** 电极

### 安装电极

滴定时很重要的一点就是溶液混合到位。滴定物添加之后为能在混合到位的溶液中完成测量，必须根据以下标准安装电极（必要时必须对软管端头移位）：

- 1** 将软管端头 (20-3) 安装在涡流很大的位置上。
- 2** 安装电极，使滴定物添加（软管端头）到电极 (20-2) 的距离应尽可能大。

注意搅拌方向 (20-1)。

## 6 操作和运行

### 6.1 接通和关断仪器

#### 接通仪器

前提:

- 电源电缆已连接。
- 仪器已关闭。

1 按下  键。

仪器初始化, 并进行一次系统测试。

**i** 如果 **系统 ▶ 设置** 中已激活, 则可能在接通后出现以下情况:

- 系统发出信号音。
- **PREP** 警告显示并提示须准备计量管单元 (参见“**准备 (PREP)**”, 第47页)。



仪器已接通并显示**主页**。

#### 关断仪器

前提:

- 仪器已接通。

1 组合键

- 按下并按住按钮 .
- 此外, 按下按钮  并按住这两个按钮, 直到进程条全满。

仪器将关闭。  
释放按钮取消。



**i** 如果在此期间松开按钮, 则仪器仍为接通状态。该功能为防止出现无意中关断仪器的情况。

仪器已关闭。

## Instant Up

**Instant Up** 功能用于锁定显示元件和操作元件，但确保仪器可通过按下按钮立即恢复可用状态。

### 激活和取消激活 Instant Up

#### 前提：


- 仪器已接通。

#### 1 激活 Instant Up

- 按下并按住  键，直至进程条全满。

激活 Instant Up。  
释放按键取消。



-  如果在此期间松开按键，则显示元件和操作元件保持激活状态。

**Instant Up** 已激活。显示元件和操作元件未激活。

#### 2 取消激活 Instant Up

- 为了取消激活 **Instant Up**，按下按键 。  
显示元件和操作元件重新可用。

## 6.2 显示元件和操作元件

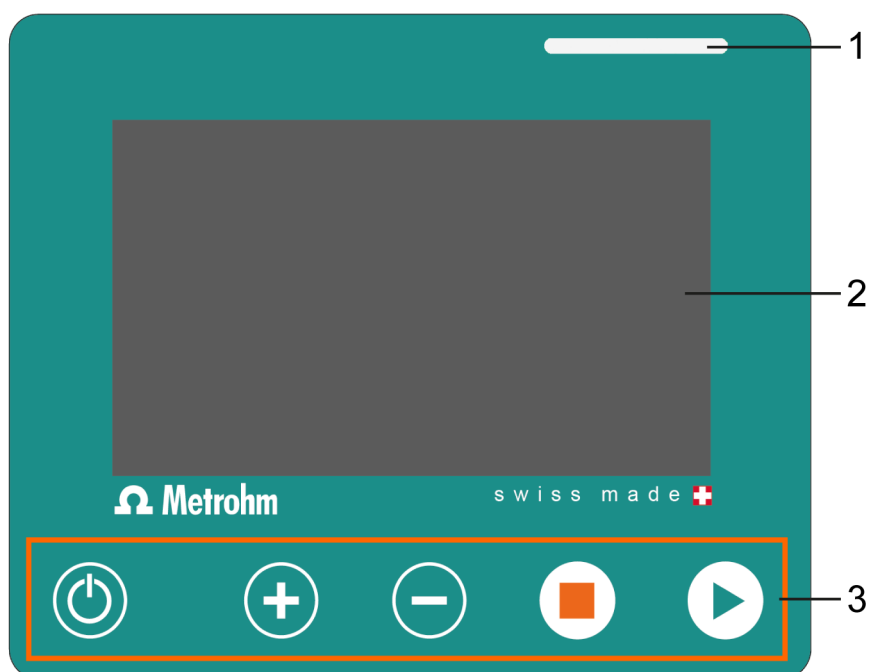


图 21 状态显示、触摸屏和操作栏

---

### 1 状态显示器

显示仪器运行状态。

---

### 2 触摸屏

用于设置和控制仪器，以及显示结果和其他信息。

---

### 3 操作栏

可接通和关断仪器、控制加液速度，以及开始和停止加液过程。

## 6.3 用户界面

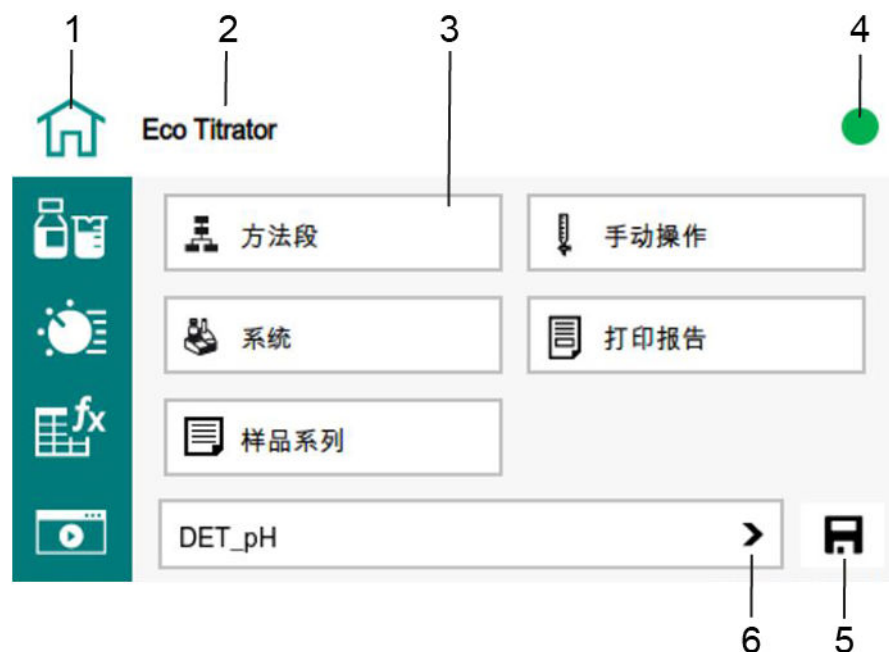



图 22 主页包含访问功能

1	工作区域	2	菜单路径
3	按钮	4	状态指示器
5	图标	6	方法段选择栏

### 工作区域

一旦仪器运行就绪，即可选择工作区。不可选的工作区显示为灰色。

**i** 必要时点击按钮，将活塞移入初始位置，状态显示亮起并且状态指示器显示绿色。

可以选择下列工作区：

### Eco Titrator 主页

主页包含访问功能：

- 方法段
- 手动操作
- 系统
- 打印报告





### 样品数据

访问样品数据：样品量、单位、标识 1 和标识 2



### 参数

访问分组到以下类别的参数：

- 开始条件
- 滴定参数
- 停止条件
- 评估
- 计算
- 统计
- 报告



### 结果

访问计算的结果和停止标准。



### 实时状态

访问当前测定的图形显示。

### 菜单路径

在菜单路径中可以通过点击菜单路径的其中一个元素调出相应菜单。

### 按键、输入栏、键盘和帮助文本

菜单中提供如下输入选项和信息：

- **按钮**  
通过点击此按钮调出相应菜单。
- **开关**  
通过点击[开]或[关]激活或停用相应的功能。
- **输入栏**  
通过点击输入栏的此按钮调出相应键盘。
- **键盘**  
输入文本、数字或字符。视输入方式而定调出合适的键盘。

### 帮助文本

关于输入栏有帮助文本（英文版）可供使用。通过长按输入栏（至少 3 秒）调出相应帮助文本。显示标准值和可能的输入。

### 状态指示器

触摸屏内的状态指示器以颜色表明仪器运行状态。

### 图标

点击不同图标可以视相互关系而定调出下列功能：

- 保存
- 删除
- 导出
- 等等。


### 方法段选择栏

点击方法段选择栏将打开已保存方法段的列表。

列表可以用滚动条搜索，只需点击一下即可载入所需的方法段。

### 显示亮度

在主页菜单 **系统** ▶ **诊断** ▶ **显示测试** 中可调节显示亮度。

 启动时将显示上次设置的亮度。

## 亮度

输入范围            **1 至 10**  
标准值 = 7

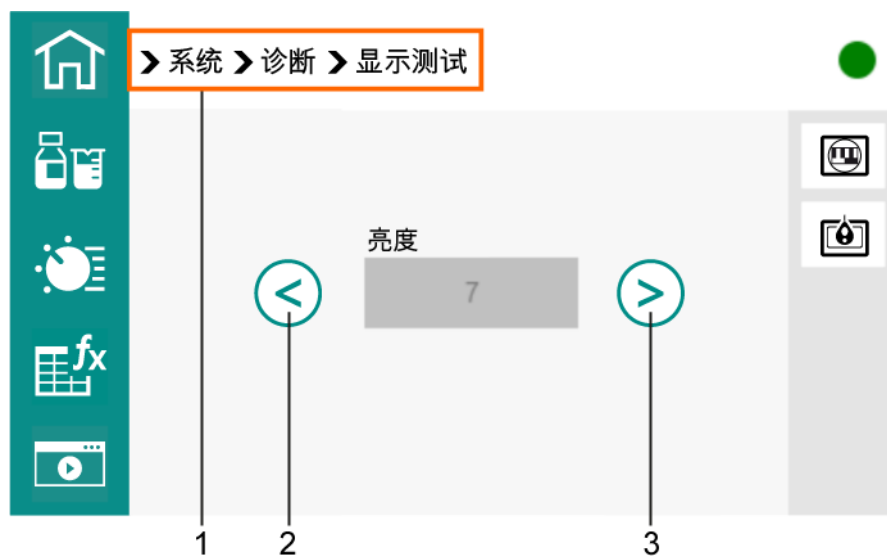


图 23 显示 - 操作元件

- 1 菜单路径
- 3 提高亮度

- 2 降低亮度

### 键盘

有不同键盘类型可供使用。

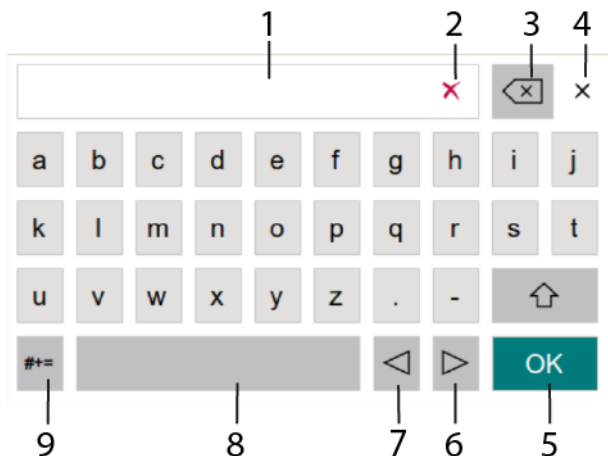


图 24 键盘 (例如: 小写字母)

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 输入栏     | 2 删除输入        |
| 3 退格键     | 4 取消输入 (关闭窗口) |
| 5 应用输入    | 6 输入栏内的前进     |
| 7 输入栏内的后退 | 8 空格键         |
| 9 切换键盘    |               |

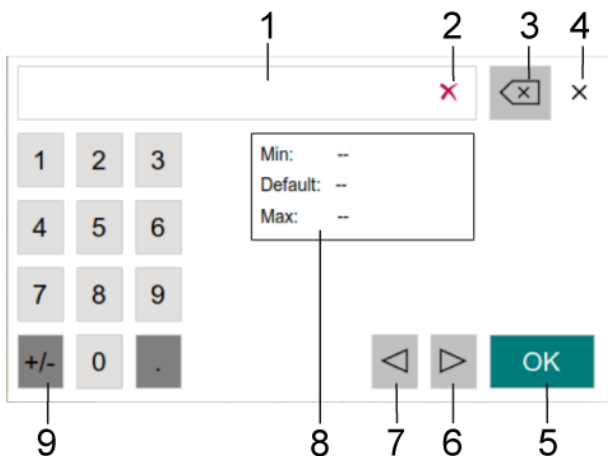


图 25 键盘 (例如: 数字)

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 输入栏     | 2 删除输入        |
| 3 退格键     | 4 取消输入 (关闭窗口) |
| 5 应用输入    | 6 输入栏内的前进     |
| 7 输入栏内的后退 | 8 设定值         |
| 9 正负符号更改键 |               |

### 6.3.1 公式编辑器



图 26 公式编辑器

1	输入栏	2	删除输入
3	退格键	4	取消输入（关闭窗口）
5	应用输入	6	输入栏内的前进
7	输入栏内的后退		

通过公式编辑器可以输入公式。公式编辑器有自动检查句法的功能。应用公式时会触发该功能。计算时适用普遍有效的优先规则。

变量	说明
C00	样品量
EP#	终点体积 EP# (# = 1-9)
CI#	样品标识 (# = 1-2)
R#	结果 (# = 1-5)
FP#	固定等当点 FP# (# = 1-2) 的体积
CV0#	公共变量 (# = 1-5)
SMN#	结果的平均值 R# (# = 1-5)
滴定度 (TITER)	所选溶液的滴定度
CONC	所选溶液的浓度
Var	其他变量列表
Templates	预定义计算公式的列表

“#”代表一个必须由您手动输入的序号。例如：在将变量 **EP#** 应用到公式中时，仅需输入 **EP**。要定义要使用的 EP，必须在“EP”之后手动添加相应的数字。例如：EP5


**变量**


按下 [**Var**]，将显示其他变量列表。您可将该变量直接输入到公式中，也可在列表中进行选择并通过 [**OK**] 加以应用。

变量	说明
MIM	初始测量值，也就是满足开始条件前的测量值
MSM	开始测量值，也就是满足开始条件后的测量值
MCV	结束体积，也就是滴定时结束时加液的总体积
ET#	终点 EP# 的温度 (# = 1-9)
EM#	终点 EP# 的测量值 (# = 1-9)
ED#	终点 EP# 的时间 (# = 1-9)
MSV	开始体积
MEN	电极零点 pH (0)
MSL	电极斜率
DD	整个测定持续的时间
MST	开始温度
MCT	结束温度
FT#	固定等当点 FP# (# = 1-2) 的温度
FM#	固定等当点 FP# (# = 1-2) 的测量值
FD#	固定等当点 FP# (# = 1-2) 的时间

有关占位符 **Molw** 的含义，请参阅以下说明。

**计算模板**

按下 [**Templates**] 将显示一个计算模板的列表。您可直接通过  应用这些模板。

 有些模板含有占位符 **Molw**，用于样品的摩尔质量。在计算公式中您必须用正确数值替换该占位符。

模板	说明
Content % (含量 %)	以 % 形式表现的含量 样品量单位 = g

模板	说明
Content mmol/L (含量)	以 mmol/L 为单位的含量 样品量单位 = mL
Content mol/L (含量)	以 mol/L 为单位的含量 样品量单位 = mL
Content g/L (含量)	以 g/L 为单位的含量 样品量单位 = mL
Content ppm (含量)	以 ppm 为单位的含量 样品量单位 = g
滴定度	滴定度计算 样品量单位 = g
Blank mean value (空白值平均值)	空白值作为单项结果的平均值
Blank single value (空白值单项值)	空白值作为单项值

## 6.4 手动操作

首页上的[手动操作]按键提供以下功能：



图 27 手动操作- 功能

- 加液 – 按照给定的体积进行加液或持续加液。
- 测量 – pH 测量或电位分析电位测量。
- 更换计量管单元 - 排空和安全更换计量管单元。
- 准备 - 冲洗和充满计量管单元和软管。
- 搅拌器 – 接通搅拌器、关断搅拌器、调节搅拌速度。
- 安装助手 – 计量管单元首次安装。

### 6.4.1 手动操作 – 加液

Eco Titrator 提供以下手动加液功能：

- **固定体积加液 (ADD)** – 按照给定的体积进行加液。
- **持续加液 (DOS)** – 按住  按键一直加液。


#### 固定体积加液 (ADD)

##### 1 选择加液功能

点击 **主页** ▶ **手动操作** ▶ **加液** ▶ **ADD**。



##### 2 配置加液功能

-  若为粘性和挥发性液体，则应降低加液速度及充液速度。
  - 最大加液速度及最大充液速度取决于计量管体积。
  - 手动操作时，仪器逐步加液计量管体积的 1/20000。相应地四舍五入输入的加液体积。
- 输入加液速度。
  - 输入充液速度（充满计量管）。
  - 输入所需的加液体积。

##### 3 开始加液

按下  键。

显示屏显示加液体积。

加液完计量管体积后，计量管将自动重新充满。

## 持续加液 (DOS)

### 1 选择加液功能




点击 **主页** ▶ **手动操作** ▶ **加液** ▶ **DOS**。




### 2 配置加液功能

- i
  - 若为粘性和挥发性液体，则应降低加液速度及充液速度。
  - 最大加液速度及最大充液速度取决于计量管体积。
- 输入加液速度。
- 输入充液速度（充满计量管）。

### 3 开始加液

- 按住  按键，直到符合预期加液方式。
  - 暂停加液：松开  按键。
  - 继续加液：重新按住  按键，直到符合预期加液方式。
- 触摸屏显示加液体积。

- 4 点击按键 ，将结束该过程并填充计量管。

## 6.4.2 手动操作 – 测量

在手动操作中，有以下测量功能可供使用：

- pH – pH 测量
- U – 电位分析电位测量

### 手动测量

#### 1 选择测量功能

点击 [主页](#) ▶ [手动操作](#) ▶ [测量](#)。

#### 2 选择测定量

点击 [pH] 或 [U]。

#### 3 配置测量模式

- 从传感器列表中选择所需的**电极**。选项取决于测量模式。在[主页](#)的[系统](#) ▶ [传感器](#)下管理传感器列表。
- 若未连接任何温度传感器，则输入**测量温度**。若连接了温度传感器，则会自动测量温度。测量温度将自动用于 pH 测量时的温度平衡补偿。

#### 4 开始测量

按下  键。

屏幕显示当前测量值和测量温度。

#### 5 停止测量

按下  键。

## 6.4.3 更换计量管单元

在功能[更换计量管单元](#)中，驱动装置将传动连杆移至交换位置。

### 注意

**错误操作计量管单元会导致财物损失**

计量管单元堵塞或因其它原因损坏并且必须更换。

- 遵守安装、拆分和保养计量管单元的指令。
- 仅使用指定的工具。

## 注意

### 腐蚀性化学有害物质会造成财物损坏

如果产品接触侵蚀性化学物质，则可能导致功能故障或产品受损并且必须更换。

- 立即清除洒落的液体和固体材料。
- 操作易燃性化学物质和气体时应使用接地保护。
- 若怀疑化学物质浸入产品内部，则须立即断开产品的能源供应。随后通知区域 Metrohm 技术服务代表。

## 清空计量管单元并拆卸

- 1 在[主页](#)上打开[手动操作](#)菜单。

点击[\[更换计量管单元\]](#)。

显示外溅警告：

**警告: 外溅警告**

010-132

请检查软管端头。它应对准容器。是否继续？

下一步

取消

- 2
  - 确保软管端头指向容器。
  - [\[下一步\]](#)

活塞升起，计量管尽量排空。显示信息[正在更换计量管单元...](#)。

一旦传动联杆到达最高位置，将显示以下警告：

**警告: 更换计量管单元**

030-014

请确定软管已从瓶盖上移除。是否继续？

下一步

取消

- 3
  - 确保软管已从瓶盖上移除。
  - [\[下一步\]](#)

显示信息[正在更换计量管单元...](#)，活塞降至得以拆卸计量管单元的高度。



- 4 移除计量管单元软管。
- [下一步]

将显示下列信息：

**信息: 更换计量管单元**


**030-023**

沿逆时针方向转动计量管单元，直至从螺纹中松脱。向上拉动计量管单元，直至可以看到传动联杆。小心地将计量管单元移至侧面，将其松解。将新的计量管单元以相同方式放入。

下一步

### 5 拆卸计量管单元

- 沿反时针方向转动计量管单元，直至从螺纹中松脱。
- 垂直向上拉动计量管单元，直至可以看到传动联杆。
- 小心地将计量管单元移至侧面，将其松解。

 可以清洁和再次装入已拆下的计量管单元或者更换新的计量管单元。

## 安装计量管单元

前提：

- 仪器已接通。
- 执行了[更换计量管单元]过程，直至可从仪器中移除计量管单元。
- 仪器处于[更换计量管单元]过程中，并且加液器驱动的传动联杆位于可以安装计量管单元的高度上。将显示下列信息：

**信息: 更换计量管单元**

**030-023**


沿逆时针方向转动计量管单元，直至从螺纹中松脱。向上拉动计量管单元，直至可以看到传动联杆。小心地将计量管单元移至侧面，将其松解。将新的计量管单元以相同方式放入。

下一步

- 以专业方式执行了保养或新的计量管单元已准备好进行安装。已准备好计量管单元：

**1** 将计量管单元与传动联杆连接并小心地将活塞杆对准传动联杆的钩轮廓。

**2** 握住计量管单元的遮光罩并**小心且笔直**地向下压（将活塞压入计量管）直至止动环位于外壳上。

 此时注意不要损坏计量管中的密封唇和活塞。

3 在外壳螺纹中旋入并拧紧计量管单元。

4 [下一步]

传动联杆将活塞移至初始位置。

5 **信息: 更换计量管单元**

030-013

请确定计量管单元已正确安装然后按下 [下一步]。

下一步

确保已正确安装计量管单元。

[下一步]

6 [下一步]

确保**系统** ▶ **设置**菜单中计量管体积数值与所装计量管单元体积相同。

计量管单元已准备就绪并且可以执行**准备 (PREP)** 命令。

#### 6.4.4 准备 (PREP)

通过 **PRREP** 功能冲洗和无气泡地充满计量管单元和软管。

 Metrohm 推荐在首次测定前执行该功能 (PREP) 。

##### 准备 (PREP)

1 在**主页**上点击[手动操作]。

2 点击[准备 (PREP)]。

显示外溅警告:

警告: 外溢警告

010-132

请检查软管端头。它应对准容器。是否继续？



3 确保软管端头指向容器。

[下一步]

活塞升起和降下，且计量管在 2 个循环内排空和充满。

计量管单元已准备好并且可使用。

### 6.4.5 操作磁力搅拌器

#### 接通和关断搅拌器

前提:

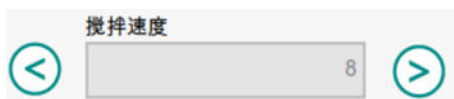
- 仪器已接通。

1 将搅拌棒放入样品容器中。

2 在主页上点击[手动操作]按键。

3 点击按键[搅拌器]。

显示磁力搅拌器的操作元件:



4 接通搅拌器

点击 。该图标仅在搅拌器关闭时可见。

搅拌器将以上一次设定的搅拌速度开始搅拌。

5 关断搅拌器

点击 。该图标仅在搅拌器打开时可见。

搅拌器停止。

### 设定搅拌速度

搅拌速度可按 15 个等级进行调节。标准值为 8 级。

- i** 搅拌速度应设为能产生一个小的“搅拌漩涡”。  
选择合适的搅拌速度，否则可能会产生错误的测量值。


表格 6 选择不合适搅拌速度的后果

搅拌速度过快	气泡将被搅拌到测量溶液中。
搅拌速度过慢	溶液在电极处混合不充分。

#### 前提:


- 磁力搅拌器的操作元件已打开：[主页](#) ▶ [手动操作](#) ▶ [搅拌器](#)
- 搅拌器已接通。

#### 1 逐级降低搅拌速度

重复点击  直至达到所需搅拌速度。

每次点击按键均会将搅拌速度降低一级。显示当前搅拌速度。

#### 2 逐级提高搅拌速度

重复点击  直至达到所需搅拌速度。

每次点击按键均会将搅拌速度提高一级。显示当前搅拌速度。

## 6.5 方法段

### 定义

**方法段**确定如何执行测定。在方法段中定义了滴定模式、测定量和其他参数。

保存方法段时可使用任意选择的方法段名称。方法段名称包括最多 12 个字符。

### 方法段选择栏

在主页上，**方法段选择栏**显示载入的方法段。必要时可在方法段选择栏中载入另一个方法段。凭借载入的方法段可以执行测定。



图 28 方法段选择栏

方法段选择栏中的显示	示例	含义
方法段名称	MET_pH	方法段保存在方法段列表中。
方法段名称 [新建]	MET_pH [新建]	已新建方法段。未保存它。
方法段名称 [修改]	MET_pH [修改]	已修改方法段。未保存修改。

在更改或在载入另一个方法段之前，可以使用新建或修改的方法段进行测定。为便于以后使用，可将方法段保存到方法段列表中。

### 方法段列表

主页上的[方法段]按键显示包含所有已保存方法段的列表。在此可以创建、导出和删除方法段。

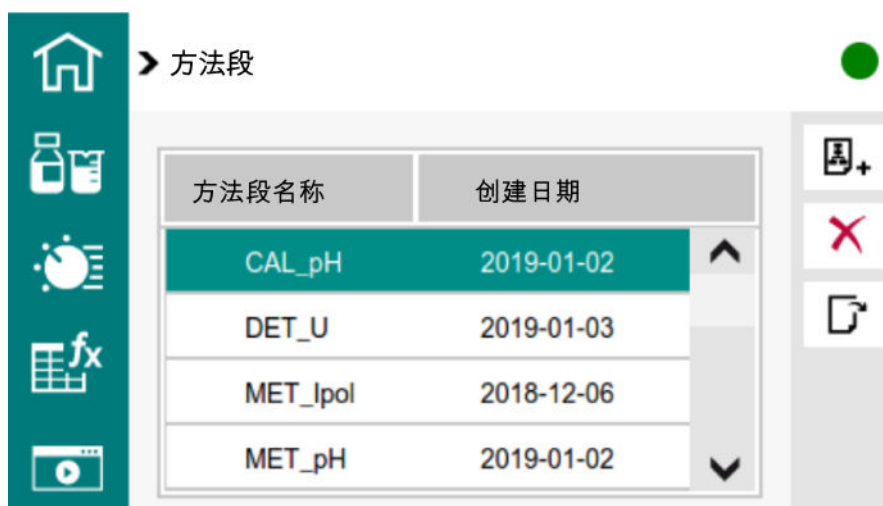


图 29 方法段列表 (示例)

在较长的列表中会显示滚动条。

### 滴定模式

每个方法段都基于一种滴定模式。有以下滴定模式可供使用：

- **MET** – 等体积滴定  
可选择 3 种测定量：pH、U 或 Ipol
- **DET** – 动态等当点滴定  
可选择 3 种测定量：pH、U 或 Ipol
- **SET** – 终点设定滴定  
可选择 3 种测定量：pH、U 或 Ipol
- **CAL** – 校正 pH 电极  
测定量：pH

## 6.5.1 使用和管理方法段

如下使用方法段：


- **载入方法段** – 可使用载入的方法段执行测定。可更改载入的方法段。
- **更改方法段参数** – 更改载入的方法段的参数。
- **保存方法段** – 将载入的方法段添加到方法段列表中。

要创建和管理方法段，可采取以下方式：

- **创建新方法**
- **删除方法段** – 从方法段列表中删除方法段。
- **导出方法段** – 打印方法段或将其保存在 U 盘上。
- **导入方法段** – 将方法段从 U 盘添加到方法段列表中。

### 载入方法

- 1 在[主页](#)上打开方法段选择栏：

点击 。

显示包含所保存方法段的列表。列表可以用滚动条搜索。

- 2 选择所需的方法段。


所选方法段在方法段选择栏中显示并载入。

- 3 必要时更改方法段参数。

方法段可用于测定。

### 更改方法段参数

- 1 在[主页](#)上的方法段选择栏中载入要更改的方法段。


- 2 打开**参数**工作区：
- 3 根据需要调整参数。
- 4 继续以下步骤之一：
  - 使用更改的方法段进行测定。
  - 切换到**主页**并保存方法段以便以后使用。

### 保存方法段

如果更改方法段参数，可以将更改后的参数保存为自己的方法段。最多可以保存 120 种方法段。

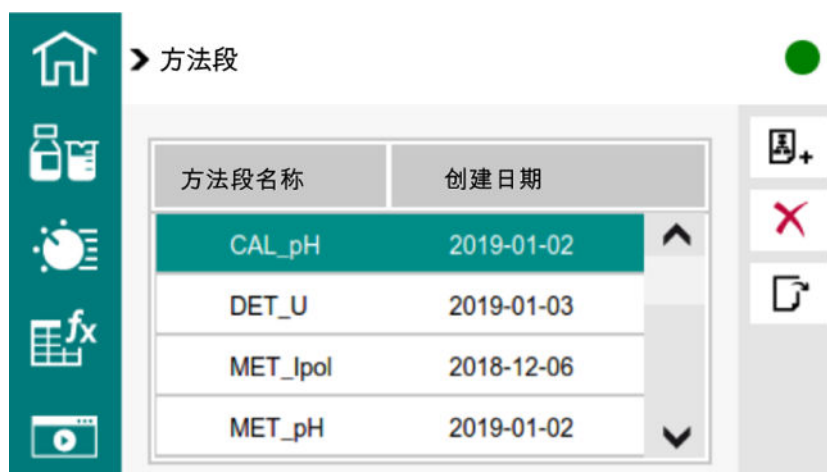
#### 前提：

- 在**方法段选择栏**中载入要保存的方法段。
- 方法段以[新建]或[修改]标记。

- 1 保存方法段：  
显示名称的输入栏。
- 2 点击输入栏。  
出现键盘。
- 3 利用键盘输入所需的名称。按下[OK]结束。  
输入的名称在方法段选择栏中显示。方法段此时保存在方法段列表中。

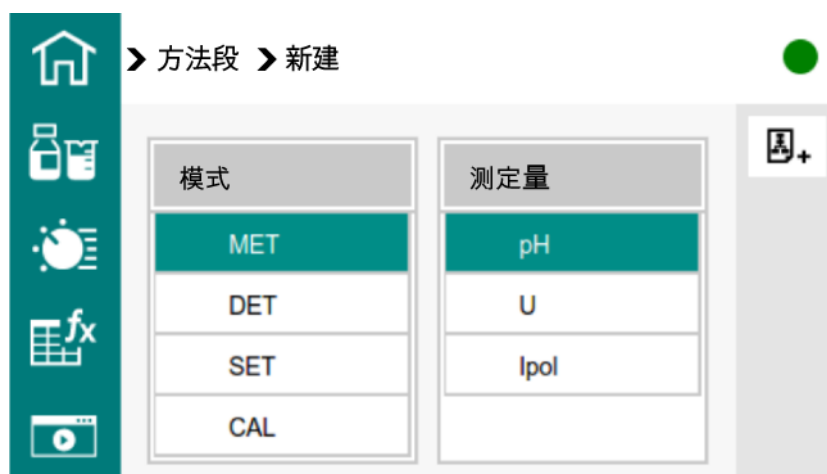
### 创建新方法


- 1 在**主页**点击[方法段]按键。  
方法段列表打开。




2 创建新方法: 

显示滴定模式和测量选项。



 如果未保存先前载入的方法段的修改，则会出现警告：  
保存方法段：未保存对当前方法段所做的更改。是否仍载入该方法段？

- [是] 创建新的方法段。对当前载入的方法段的更改将被丢弃。
- [取消] 取消创建新的方法段。


- 3
- 通过点击选择所需的滴定模式。示例：MET
  - 通过点击选择所需的测量量。示例：pH
  - 点击 。

新的方法段在方法段选择栏中显示。方法段标有[新建]标记。示例：MET\_pH [新建]



- 4 设定方法段参数。
- 5 继续以下步骤之一：
  - 使用新方法段进行测定。
  - 保存方法段以便以后使用。

### 删除方法段

- 1 在[主页](#)点击**[方法段]**按键。  
显示方法段列表。
- 2 通过点击选择要删除的方法段。  
所选方法段标记为绿色。
- 3 删除标记的方法段：  
显示警告**删除方法段**。

**警告: 删除方法段**

025-122


是否确定删除方法段？

删除

取消

- 4 确认删除：**[删除]**  
删除的方法段不再包含在方法段列表中。

### 导出方法段

- 1 将 U 盘连接到仪器上。
- 2 在[主页](#)点击**[方法段]**按键。  
显示方法段列表。
- 3 通过点击选择要导出的方法段。  
所选方法段标记为绿色。
- 4 导出标记的方法段：

显示信息**方法段正在导出至 U 盘...**。

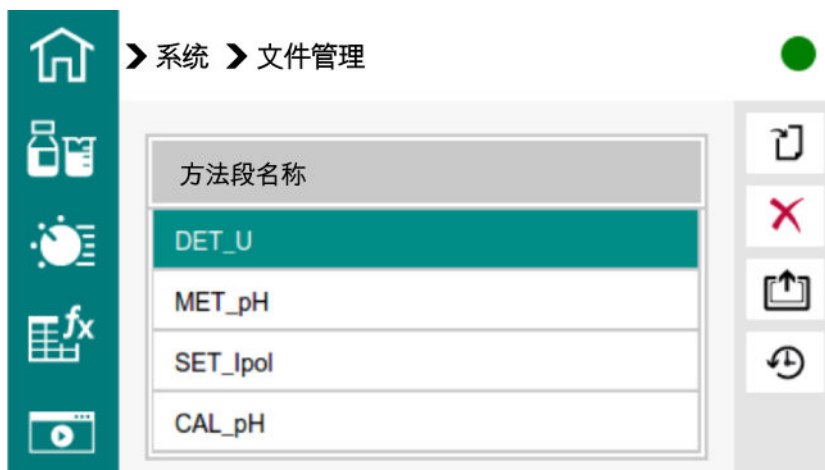
一旦信息消失，则表示方法段已保存在所连接的 U 盘上。

**i** 如果在 U 盘上已经有同名方法段，则显示警告**保存方法段：方法段名称已存在。是否覆盖该名称？**。


- [是]：将覆盖 U 盘上的方法段。
- [否]：不会导出方法段。

## 导入方法段

- 1 将 U 盘连接到仪器上。
- 2 在**主页**点击**[系统]**按键。在第 2 页上浏览并点击**[文件管理]**。  
显示包含在 U 盘上保存的方法段的列表。



- 3 通过点击选择要导入的方法段。  
所选方法段标记为绿色。

- 4 导入标记的方法段： 

显示信息**正在从 U 盘导入方法段...**。

一旦信息消失，则表示方法段已保存在仪器上。

**i** 如果在仪器上已经有同名方法段，则显示警告**保存方法段：方法段名称已存在。是否覆盖该名称？**。

- [是]：将覆盖仪器上的方法段。
- [否]：不会导入方法段。

## 6.6 样品数据

### 定义

**样品**为待分析的物质。通过**样品数据**可标识样品。

### 输入方式

有两种输入样品数据的方法：

- 直接在**样品数据**工作区中。
- 在启动测定后将立即自动查询。

### 在样品数据工作区中输入样品数据

通过点击  按键显示 **样品数据** 的工作区：



图 30 样品数据

即使在测定运行的过程中，也可以在**样品数据**工作区中输入样品的数据。

### 标识 1

也可将样品标识**标识 1** 作为变量 **CI1** 用于计算。

输入：最多 10 个字符

---

标准值：空

---

### 标识 2

也可将样品标识**标识 2** 作为变量 **CI2** 用于计算。

输入：最多 10 个字符

---

标准值：空

---

## 样品量

样品量的值可作为变量 **C00** 用于计算。

输入范围	-999999999 至 999999999
标准值	1.0

## 单位

样品量单位。

选项:

- g
- mg
- µg
- mL
- µL
- 件数
- 用户自定义



可创建一个用户自定义的单位。可在选项列表中应用这个单位。一旦定义了新的单位，则原有的条目将被覆盖。

标准值: g


### 在测定开始时查询样品数据

在测定开始后立即查询样品数据，由此便可避免出现忘记输入样品数据的情况。如果重称样品，必须进行这一自动查询。

可以针对每个方法段单独控制自动样品数据查询。在**参数**工作区的**[开始条件]**下提供以下参数：

- **查询样品标识**
- **查询样品量**
- **查询样品量单位**
- 如已激活参数**查询时暂停**，则将停止程序段执行，输入样品数据后需使用  方可继续。
- 如果**查询时暂停**未激活，则滴定将在后台中启动。即使滴定已经结束，该对话框也将一直显示，直到用  确认样品数据输入，或者从天平传输了样品数据。由此确保提供用于计算的样品数据。

## 6.6.1 样品系列

 Metrohm 推荐将 Eco 设备与 885 Oven Sample Changer 一起运行。为此需要激活样品系列。  
为了连接仪器，需要使用远程电缆 6.2141.390（可单独购买）。

要创建和管理样品数据，可采取以下方式：

- **激活样品列表**
- **创建新样品**

- **编辑样品**
- **删除单个样品** – 将样品从样品列表中删除。
- **重置样品列表** – 将所有样品重置为未执行。
- **生成新的样品列表** – 将所有样品从样品列表中删除。

### 激活样品列表


- 1 在**主页**点击**[样品系列]**按键。
- 2 点击**[开启]**。



现在已启用了样品列表。

在**样品数据**工作区下将显示**样品列表**：




 可以横向和纵向滚动翻阅样品列表。

## 创建新样品

### 前提:

- 样品列表已启用。

1 打开**样品数据**工作区:   
将显示**样品列表**。

2 插入新样品:   
显示信息**正在插入新样品...**。  
该信息消失后, 就会在**样品列表**中创建新样品。


## 编辑样品

### 前提:

- 样品列表已启用。

1 调出**样品数据**工作区: 

2 点击选择要编辑的样品。  
所选样品标记为绿色。

3 编辑样品: 



样品列表 > 编辑

方法段名称	标识 1
Xyz	11142367
样品量	标识 2
6.3266	
单位	
mg	

行 4 共 6

4 进行所需更改。

### 删除单个样品

**前提:**

- 样品列表已启用。

1 调出**样品数据**工作区: 

2 点击选择要删除的样品。  
所选样品标记为绿色。

3 删除样品:   
显示信息**确定要删除所选行?**。


4 确认删除: **[删除]**  
样品不再包含在**样品列表**中。

### 重置样品列表

**前提:**

- 样品列表已启用。

1 调出**样品数据**工作区: 

2 重置**样品列表**:   
**样品列表**已重置。所有样品均可重新测量。

### 生成新样品列表

**前提:**

- 样品列表已启用。

1 调出**样品数据**工作区: 

2 生成新样品列表:   
显示信息**整个样品列表将被删除。是否仍要继续?**。

## 警告: 删除样品列表

025-118

整个样品列表将被删除。是否仍继续？

是

否

## 3 确认删除: [是]

既有的**样品列表**现在被删除，样品可以重新创建。

## 6.7 系统 – 配置

Eco Titrator 的系统配置确定仪器的与方法段无关的基本配置。在**主页**的**[系统]**按键下可找到以下子菜单:



图 31 系统菜单第 1 页



图 32 系统菜单第 2 页

- 设置 - 基本仪器设置。
- 传感器 - 管理传感器列表和定义传感器数据。
- 溶液
- 公共变量
- 外围仪器 (外围设备)
- 诊断
- 文件管理
- 以太网设置
- Service (服务)
- 关于
- 更改密码
- COM 端口设置

### 6.7.1 系统 - 设置

系统 ▶ 设置



图 33 系统 - 设置第 1 页



图 34 系统- 设置第 2 页

**用户名**

在此为报告输入一个用户名。只有在定义了用户的情况下，才能打印该参数。

---

输入：最多 12 个字符

标准值：空

---

**产品名称**

在这里为报告输入一个设备名称。只有在定义了名称的情况下，才能打印该参数。

---

输入：最多 10 个字符

标准值：空

---

**语言**

设置对话框语言。

**对话框类型**

对于常规运行，用户对话框可能会有限制。对话框的调整将在离开主页后生效。

- **专家对话框类型（标准值）**  
在**专家**对话框类型中，所有用户设置均可用。
- **常规对话框类型**  
在**常规**对话框类型中，设置可用性受限。**[系统]**和**[方法段]**菜单以及**参数**工作区只能通过密码调出。但可以在主页上载入方法段。

- i** 退出[系统]菜单后，常规设置才会生效。
- 要重新开启专家模式，必须调出[系统]菜单并输入密码：
  - 自固件版本 57.1008.0010 起的密码：**METROHM9100**
  - 自固件版本 57.1008.0009 起的密码：**MSH9101**
- 然后必须设置专家对话框类型。

选择：

- 专家
  - 常规
- 标准值：专家

### 时间

当前时间。只能输入有理数。

格式：时：分：秒 (hh: mm: ss)

### 日期

当前日期。只能输入有理数。

格式：年：月：日 (YYYY: MM: DD)

### PREP 警告

如果接通了 **PREP 警告**，则在下列情况下建议执行**准备 (PREP)** 功能：

- 接通仪器之后。
- 每次装上计量管单元时。

通过该功能，将清洗所有软管及计量管。

开关：  关  开

- 关
- 开

标准值：接通

### 信号音

如果打开了**信号音**，则在下列情况下会发出短促的信号音：

- 按下按键时。
- 测定结束时。
- 在系统无间断连续预滴定 10 秒时。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 接通

### 计量管体积 (mL)

计量管单元中计量管的体积, 单位: mL。

选择:

- 5
  - 10
  - 20
  - 50
- 标准值: 20

### 温度传感器

该设备支持使用两种不同的温度测量技术:

- NTC (Negative Temperature Coefficient, 负温度系数)
- Pt1000 (铂电阻)

在这里选择仪器上所连接的类型。若使用 NTC 传感器, 则还需要输入传感器的另一个特征参数。传感器的说明书中给出了该参数量。

选择:

- NTC
  - Pt1000
- 标准值: Pt1000

### R (25 °C)

该参数只在温度传感器 (Temperature sensor) = NTC 时可见。

25 °C 时 NTC 传感器的标称电阻。

输入范围	1000 至 99999 Ω
标准值	30000 Ω

### B 值

该参数只在温度传感器 (Temperature sensor) = NTC 时可见。

NTC 传感器的材料常数。NTC 传感器的 B 值常常以不同的参考温度为基准 (大多数情况下在 25 °C 和 50–100 °C 之间) ...

输入范围	1000 至 9999 K
标准值	4100 K

### 6.7.1.1 设置语言、日期与时间

#### 设置语言

##### 前提:

- 仪器已接通。

1 在**主页**上打开菜单**系统 ▶ 设置**。

2 在**语言**中点击 **➤** 以便展开列表。

接下来将显示可用语言的列表。

3 从列表中选择所需的语言。

**i** 如果无所需语言，则可导入语言：（参见“导入语言包”，第 68 页）

用户界面当前显示为所选语言。

#### 设定日期和时间

##### 前提:

- 仪器已接通。

1 在**主页**上打开菜单**系统 ▶ 设置**。

2 对于**日期**请点击输入栏。

3 输入当前日期。格式：年-月-日（YYYY-MM-DD）。

4 按下 **[OK]** 确认输入。

5 对于**时间**请点击输入栏。


6 输入当前时间。格式：时：分：秒（hh：mm：ss）。

7 按下 **[OK]** 确认输入。

### 6.7.1.2 设置对话框类型

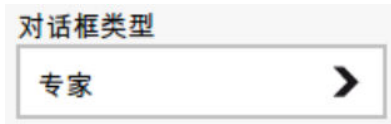
**对话框类型**输入栏可用于限制用户权限:

- **专家对话框类型** (标准值)  
在**专家对话框类型**中, 所有用户设置均可用。
- **常规对话框类型**  
在**常规对话框类型**中, 设置可用性受限。**系统**和**方法段**菜单以及**参数**工作区只能通过密码调出。但可以在主页上载入方法段。

 如果仪器关机, 所设对话框类型仍有效。

#### 设置常规对话框类型

- 1 在**主页**上打开菜单**系统** ▶ **设置**。  
在页面 2/2 上有**[对话框类型]**输入栏:



- 2 展开**对话框类型**输入栏。选择**常规**对话框类型。
- 3 退出**系统**菜单。  
仪器此时处于**常规**模式。可用设置受到限制。

#### 设置专家对话框类型

- 1 在**主页**点击**系统**按键。  
显示要求**输入密码**:

输入密码:



- 2 点击输入栏。  
出现键盘。
- 3 输入密码:



- 自固件版本 57.1008.0010 起的密码: **METROHM9100**
- 自固件版本 57.1008.0009 起的密码: **MSH9101**

点击 **[OK]** 确认。

**4** 按下 **[OK]** 确认输入。

**系统** 菜单打开。菜单现可使用。

如果此时离开 **系统** 菜单，则仪器将恢复常规模式。

**5** 点击 **[设置]** 按键。

**6** 展开 **对话框类型** 输入栏。选择 **专家** 对话框类型。

所有用户设置均可用。

## 6.7.2 导入语言包

仪器上默认保存有 3 种语言：

- 英语
- 德语
- 中文

### 导入其它语言

所需附件：

- U 盘 6.6081.030

前提：

- 仪器已关闭。


**1** 将 U 盘 6.6081.030 插入一个未占用的 USB 接口。

**2** 接通仪器：

显示主页。

**3** 打开 **系统** ▶ **文件管理**。

几秒后将显示 U 盘的内容。

**4** 点击 

接下来将显示以下信息：**从 U 盘中选择一个语言文件**。

**5** 请点击 **[下一步]**。

会显示可用语言的列表。

6 点击所需语言。

接下来将显示以下信息：**确定添加新语言文件？**

7 添加语言：**[下一步]**

接下来将显示以下信息：**新语言文件添加成功。**

8 确认：**[下一步]**

接下来将显示可用语言的列表。被导入的语言将被列出。

选择已导入的语言：

**i** 仪器上可以保存最多 5 种语言。

如果达到该最大限度，将显示一条信息，提示必须删除一种语言。将启动一个助手程序。

- 按照助手程序的提示删除一种语言并导入所需的语言。
- 英语无法删除。

### 6.7.3 管理传感器

系统 ▶ 传感器

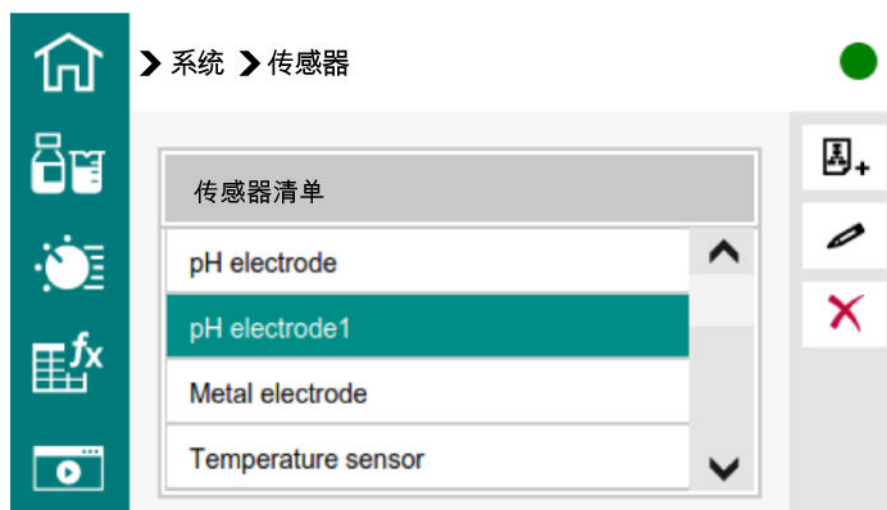


图 35 传感器列表 (示例)

在传感器列表中定义了 3 个标准传感器：**pH electrode** (pH 电极)、**Metal electrode** (金属电极) 和 **Temperature sensor** (温度传感器)。这些传感器无法删除或更名。传感器列表最多包含 10 个传感器。

每个传感器均可通过一个明确的名称进行识别。这就是说，不可能为例如一个 pH 电极和一个金属电极采用同一个名称。

表格 7 管理传感器列表

- + 将一个新传感器添加到列表中。传感器数据见下文。  
 可选择下列传感器型号：
  - pH 电极
  - 金属电极
  - 温度传感器
  - 其他传感器，例如 Spectrosense
- ✎ 编辑所选传感器的数据。传感器数据见下文。
- ✖ 从列表中删除所选的传感器。

**传感器数据**

**名称**

传感器名称能起到明确识别该溶液的作用。

输入：最多 24 个字符

标准值：空

**类型**

显示传感器型号。

选项：

- **pH electrode**
- **Metal electrode**
- **Temperature sensor**
- **Other sensor**

**斜率**

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

pH 电极的斜率。在 1 点校正的情况下，只能计算 pH (0)，此时将使用 100.0% 作为斜率。

输入范围	<b>-999.9 至 999.9 %</b>
标准值	<b>100 %</b>

**pH(0)**

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

0 mV 时，pH 电极的 pH 值。pH (0) 是除斜率外，校正曲线的另一个参数值。

输入范围	<b>-20.000 至 20.000</b>
标准值	<b>7.000</b>

**校正温度**

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

上次校正时的温度。

输入范围	-20.0 至 150.0 °C
标准值	25.0 °C

**校正日期**

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

上次校正的日期。

**监控**

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

接通及关闭校正监控。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

**时间间隔**

该参数仅在**监控 = 开**时可见。

该时间间隔（以天为单位）一旦到期，则在开始一项方法时将给予提示。之后可选择是否仍然启用该方法段。

输入范围	1 至 999 d
标准值	999 d

**6.7.4 管理溶液**




系统 ▶ 溶液



图 36 溶液列表 (示例)

最多可以储存 20 种溶液。

表格 8 管理溶液列表

	将新溶液添加至列表。溶液数据见下文。
	编辑所选溶液的数据。溶液数据见下文。
	从列表中删除所选溶液。

**溶液数据**



新建 () 和编辑 () 的溶液数据相同，因此仅显示系统 ▶ 溶液 ▶ 新建的图片：



图 37 溶液 - 溶液数据第 1 页

> 系统 > 溶液 > 新建

计量管体积 (mL)

滴定度测量日期

监控  关  开

时间间隔

2/2

图 38 溶液 - 溶液数据第 2 页

**名称**

溶液名称能起到明确识别该溶液的作用。

输入：最多 24 个字符

标准值：空

**滴定度**

溶液滴定度。

输入范围 **-999999999 至 9999999999**

标准值 **1.000**

**滴定单元**

滴定度的单位。




---

选择:

- $\mu\text{mol/mL}$
- $\text{mmol/L}$
- $\text{mol/L}$
- $\text{g/L}$
- $\text{mg/L}$
- $\text{mg/mL}$
- $\mu\text{g/L}$
- ppm
- %
- $\text{mEq/L}$
- 空
- 用户自定义

可创建一个用户自定义的单位。可在选项列表中应用这个单位。一旦定义了新的单位，则原有的条目将被覆盖。也可这样来创建一个空白记录。

标准值: 空

---

### 浓度

溶液的浓度。

---

输入范围	-999999999 至 9999999999
标准值	1.000

---

### 浓度单位

浓度的单元。

---

选择:

- $\text{mol/L}$
- %
- $\text{g/L}$
- $\text{mEq/L}$
- $\text{mg/L}$
- $\text{mg/mL}$
- $\text{mmol/L}$
- ppm
- $\mu\text{g/L}$
- $\mu\text{mol/mL}$
- 用户自定义

可创建一个用户自定义的单位。可在选项列表中应用这个单位。一旦定义了新的单位，则原有的条目将被覆盖。也可这样来创建一个空白记录。

标准值:  $\text{mol/L}$

---

**计量管体积 (mL)**

计量管单元中计量管的体积，单位：mL。

选择：

- 5
- 10
- 20
- 50

标准值：20

**滴定度测量日期**

上次进行滴定度测量的日期。

**监控**

接通及关闭滴定度监控。

开关： 关  开

- 关
- 开

标准值：关

**时间间隔**

该参数仅在**监控 = 开**时可见。

该时间间隔（以天为单位）一旦到期，则在开始一项方法时将给予提示。之后可选择是否仍然启用该方法段。

输入范围	1 至 999 d
标准值	999 d

**6.7.5 管理公共变量**

**系统 ▶ 公共变量**



图 39 公共变量

该仪器可以保存 5 个不依赖于方法段的变量（即所谓的公共变量）。这些变量将被保存在仪器中，并可在以后用于计算。公共变量可用于例如以下应用：

- 测定空白值，该值将被用于样品的成分测定。
- 测定标准溶液的成分，该成分将用于样品的成分测定。

公共变量具有不可更改的名称 **CV01–CV05**。针对每个变量均会显示数值。无法为公共变量分配单位。

### 编辑公共变量

可按如下方式更改公共变量：

- 在此对话框中手动更改。
- 在测定流程中自动分配。为此必须对计算结果进行相应的配置（参见下列说明）。

### 自动将结果分配给一个公共变量

#### 1 载入方法

- 在主页上的方法段选择栏中载入包含要使用的结果的方法段。

#### 2 打开结果的编辑对话框


- 打开参数工作区。
- 点击[计算]按键。
- 选择其数值应分配给公共变量的结果。
- 编辑标记的结果：✎

### 3 调整结果属性

- 接通开关保存为 CV:  关  开

将结果分配给公共变量的过程将自动按下列模式进行:

- 结果 R1 ⇨ 公共变量 CV01
- 结果 R2 ⇨ 公共变量 CV02
- 等等。

 如果将参数统计设置为[开], 则将结果的平均值分配给相应的公共变量。

## 6.7.6 管理外围仪器

### 系统 ▶ 外围仪器

#### PC/LIMS 报告

有关 PC/LIMS 报告保存地点的说明。PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告, 它含有一次测定的所有重要数据。可按如下方式保存 PC/LIMS 报告:

- 作为 TXT 文件保存在 U 盘上。
- 通过以太网接口和 RS-232 仪器服务器连接到 LIMS。

选项:

- U 盘
- 以太网/RS-232

标准值: U 盘

<b>U 盘</b>	该报告将以 TXT 文件的形式储存在 U 盘中的 <b>pc_lims_report</b> 文件夹内。
<b>以太网/RS-232</b>	报告通过 RS-232 仪器服务器发送。接口参数在 RS-232 仪器服务器上设置 (请参阅 Application Bulletin AB-435)。

#### 打印机

若您连接了一台打印机, 则必须在此定义打印机类型, 以便能正确打印出报告。

带有 **ESC-POS** 标记的打印机, 即为所谓的 POS 打印机 (Point-of-sale 打印机), 意味着在连续打印纸上打印。

---

选项:

- PDF (保存在 U 盘上)
- Custom (ESC-POS)
- Postscript

标准值: Custom (ESC-POS)

通过 postscript 进行通信的商用 A4 打印机, 可以直接通过 USB 连接。

---

## 键盘布局

屏幕键盘的布局。

---

选项:

- 美式英语
- 

## 天平

---

选项:

- Sartorius

对于带 RS-232 接口的天平: 使用 USB RS 转换器 6.2148.050。

配置串行接口: [系统 ▶ COM 端口设置](#)

天平和 Eco Titrator 上设置的 RS-232 参数必须一致。


---

## 6.7.7 系统 – 文件管理


[主页 ▶ 系统 ▶ 文件管理](#)

此对话框提供以下功能:

- 将方法段从 U 盘导入仪器上。
- 删除 U 盘上的方法段。
- 将备份从系统写入 U 盘上。
- 使用现有备份恢复仪器的系统。

 备份包含仪器的所有数据及设置。但是, 专家对话框类型的密码不包含在备份中。

因此, 在另一个仪器上恢复时, 适用密码的默认值。

 Metrohm 推荐, 在恢复系统前从当前系统状态创建备份。

### U 盘上的文件夹结构

U 盘上将生成一个带有仪器货号的文件夹。该文件夹的内部结构如下所示:

<b>Backup</b>	<p>在该文件夹中保存有备份的所有文件。在首次生成备份时，将创建该文件夹。</p> <p>备份的文件名称结构如下：<i>SF_YYYY-MM-DD_hhmmss.ods</i></p>
<b>Files</b>	<p>导出的方法段将保存在该文件夹中。在首次输出一个方法段时，将创建该文件夹。</p> <p>只能导入该文件夹中存在的方法段。</p>
<b>pc_lims_report</b>	<p>在该文件夹中，PC/LIMS 报告将作为 TXT 文件被保存。在首次打印 PC/LIMS 报告时，将创建该文件夹。</p>

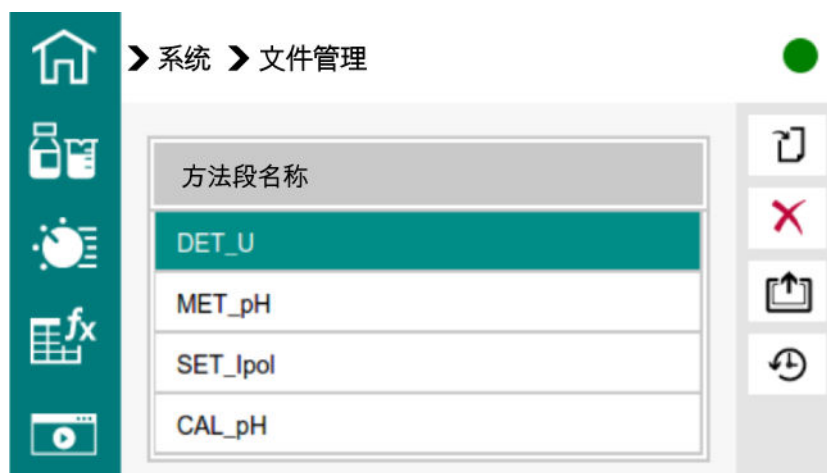
### 导入方法段

#### 前提：


- U 盘已连接。

 如 U 盘未连接，则出现信息 **连接 U 盘**。

- 在**主页**点击**[系统]**按键。在第 2 页上浏览并点击**[文件管理]**。  
显示包含在 U 盘上保存的方法段的列表。



- 通过点击选择要导入的方法段。  
所选方法段标记为绿色。

- 导入标记的方法段：  
显示信息**正在从 U 盘导入方法段...**。  
一旦信息消失，则表示方法段已保存在仪器上。

**i** 如果在仪器上已经有同名方法段，则显示警告保存方法段：  
方法段名称已存在。是否覆盖该名称？

- [是]：将覆盖仪器上的方法段。
- [否]：不会导入方法段。

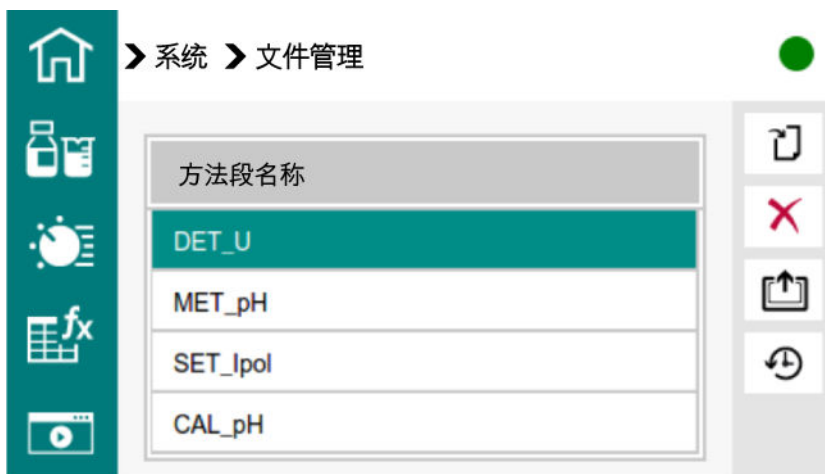
### 删除 U 盘上的方法段

前提：

- U 盘已连接。

**i** 如 U 盘未连接，则出现信息连接 U 盘。

- 1 在**主页**点击**[系统]**按键。在第 2 页上浏览并点击**[文件管理]**。  
显示包含在 U 盘上保存的方法段的列表。



- 2 通过点击选择要删除的方法段。  
所选方法段标记为绿色。

- 3 删除标记的方法段：**X**  
一条信息确认删除：**已成功从 U 盘中删除方法段。**


### 创建备份

前提：

- U 盘已连接。

**i** 如 U 盘未连接，则出现信息连接 U 盘。

- 1 在**主页**点击**[系统]**按键。在第 2 页上浏览并点击**[文件管理]**。

**2** 开始备份: 

显示信息 **数据和设置正在保存至 U 盘...**。


一旦信息消失，则表示备份已保存在所连接的 U 盘上。

**恢复**

前提:

- U 盘已连接。

 如 U 盘未连接，则出现信息 **连接 U 盘**。

**1** 在 **主页** 点击 **[系统]** 按键。在第 2 页上浏览并点击 **[文件管理]**。**2** 恢复系统: 

显示包含在 U 盘上保存的备份的列表。

备份的文件名称结构如下: *SF\_YYYY-MM-DD\_hhmmss.ods*

**3** 点击所需的备份。

显示警告 **恢复系统**。

**警告: 恢复系统**

020-125

确定要恢复系统?

是

取消

**4** 确认恢复系统: **[是]**

重启仪器前显示信息: **正在恢复系统文件。按下 [下一步] 重启仪器。**

**5** 重启仪器: **[下一步]**

仪器重新启动。系统已恢复。

### 6.7.8 仪器诊断




图 40 菜单系统 - 诊断

#### 显示测试

[显示测试]按钮提供亮度设置、各种测试图和屏幕校正程序：



图 41 显示 - 操作元件

1 菜单路径	2 降低亮度
3 提高亮度	
亮度	将显示当前的亮度。
	显示一系列用于检查图像质量的测试图。



启动校正程序。

- 看向屏幕，使得视线垂直地落在屏幕上。
  - 十字线符号连续出现在屏幕上的不同位置。分别点击十字线符号的中心。
- 一旦完成校正，仪器将自动重启。

### 键盘测试


- 开始测试：[**键盘测试**]
- 依次按下操作栏的 5 个按键：



- 每次成功按下按键时，仪器均通过勾号确认：✓

### 日志文件

- 显示错误记录：[**日志文件**]
- 将错误记录保存到 U 盘上：📁

 如果仪器显示错误，会在第二次开始后重新删除错误记录。

## 6.7.9 以太网设置

### 系统 ▶ 以太网设置

应用示例：通过 RS-232 /以太网框可以将报告直接发送到 LIMS。

### 模式

可手动或自动进行网络配置。

选项：

- **静态**  
可手动进行网络配置。为此可使用输入栏 **IP 地址**、**子网掩码**和**网关**。
- **DHCP**  
网络配置由服务器自动分配。

标准值：**DHCP**

## 6.7.10 服务 – 简要说明

[**服务**]按键指向受保护范围，仅可供当地区域 Metrohm 技术服务代表访问。

### 6.7.11 更改密码

**专家**对话框类型的密码控制对菜单**系统**和**方法段**，以及工作区**参数**的访问。

更改**专家**对话框类型的密码：

**1** 在**主页**上打开菜单**系统** ▶ **更改密码**。

**2** 输入当前密码，并输入 2 次新密码。

**3** 执行更改：✓

密码已更改。

**i** 将该密码保存在安全位置。

如密码丢失，则必须使用系统初始化将系统重置为出厂设定。密码则为：

- 自固件版本 57.1008.0010 起的密码：**METROHM9100**
- 自固件版本 57.1008.0009 起的密码：**MSH9101**

此后可通过备份恢复系统。

### 6.7.12 COM 端口设置

**系统** ▶ **COM 端口设置**

使用带 RS-232 接口的天平时，执行相应设置。天平和仪器上所设的 RS-232 参数必须相同。

**i** 使用 USB/RS-232 Converter (6.2148.050)。该转换器提供 RS-232 接口。

#### 波特率

传输速度，每秒可传输的字符。

选择:

- 
- **1200**
  - **2400**
  - **4800**
  - **9600**
  - **19200**
  - **38400**
  - **57600**
  - **115200**
- 标准值：**9600**
-

**字长**

字长的数量。

选择:

- 7
- 8

标准值: 8

**结束位**

结束位的数量。

选择:

- 1
- 2

标准值: 1

**传输校验位**

奇偶校验检查的方式。

选择:

- 偶
- 无
- 奇

标准值: 无


**握手**

数据传输协议的类型。

选择:

- 硬件
- 软件
- 无

标准值: 硬件

 如果出现通讯错误，则将握手参数设置为软件，然后重试。

**6.7.13 显示系统数据**

菜单路径 **系统** ▶ **关于...** 显示以下详细信息:

- 程序版本
- 仪器
- 主板
- 测量接口

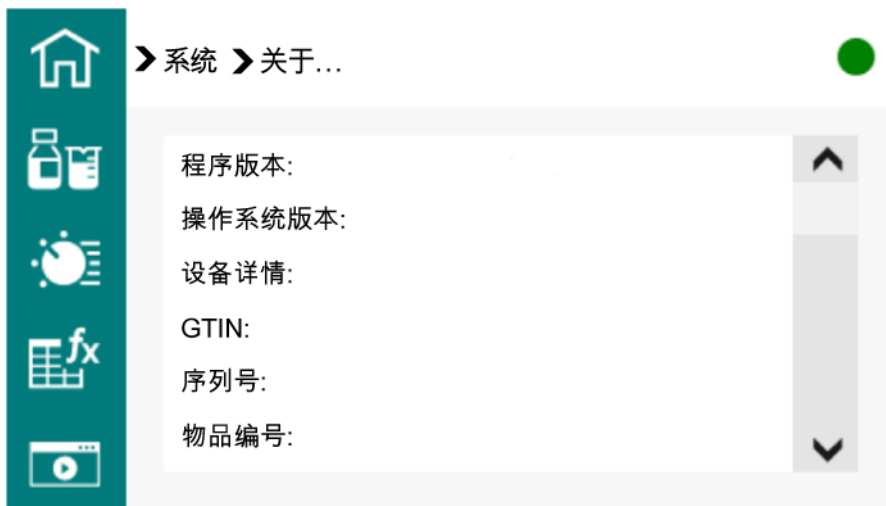


图 42 系统数据

## 6.8 执行 pH 校正


### 1 载入方法段

载入校正方法段 (CAL)。

### 2 确定参数

- 调出**参数 ▶ 校正参数**。在输入栏**[传感器]**中选择使用的 pH 电极。
- 调出**参数 ▶ 缓冲液**。输入要使用缓冲液的类型和数量。对于缓冲液类型**特殊的**，必须手动输入要使用的缓冲液的 pH 值。万通建议测量至少 3 种缓冲液 (3 点校正)。

### 3 测量缓冲液 1

- 将 pH 电极浸入缓冲液 1。
- 按下按键 。
- 输入当前温度。若连接了温度传感器，则会自动测量温度。

测量开始。屏幕显示切换到**实时状态**工作区：



图 43 实时状态- 校正模式 CAL

⏸ 暂停测量。

▶ 恢复测量。

一旦暂停测量，将显示按钮。

成功测量后显示警告信息**新缓冲液**。

#### 4 测量其他缓冲液

对于所有其他缓冲液，请执行以下步骤：

- 冲洗电极。
- 切换到下一种缓冲液。
- 将 pH 电极浸入新缓冲液。
- 点击 **OK** 按键。
- 一旦显示警告信息**新缓冲液**，则重复第 4 点。

#### 5 成功完成校正

测量最后一种缓冲液后，保存相应 pH 电极的新校正数据。

必要时可查看校正数据：

- **系统 ▶ 传感器 ▶**
- 选择经过校正的 pH 电极。
- 点击✎。

## 6.9 进行测定

### 1 载入方法

载入方法。

### 2 准备样品


**i** 请计算样品数量，使滴定溶液消耗为计量管体积的 10 - 90%。

- 将样品称装入或量入样品容器。
- 必要时添加溶剂。
- 将搅拌棒放入样品容器中。
- 将样品容器放置在搅拌器上。
- 将电极和软管端头浸入溶液中。

### 3 输入样品量

输入样品量。

### 4 开始滴定

按下按键 。

滴定开始。屏幕显示切换到**实时状态**工作区：

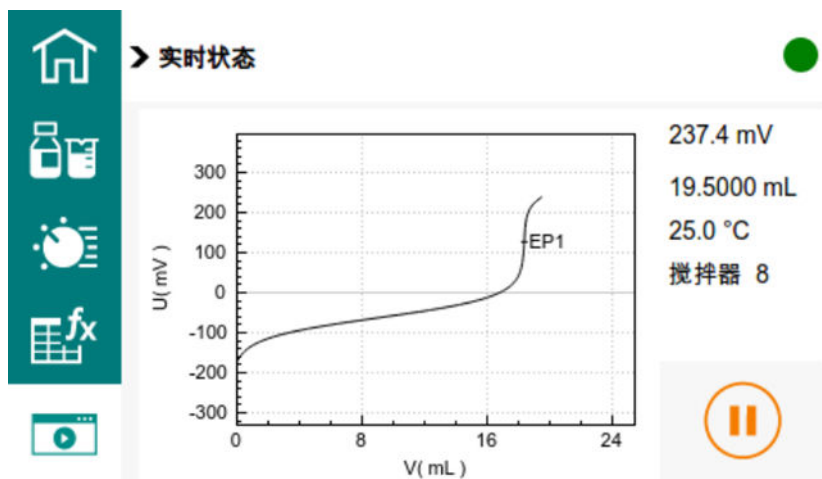



图 44 实时状态- 滴定模式 DET、MET、SET  
轴会自动缩放。

 暂停测定。

- ▶ 恢复测定。  
一旦暂停测定，将显示按钮。

## 5 实时更改

必要时进行实时更改：

- 在测定运行过程中编辑样品数据
- 编辑当前测定的方法段参数
- 修改搅拌速度

## 6 必要时手动取消测定

您可通过按键  随时中断测定。

测定数据将被保存，直至中断。

## 7 成功完成测定

屏幕显示切换到**结果**工作区。

### 在测定运行过程中编辑样品数据

在测定运行过程中，可在**样品**工作区中输入或更改样品数据。计算时，始终使用滴定结束时在**样品**工作区中输入的样品数据。

- ! 确保在结束测定之前关闭编辑对话框。  
如果在编辑对话框打开期间结束测定（例如样品量），则该对话框会自动关闭，系统显示结果对话框。必须重新输入已输入的数值，并重新计算测定。

### 1 调出样品工作区

点击 。

显示**样品**工作区。测定将在后台继续运行。

### 2 编辑样品数据

编辑样品数据。

### 3 调出实时状态工作区

点击 。

再次显示**实时状态**工作区。

### 编辑当前测定的方法段参数

在测定运行过程中，可更改某些方法段参数。只能编辑非灰色参数。修改后的参数立即生效。但是，如果在加注开始体积后才更改例如开始条件，那么只在下一次测定时才会考虑这些更改。

#### 1 调出参数工作区

点击 。

显示**参数**工作区。测定将在后台继续运行。

#### 2 编辑方法参数

编辑方法段参数。



#### 3 调出实时状态工作区

点击 。

再次显示**实时状态**工作区。

### 修改搅拌速度

1 在测定运行过程中，可以通过操作栏更改磁力搅拌器的搅拌速度。

- 逐级提高搅拌速度: 
- 逐级降低搅拌速度: 

## 6.10 结果

 显示**结果**工作区。

完成滴定后，**结果**工作区自动打开。

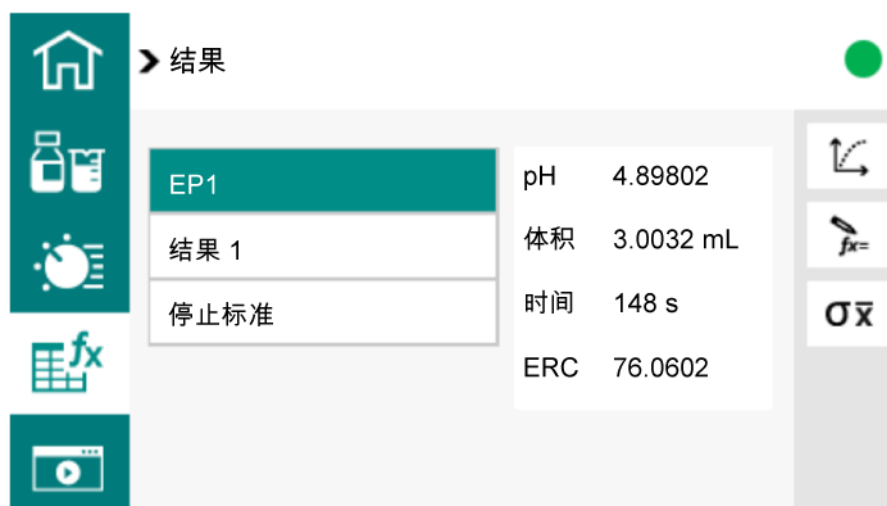


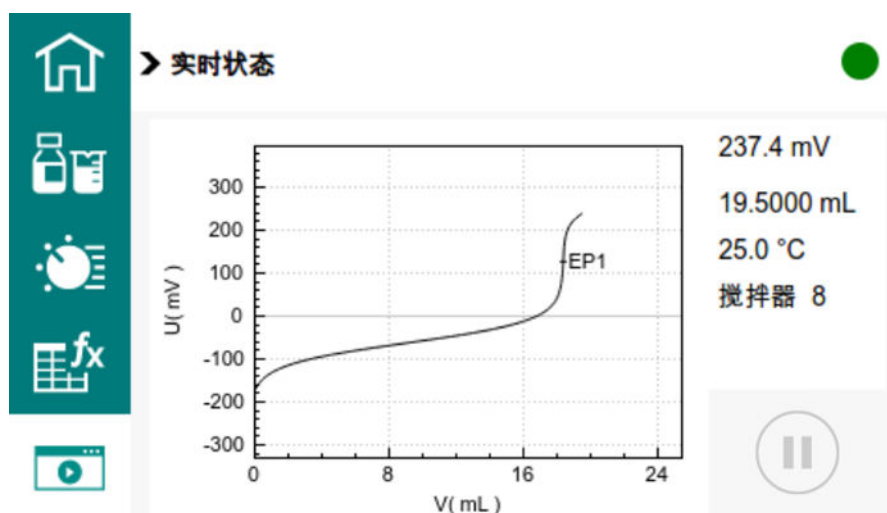
图 45 结果概览

结果概览显示计算的结果以及停止标准:

- 点击所需的结果行或停止标准行。

### 曲线

↶ 按键显示当前测定的曲线。



### 再计算

$fx=$  按键重新计算当前测定。将立即执行该功能。

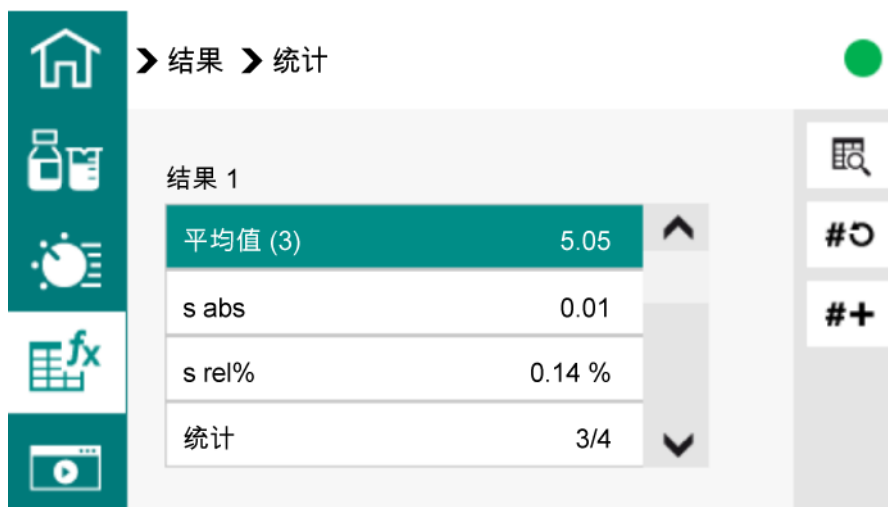
**i** 不能取消再计算。

用**重新计算**功能重新计算最近所执行测定的所有结果。这在例如已更改了计算、滴定度或样品量时是必要的。

### 统计

$\sigma\bar{x}$  按键显示测定序列的统计概览。

**i** 此功能仅在统计参数设置为[开]时可见。



在概览中会显示**平均值**、绝对标准偏差 (**s abs**) 和相对标准偏差 (**s rel**)。会在括号中显示单项结果的数目，平均值由这些单项结果计算得出。在本示例中单项结果数目为 3 个。

统计行中将显示已进行了多少次测定以及一共应执行多少次测定。在此例中执行了 4 次测定中的 3 次。

**🔍 详情**

显示测定序列的其他数据。

将显示每次测定的结果及样品量。

在**开/关**列中可从统计中删除相应测定。然后给该行标上 **✓** 标记。标记测定的所有结果均从统计中删除。将自动重新计算统计。

**#🔄 重置**

删除所有统计数据。

在下列情况下，将自动删除统计数据：

- 测定序列中的所有测定均已完成，接着重新开始一次测定。
- 一旦载入一种新的方法段。

**#+ 升高**

例如由于在一次测定出错而且必须将其从统计中删除的情况下，在测定序列中添加另外一个样品。在**统计**一行里，第二个数字将自动提高一位。

## 6.11 打印报告

可打印下列报告：

- **结果**  
结果报告，包括测定属性、样品数据、计算的结果等。
- **曲线**  
曲线报告。
- **测量点列表**  
测量点列表报告，此外还有相应测量点列表的 CSV 文件。
- **参数**  
包含所载入方法的全部方法参数的报告。
- **系统**  
系统报告，含系统设置、溶液列表、外围仪器等。
- **计算/统计**  
计算报告。若为多次测定的情况，则其统计数据也将被打印。对于每个结果，打印时均包括各次测定的样品量、平均值、绝对和相对偏差。
- **方法段报告**  
将打印方法中已定义的报告。
- **PC/LIMS**  
机器可读的报告，含有一次测定的所有数据。该报告可以用 TXT 文件的形式保存在一个连接的 U 盘中。

### 准备打印

- 1 在首页**系统** ▶ **外围仪器**上点击按键**打印机**。

将打开包含输出选项的列表：

- PDF
- Custom (ESC-POS)
- A4 打印机

- 2 选择所需输出。

如执行**打印报告**命令，选定的打印机会打印报告或以 PDF 文件保存在连接的 U 盘上。

### 手动打印报告

- 1 在首页上点击按键**打印报告**。

将打开含下列选项的列表：

- 结果

- 曲线
- 测量点列表
- 参数
- 系统
- 计算/统计
- 方法段报告
- PC/LIMS

## 2 选择所需报告。

采集和输出报告数据。

## 6.12 参数

### 动态等当点滴定 (DET)

#### 滴定

动态等当点滴定是一种可用于所有标准滴定的滴定模式。试剂添加量可变。体积增量根据曲线斜率而变化。每次加液时均可保持恒定的测量值变化。最佳加液体积可由先前加液后的测量值变化算得。测量值的应用将通过漂移控制（平衡滴定）或在一段等待时间后得以实现。将对等当点进行自动分析。

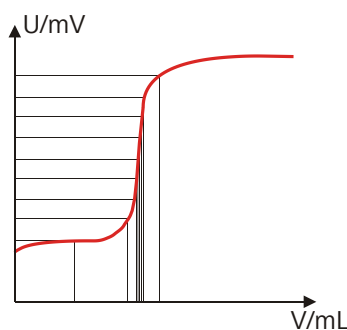


图 46 DET 的试剂滴定过程

### 等体积滴定 (MET)

等量等当点滴定这种滴定模式，可用于信号波动相对较高或突然出现电位突变的滴定，也可用于缓慢滴定或缓慢反应的电极。其试剂的添加量为等量。测量值的应用将通过漂移控制（平衡滴定）或在一段等待时间后得以实现。将对等当点进行自动分析。

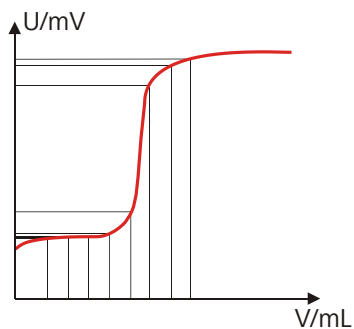


图 47 MET 的试剂滴定过程

终点设定滴定 (SET)

终点设定滴定这一滴定模式适用于通过预设终点进行滴定（例如符合特殊标准的滴定）的快速例行测定以及须避免试剂过量的滴定。通过漂移控制或等待时间控制确定停止滴定的滴定终点。到达终点前所添加的试剂体积，将用于计算样品的水份含量。

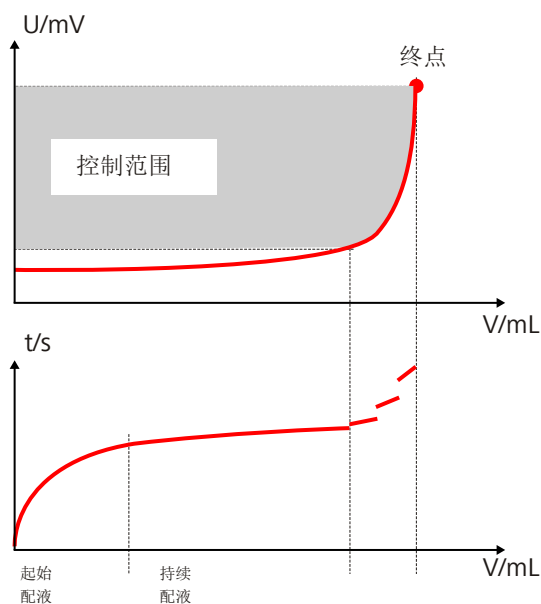


图 48 SET 的试剂滴定过程

### 6.12.1 动态等当点滴定 (DET)



图 49 DET 参数 - 菜单第 1 页



图 50 DET 参数 - 菜单第 2 页

#### 6.12.1.1 开始条件

参数 ▶ 开始条件

在[开始条件]下定义了了在滴定开始前应执行的参数。

#### 查询样品标识

选择在测定开始时要询问的样品标识。

---

选择:

- 标识 1
- 标识 2
- 标识 1 & 标识 2
- 关

标准值: 关

---

### 启动延时

开始测定后、开始滴定前的等待时间。

在此时间内, 可例如通过一台 Dosimat 添加辅助溶液 (在 Dosimat 上进行参数化, 但为此必须打开开关**激活脉冲**)。

---

输入范围                    **0 至 999999 s**

标准值                      **0 s**

---

### 开始体积

开始滴定前应预先加入的体积。

---

输入范围                    **0.00000 至 9999.99 mL**

标准值                      **0.00000 mL**

---

### 加液速度

用以进行开始体积加液的速度。

---

输入范围                    **0.02 至 最大 mL/min**

额外选项: **最大** = 最大加液速度。

标准值: **最大**

---

**i** 最大加液速度取决于计量管体积 (见表格)。

若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液, 相应地降低加液速度, 以免让计量管单元承受负荷。

表格 9 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

### 间隔

等待时间, 例如为了启动后稳定测量值, 为了溶解固体物质或加液开始体积后的反应时间。

---

输入范围	0 至 999999 s
标准值	0 s

---

### 激活脉冲

如果已接通，将在启动连接的 Dosimat 的远程线路上输出激活脉冲。为此，Metrohm 推荐定义 **启动延时**。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

---

### 查询样品量

若启用了该参数，在测定开始时将查询样品量的 *数值*。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

---

### 查询样品量单位

若打开了该参数，在测定开始时将查询样品量的 *单位*。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

---

### 查询时暂停

若打开了此参数，则在查询时程序段执行将停止。如果关闭了此参数，则在后台启动滴定。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 接通

---

## 6.12.1.2 滴定参数

### 参数 ▶ 滴定参数

在[滴定参数]下定义了滴定开始前应执行的参数。

#### 搅拌器

若打开了该参数，则在测定开始时启动搅拌器。

开关:  关  开

- 关
- 开

默认值: 接通

#### 搅拌速度

设定搅拌速度。搅拌方向始终是顺时针方向。

计算: 值 × 120 ± 5 转/分钟 = 搅拌速度 转/分钟

例如: 8 × 120 ± 5 转/分钟 = 960 ± 40 转/分钟

输入范围	1 至 15
标准值	8

#### 温度

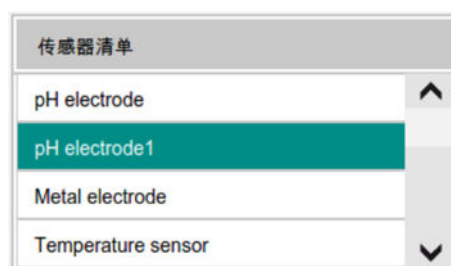
手动输入滴定温度。若连接了温度传感器，则会持续测量温度。对于 pH 模式测定，该值用于温度平衡补偿（相应地调整电极斜率）。

输入范围	-20.0 至 150.0 °C
标准值	25.0 °C

#### 传感器

打开选项列表 ▶ 并选择传感器。

选项取决于测量模式。在系统 ▶ 传感器 下定义和列出了传感器，例如：



#### 溶液

打开选项列表 ▶ 并选择溶液。

在系统 ▶ 溶液 下定义和列出了溶液，例如：

溶液列表
NaCl
K
NaOH
HCl

原则上，Metrohm 推荐选择溶液。

由此可确保计算始终使用正确的数据（滴定度、浓度等），并将所选溶液的体积与**系统 ▶ 设置**下的设定体积进行比较。

## 滴定速度

要设置滴定速度，有 3 个预定义参数组和 1 个可手动调节的参数组可供使用。

选择：

- **慢**：用于那些要看到最小细节的滴定。当然也会由此会增加噪音，这可能导致预期之外的等当点。
- **最佳**：用于所有标准滴定。参数已针对常用应用进行了优化。
- **快**：用于快速、要求不高的滴定。
- **用户**：可更改单个滴定参数。

默认值：**最佳**

表格 10 DET 预定的参数组的标准值

	慢	最佳	快
测量点密度	2	4	6
最小递增	10.00 $\mu\text{L}$	10.00 $\mu\text{L}$	30.00 $\mu\text{L}$
最大增量	关	关	关
加液速度	最大	最大	最大
信号漂移	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
最小等待时间	0 s	0 s	0 s
最大等待时间	38 s	26 s	21 s

**i** 如果您使用一种新的滴定方法，则请选择**最佳**作为滴定速度。该参数几乎适用于所有滴定，而且只在特殊情况下才需要调整。

## 测量点密度

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

较低的值意味着每个单位的测量点数更多：

- 较低值：高测量点密度  
曲线再现了所有最精细的细节。这可能导致噪音和预期外的等当点。
- 较高值：低测量点密度  
允许较快滴定。加液时使用小计量管体积更有优势（但同时应设置较小的信号漂移和较高的 EP 识别标准）。

输入范围	0 至 9
标准值	4

### 最小 递增

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

滴定开始时以及在曲线斜率较大的情况下、在等当点范围内进行加液时所允许的最小体积增量。仅在预期滴定剂消耗较低的情况下，才能使用极低的数值。否则将对超出预期的等当点进行分析。

输入范围	0.05 至 999.90 $\mu\text{L}$
标准值	10.0 $\mu\text{L}$

### 最大 递增

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

在下列情况下可选择最大体积增量：


- 达到等当点时，滴定剂消耗极低。
- 在即将达到等当点时，一直在为开始体积加液。
- 在跳跃区域内的方向变换非常突然，否则很容易导致在等当点区域内加液量过大。

该数值不应设置为低于计量管体积的 1/100。

输入范围	0.1 至 9999.9 $\mu\text{L}$
------	----------------------------

额外选项：关

默认值：关

 无需选择类似的最小和最大递增体积。本应用适用等体积滴定 (MET)。

### 最小等待时间

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

即使在已达到了信号漂移的情况下，也会在最小等待时间程序段执行后才应用测量值。最小等待时间仅在进行漂移控制测量时有用。

输入范围	0 至 999999 s
标准值	0 s

## 最大 等待时间

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

若关闭了或仍未达到测量值漂移，则在最大等待时间后才会应用测量值。

输入范围	<b>0 至 999999 s</b>
标准值	<b>26 s</b>

## 信号漂移

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

测量值应用时的最大允许漂移量，即每分钟的测量值最大变化。这种形式的滴定常常被称为平衡滴定。

**i** 由于混合及反应本身就需要一定的时间，因此常常在一段时间后才能达到稳定的测量值。此外，电极的反应时间也可能会随着时间而增加，也就是说达到一个稳定的测量值所需的时间会不断增加。特别是在这种情况下，需要对测量值应用进行漂移控制，因为在几乎达到平衡状态时才会应用测量值。

输入范围	<b>0.1 至 999.0 mV/min</b>
标准值	<b>50.0 mV/min</b>

额外选择选项：**关**：在最大等待时间后才应用测量值。适用于滴定反应缓慢或电极应答缓慢的情况。

## 加液速度

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

体积增量的加液速度。

输入范围	<b>0.01 至 最大 mL/min</b>
------	-------------------------

额外选项：**最大** = 最大加液速度。

默认值：**最大**

**i** 最大加液速度取决于计量管体积（见表格）。  
若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液，相应地降低加液速度，以免让计量管单元承受负荷。

表格 11 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

**Ipol**

该参数仅在 Ipol 测定的情况下激活。

极化电流是指在电压测量过程中，某个极化电极处接上的电流。

选择：

- 1  $\mu\text{A}$
  - 20  $\mu\text{A}$
  - 50  $\mu\text{A}$
  - 100  $\mu\text{A}$
- 默认值：1  $\mu\text{A}$

**电极检查**

该参数仅在 Ipol 测定的情况下激活。

可为极化电极进行一次电极检查。在此过程中，可检查是否连接了一个电极，以及是否有短路情况出现。一旦启动测定，则将执行电极检查。

开关： 关  开

- 关
  - 开
- 默认值：关

**6.12.1.3 停止条件****参数 ▶ 停止条件**

[停止条件]即停止滴定的条件。

**停止体积**

一旦从开始滴定时即已达到了所输入的体积，则将取消滴定。

请您将该体积与您的滴定杯大小调整配合，以避免溢出。

输入范围	0.00000 至 9999.99 mL
标准值	100.000 mL
额外选项:	关

**停止测量值（测量量 pH）**

一旦从开始滴定时即已达到了所输入的测量值，则将停止滴定。

输入范围	-20.000 至 20.000
标准值	关
额外选项:	关

**停止测量值 (测量 U 和 I<sub>pol</sub>)**

一旦从开始滴定时即已达到了所输入的测量值, 则将停止滴定。

---

输入范围                    **-2000.0 至 2000.0 mV**  
 额外选项: **关**  
 标准值: **关**

---

**停止 EP 个数**

一旦已找到输入数量的等当点, 则停止滴定。

---

输入范围                    **1 至 9**  
 标准值                        **9**  
 额外选项: **关**

---

**EP 后的体积**

找到**停止 EP 个数**中输入数量的等当点后, 还将继续为输入的体积加液。这样也可看到等当点后的曲线走向。

---

输入范围                    **0.01000 至 9999.99 mL**  
 额外选项: **关**  
 标准值: **关**

---

**停止时间**

一旦开始滴定后经过了规定的时间, 则停止滴定。

---

输入范围                    **0 至 999999 s**  
 额外选项: **关**  
 标准值: **关**

---

**充液速度**

滴定后计量管充满的速度。

---

输入范围                    **0.01 至 最大 mL/min**  
 额外选项: **最大 = 最大充液速度。**  
 标准值: **最大**

---

**i** 最大充液速度取决于计量管体积 (见表格)。  
 若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液, 相应地降低充液速度, 以免让计量管单元承受负荷。

表格 12 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min

计量管体积	最大加液速度/充液速度
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

#### 6.12.1.4 评估

##### 参数 ▶ 评估

在[评估]中定义了滴定曲线评估的参数。

#### 窗口

若为**开**，则可以定义测量值范围（窗口）。仅识别此窗口中的等当点。

只能定义一个窗口。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

#### EP 识别 (窗口 = 关)

搜索的等当点的筛选器:

选项:

- **每一个**: 将识别每一个等当点。
- **最大**: 仅识别到具有最大 ERC，即具有最大突跃的等当点。
- **最后一个**: 仅识别到最后一个等当点。
- **关**: 不进行分析。

标准值: **每一个**

#### EP 识别 (窗口 = 开)

搜索的等当点的筛选器:

选项:

- **第一个**: 仅识别到第一个等当点。
- **最大**: 仅识别到具有最大 ERC，即具有最大突跃的等当点。
- **最后一个**: 仅识别到最后一个等当点。

标准值: **第一个**

#### 固定等当点 1 (测量量 pH)

对于输入的测量值，将从测量点列表中插入其所属体积。固定等当点必须位于测量点列表的第一个和最后一个条目之间。

---

输入范围	-20 至 20
额外选项:	关
标准值:	关

---

**固定等当点 1 (测量量 U 和 I<sub>pol</sub>)**

对于输入的测量值，将从测量点列表中插入其所属体积。固定等当点必须位于测量点列表的第一个和最后一个条目之间。

---

输入范围	-2000.0 至 2000.0 mV
额外选项:	关
标准值:	关

---

**固定等当点 2 (测量量 pH)**

参见固定等当点 1

**固定等当点 2 (测量量 U 和 I<sub>pol</sub>)**

参见固定等当点 1

**下限 (测量量 pH)**

该参数仅在窗口 = 开 的情况下激活。

下限的测量值。

---

输入范围	-20.000 至 20.000
标准值	-20.000

---

**上限 (测量量 pH)**

该参数仅在窗口 = 开 的情况下激活。

上限的测量值。

---

输入范围	-20.000 至 20.0000
标准值	20.000

---

**下限 (测量量 U 和 I<sub>pol</sub>)**

该参数仅在窗口 = 开 的情况下激活。

下限的测量值。

---

输入范围	-2000.0 至 2000.0 mV
标准值	-2000.0 mV

---

**上限 (测量量 U 和 I<sub>pol</sub>)**

该参数仅在窗口 = 开 的情况下激活。

上限的测量值。

---

输入范围	-2000.0 至 2000.0 mV
标准值	2000.0 mV

---

## 等当点识别标准

将找到的等当点标准 (ERC = Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准) 与该值进行比较。若某一等当点的 ERC 小于此处定义的值, 则忽略该等当点。

输入范围	0 至 200
标准值	5

### DET 分析和等当点标准

等当点 (EP) 将以类似于 Tubbs 法的方式进行定位[1][2]。对于实际不对称的滴定曲线, 等当点的体积值 ( $V_E$ ) 将从拐点 (见箭头) 向较小的曲率圆方向进行修正。

[1] C. F. Tubbs, *Anal. Chem.* **1954**, 26, 1670–1671。

[2] E. Bartholomé, E. Biekert, H. Hellmann, H. Ley, M. Weigert, E. Weise, *乌尔曼工业化学百科全书 (Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie)*, 第 5 卷, 化学出版社 (Verlag Chemie), Weinheim, 1980, 第 659 页。

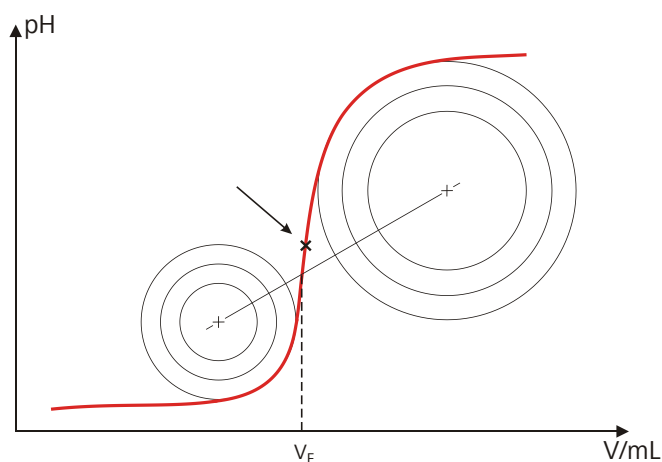


图 51 用于确定等当点的 Tubbs 法

插图显示, 等当点后的分析仍然需要测量点列表的测量值。

为识别所找到的 EP, 会将设置的等当点识别标准与找到的 ERC (Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准) 进行比较。ERC 是组合某一数学函数得出的滴定曲线一级导数, 相较于急剧跳变, 其更易反映平缓跳变。ERC 小于所定义的等当点识别标准的 EP 不会被识别到。

在**结果**下会显示每个找到并识别到的 EP 的 ERC。

若稍后对 EP 识别标准进行调整以识别到更多或更少的 EP, 则可在**结果**下进行再次分析。

## 6.12.1.5 计算

## 参数 ▶ 计算

在一个方法中最多可定义五种计算。计算时有一系列变量（有测量得来的原始数据，以前计算的结果）可供使用。

对于每项计算，均可定义是否将结果作为滴定度或公共变量保存。

列表中举出了五种可能的计算：




图 52 参数计算- 结果列表

在列表中将给出所有计算的结果名称。

对于结果 R5，向下滚动滚动条。

## 编辑计算

- 1 在结果列表中选择一项计算。
- 2 点击 。





### 3 进行所需更改。

#### 结果名称

结果名称是将在结果显示和在报告中给出的文本。

---

输入：最多 12 个字符

标准值：空

---

#### 小数位

显示结果的小数点后的位数。

---

输入范围            **0 至 5**

标准值                **2**

---

#### 保存为 CV

计算出的结果可作为不依赖于方法的变量，即所谓的公共变量保存下来。之后也可将该结果用于另一方法的计算中。若打开了统计，则会保存测定序列的当前平均值。

---

开关：  关  开

- 关

- 开

标准值：关

---

#### 作为滴定度保存

可将结果作为所选溶液的滴定度保存下来（必须选择溶液）。若打开了统计，则会保存测定序列的当前平均值。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

R1=... - R5=...

显示计算公式。打开公式编辑器进行定义。

结果单位

结果单位将与结果一起显示并保存。

选项:

- %
- mol/L
- mmol/L
- g/L
- mg/L
- mg/mL
- ppm
- g
- mg
- mL
- mg/件
- °C
- µL
- mL/min
- 用户自定义

标准值: %

### 6.12.1.6 统计

#### 参数 ▶ 统计

在[统计]中, 将激活多次测定的统计计算, 并将定义该序列包含多少次测定。

统计

若设置为**开**, 则将对所有定义的结果进行统计计算。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 样品数目

为统计计算而进行的测定次数。

输入范围	2 至 20
标准值	3

## 6.12.1.7 报告

### 参数 ▶ 报告

在 **[报告]** 中定义了测定结束时应自动打印或保存为 PDF 报告的报告。

## 结果

结果报告包含计算得出的结果、等当点或终点、样品数据等。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 曲线

报告以曲线形式输出。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 计算/统计

输出单个结果的计算公式。给出的结果均以精确值进行说明。这样可以用外部程序重新计算。

如果在 **参数 ▶ 统计** 下将开关设置为 **开**，则还将额外打印以下数据:

- 每次测定的结果及样品量
- 平均值及绝对和相对标准偏差

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 测量点列表

测量点列表的输出。



开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 参数

参数报告上将输出当前方法段的所有参数。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

**i** 用于上述报告数据的打印机在[主页](#) ▶ [系统](#) ▶ [外围仪器](#) ▶ [打印机](#) 中确定。

- 如果选择所连打印机，则报告包含使用上述开关定义的数据。
- 若在打印机中选择 [PDF] 格式且启用至少一个开关，则报告包含除测量点列表外的所有数据。只有当启用测量点列表开关，才会打印测量点。

### PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测定的所有重要数据。此报告可用 TXT 文件型式存储在一个 U 盘上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。输出位置在[主页](#) ▶ [系统](#) ▶ [外围仪器](#) ▶ [PC/LIMS 报告](#) 下定义。

TXT 文件的文件名结构如下：

*PC\_LIMS\_Report\_ID1\_YYYYMMDD-hhmmss.txt*

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 6.12.2 等量等当点滴定 (MET)



图 53 MET 参数- 菜单第 1 页



图 54 MET 参数- 菜单第 2 页

### 6.12.2.1 开始条件

#### 参数 ▶ 开始条件

在[开始条件]下定义了滴定开始前应执行的参数。

#### 查询样品标识

选择在测定开始时要询问的样品标识。

选择:

- 标识 1
- 标识 2
- 标识 1 & 标识 2
- 关

标准值: 关

### 启动延时

开始测定后、开始滴定前的等待时间。

在此时间内, 可例如通过一台 Dosimat 添加辅助溶液 (在 Dosimat 上进行参数化, 但为此必须打开开关**激活脉冲**)。

输入范围                   **0 至 999999 s**

标准值                      **0 s**

### 开始体积

开始滴定前应预先加入的体积。

输入范围                   **0.00000 至 9999.99 mL**

标准值                      **0.00000 mL**

### 加液速度

用以进行开始体积加液的速度。

输入范围                   **0.02 至 最大 mL/min**

额外选项: **最大** = 最大加液速度。

标准值: **最大**

**i** 最大加液速度取决于计量管体积 (见表格)。  
若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液, 相应地降低加液速度, 以免让计量管单元承受负荷。

表格 13 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

### 间隔

等待时间, 例如为了启动后稳定测量值, 为了溶解固体物质或加液开始体积后的反应时间。

输入范围	0 至 999999 s
标准值	0 s

### 激活脉冲

如果已接通，将在启动连接的 Dosimat 的远程线路上输出激活脉冲。为此，Metrohm 推荐定义 **启动延时**。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

### 查询样品量

若启用了该参数，在测定开始时将查询样品量的 **数值**。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

### 查询样品量单位

若打开了该参数，在测定开始时将查询样品量的 **单位**。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

### 查询时暂停

若打开了此参数，则在查询时程序段执行将停止。如果关闭了此参数，则在后台启动滴定。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 接通

### 6.12.2.2 滴定参数

#### 参数 ▶ 滴定参数

在[滴定参数]下定义了滴定开始前应执行的参数。

#### 滴定速度

要设置滴定速度，有 3 个预定义参数组和 1 个可手动调节的参数组可供使用。

选择：

- **慢**：用于那些要看到最小细节的滴定。当然也会由此会增加噪音，这可能导致预期之外的等当点。
- **最佳**：用于所有标准滴定。参数已针对常用应用进行了优化。
- **快**：用于快速、要求不高的滴定。
- **用户**：可更改单个滴定参数。

默认值：**最佳**

表格 14 MET 预定的参数组的标准值

	慢	最佳	快
体积增量	2	4	6
加液速度	最大	最大	最大
信号漂移	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
最小等待时间	0 s	0 s	0 s
最大等待时间	38 s	26 s	21 s

**i** 使用一种新的滴定方法时，请选择最佳作为滴定速度。该参数几乎适用于所有滴定，而且只在特殊情况下才需要调整。

#### 体积增量

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

每个加液步骤配制的体积。

正确的体积增量是达到较高精度的前提条件。一个较好的参考值是预期终点体积的 1/20。对于跳跃性较大的等当点，其体积增量约为终点体积的 1/100；而跳跃性较小的等当点则为 1/10。

为确定空白值或在曲线极为不对称的情况下，将使用较小的体积增量。但使用较小增量并不能提高分析的精确性，因为两个测量点之间的测量值变化与噪音一样同属一个量级。

输入范围	0.00005 至 999.900 mL
标准值	0.10000 mL

## 加液速度

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

体积增量的加液速度。

输入范围 **0.01 至 最大 mL/min**

额外选项：**最大** = 最大加液速度。

默认值：**最大**

**i** 最大加液速度取决于计量管体积（见表格）。  
若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液，相应地降低加液速度，  
以免让计量管单元承受负荷。

表格 15 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

## 信号漂移

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

测量值应用时的最大允许漂移量，即每分钟的测量值最大变化。这种形式的滴定常常被称为平衡滴定。

**i** 由于混合及反应本身就需要一定的时间，因此常常在一段时间后才能达到稳定的测量值。此外，电极的反应时间也可能会随着时间而增加，也就是说达到一个稳定的测量值所需的时间会不断增加。特别是在这种情况下，需要对测量值应用进行漂移控制，因为在几乎达到平衡状态时才会应用测量值。

输入范围 **0.1 至 999.0 mV/min**

标准值 **50.0 mV/min**

额外选择选项：**关**：在最大等待时间后才应用测量值。适用于滴定反应缓慢或电极应答缓慢的情况。

## 最小等待时间

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

即使在已达到了信号漂移的情况下，也会在最小等待时间程序段执行后才应用测量值。最小等待时间仅在进行漂移控制测量时有用。

输入范围 **0 至 999999 s**

标准值 **0 s**

## 最大 等待时间

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

若关闭了或仍未达到测量值漂移，则在最大等待时间后才会应用测量值。

输入范围	<b>0 至 999999 s</b>
标准值	<b>26 s</b>

## 搅拌器

若打开了该参数，则在测定开始时将启动搅拌器。

开关：  关  开

- 关
  - 开
- 默认值： **接通**

## 搅拌速度

设定搅拌速度。搅拌方向始终是顺时针方向。

计算：值 × 120 ± 5 转/分钟 = 搅拌速度 转/分钟

例如：8 × 120 ± 5 转/分钟 = 960 ± 40 转/分钟

输入范围	<b>1 至 15</b>
标准值	<b>8</b>

## 温度

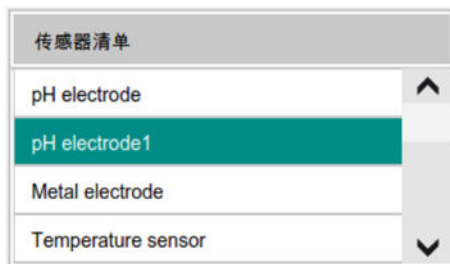
手动输入滴定温度。若连接了温度传感器，则会持续测量温度。对于 pH 模式测定，该值用于温度平衡补偿（相应地调整电极斜率）。

输入范围	<b>-20.0 至 150.0 °C</b>
标准值	<b>25.0 °C</b>

## 传感器

打开选项列表  并选择传感器。

选项取决于测量模式。在**系统** ▶ **传感器** 下定义和列出了传感器，例如：




## 溶液

打开选项列表  并选择溶液。

在**系统**  **溶液** 下定义和列出了溶液，例如：

溶液列表
NaCl
K
NaOH
HCl

原则上，Metrohm 推荐选择溶液。

因此，计算始终使用正确的数据（滴定度、浓度等），并将所选溶液的体积与**系统**  **设置**下的设定体积进行比较。

## I<sub>pol</sub>

该参数仅在 I<sub>pol</sub> 测定的情况下激活。

极化电流是指在电压测量过程中，某个极化电极处接上的电流。

选择：

- 1  $\mu\text{A}$
  - 20  $\mu\text{A}$
  - 50  $\mu\text{A}$
  - 100  $\mu\text{A}$
- 默认值：1  $\mu\text{A}$

## 电极检查

该参数仅在 I<sub>pol</sub> 测定的情况下激活。

可为极化电极进行一次电极检查。在此过程中，可检查是否连接了一个电极，以及是否有短路情况出现。一旦启动测定，则将执行电极检查。

开关：  关  开

- 关
  - 开
- 默认值：关

**6.12.2.3 停止条件****参数 ▶ 停止条件**

[停止条件]即停止滴定的条件。

**停止体积**

一旦从开始滴定时即已达到了所输入的体积，则将取消滴定。

将该体积与滴定杯的大小调整配合，以防止溢出。

输入范围	<b>0.0000 至 9999.99 mL</b>
标准值	<b>100.000 mL</b>
额外选项:	<b>关</b>

**停止测量值（测量量 pH）**

一旦从开始滴定时即已达到了所输入的测量值，则将停止滴定。

输入范围	<b>-20.000 至 20.000</b>
标准值	<b>关</b>
额外选项:	<b>关</b>

**停止测量值（测量量 U 和 I<sub>pot</sub>）**

一旦从开始滴定时即已达到了所输入的测量值，则将停止滴定。

输入范围	<b>-2000.0 至 2000.0 mV</b>
额外选项:	<b>关</b>
标准值:	<b>关</b>

**停止 EP 个数**

一旦已找到输入数量的等当点，则停止滴定。

输入范围	<b>1 至 9</b>
标准值	<b>9</b>
额外选项:	<b>关</b>

**EP 后的体积**

找到**停止 EP 个数**中输入数量的等当点后，还将继续为输入的体积加液。这样也可看到等当点后的曲线走向。

输入范围	<b>0.01000 至 9999.99 mL</b>
额外选项:	<b>关</b>
标准值:	<b>关</b>

**停止时间**

一旦开始滴定后经过了规定的时间，则停止滴定。

输入范围 **0 至 999999 s**  
 额外选项: **关**  
 标准值: **关**

### 充液速度

滴定后计量管充满的速度。

输入范围 **0.01 至 最大 mL/min**  
 额外选项: **最大** = 最大充液速度。  
 标准值: **最大**

**i** 最大充液速度取决于计量管体积（见表格）。  
 若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液，相应地降低充液速度，  
 以免让计量管单元承受负荷。

表格 16 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

### 6.12.2.4 评估

#### 参数 ▶ 评估

在[评估]中定义了滴定曲线评估的参数。

### 窗口

若为**开**，则可以定义测量值范围（窗口）。仅识别此窗口中的等当点。

只能定义一个窗口。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: **关**

### EP 识别 (窗口 = 关)

搜索的等当点的筛选器:

---

 选项:

- **每一个**: 将识别每一个等当点。
- **最大**: 仅识别到具有最大 ERC, 即具有最大突跃的等当点。
- **最后一个**: 仅识别到最后一个等当点。
- **关**: 不进行分析。

 标准值: **每一个**


---

### EP 识别 (窗口 = 开)

搜索的等当点的筛选器:

---

 选项:

- **第一个**: 仅识别到第一个等当点。
- **最大**: 仅识别到具有最大 ERC, 即具有最大突跃的等当点。
- **最后一个**: 仅识别到最后一个等当点。

 标准值: **第一个**


---

### 固定等当点 1 (测量 pH)

对于输入的测量值, 将从测量点列表中插入其所属体积。固定等当点必须位于测量点列表的第一个和最后一个条目之间。

---

 输入范围                      **-20 至 20**

 额外选项: **关**

 标准值: **关**


---

### 固定等当点 1 (测量 U 和 I<sub>pol</sub>)

对于输入的测量值, 将从测量点列表中插入其所属体积。固定等当点必须位于测量点列表的第一个和最后一个条目之间。

---

 输入范围                      **-2000.0 至 2000.0 mV**

 额外选项: **关**

 标准值: **关**


---

### 固定等当点 2 (测量 pH)

参见固定等当点 1

### 固定等当点 2 (测量 U 和 I<sub>pol</sub>)

参见固定等当点 1

### 下限 (测量 pH)

该参数仅在窗口 = **开** 的情况下激活。

下限的测量值。

---

 输入范围                      **-20.000 至 20.000**

 标准值                         **-20.000**


---

**上限（测定量 pH）**

该参数仅在窗口 = **开**的情况下激活。

上限的测量值。

输入范围	<b>-20.000 至 20.0000</b>
标准值	<b>20.000</b>

**下限（测定量 U 和 I<sub>pol</sub>）**

该参数仅在窗口 = **开**的情况下激活。

下限的测量值。

输入范围	<b>-2000.0 至 2000.0 mV</b>
标准值	<b>-2000.0 mV</b>

**上限（测定量 U 和 I<sub>pol</sub>）**

该参数仅在窗口 = **开**的情况下激活。

上限的测量值。

输入范围	<b>-2000.0 至 2000.0 mV</b>
标准值	<b>2000.0 mV</b>

**等当点识别标准（测定量 pH）**

将找到的等当点标准（ERC = Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准）与该值进行比较。若某一等当点的 ERC 小于此处定义的值，则忽略该等当点。

输入范围	<b>0.10 至 9.99</b>
标准值	<b>0.50</b>

**等当点识别标准（测定量 U 和 I<sub>pol</sub>）**

将找到的等当点标准（ERC = Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准）与该值进行比较。若某一等当点的 ERC 小于此处定义的值，则忽略该等当点。

输入范围	<b>1 至 999 mV</b>
标准值	<b>30 mV</b>

**MET 分析和等当点标准**

通过一种建立在 Fortuin 方法的基础上、并经万通公司根据数字方法进行了调整的方法来定位等当点（EP）。在此过程中将寻找最大的测量值变化 ( $\Delta_n$ )。精确的 EP 将通过一个插值因子  $\rho$  来确定，此因子取决于  $\Delta_n$  之前和之后的  $\Delta$  值：

$$V_{EP} = V_0 + \rho \cdot \Delta V$$

$V_{EP}$ : EP 体积

$V_0$ : 之前配制的总体积 $\Delta_n$

$\Delta V$ : 体积增量

$\rho$ : Fortuin 方法的插值因子

为识别所找到的 EP，会将设置的等当点识别标准与找到的 ERC (Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准) 进行比较。ERC 是跳变前后测量值变化的总和:

$$|\Delta_{n-2}| + |\Delta_{n-1}| + |\Delta_n| + |\Delta_{n+1}| + |\Delta_{n+2}|$$

在某些特定情况下，仅会考虑 3 个或 1 个加数。

为识别所找到的 EP，会将设置的等当点识别标准与找到的 ERC (Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准) 进行比较。ERC 是组合某一数学函数得出的滴定曲线一级导数，相较于急剧跳变，其更易反映平缓跳变。ERC 小于所定义的等当点识别标准的 EP 不会被识别到。

在**结果**下会显示每个找到并识别到的 EP 的 ERC。

若稍后对 EP 识别标准进行调整以识别到更多或更少的 EP，则可在**结果**下进行再次分析。

### 6.12.2.5 计算

#### 参数 ▶ 计算

在一个方法中最多可定义五种计算。计算时有一系列变量（有测量得来的原始数据，以前计算的结果）可供使用。

对于每项计算，均可定义是否将结果作为滴定度或公共变量保存。

列表中举出了五种可能的计算：




图 55 参数计算- 结果列表

在列表中将给出所有计算的结果名称。

对于结果 R5，向下滚动滚动条。

### 编辑计算

1 在结果列表选择一个计算。

2 点击 。




3 进行所需更改。

#### 结果名称

结果名称是将在结果显示和在报告中给出的文本。

输入：最多 12 个字符

标准值：空

#### 小数位

显示结果的小数点后的位数。

输入范围	0 至 5
标准值	2

### 保存为 CV

计算出的结果可作为不依赖于方法的变量，即所谓的公共变量保存下来。之后也可将该结果用于另一方法的计算中。若打开了统计，则会保存测定序列的当前平均值。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 作为滴定度保存

可将结果作为所选溶液的滴定度保存下来（必须选择溶液）。若打开了统计，则会保存测定序列的当前平均值。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### R1=... - R5=...

显示计算公式。打开公式编辑器进行定义。

### 结果单位

结果单位将与结果一起显示并保存。

---

选项:

- %
- mol/L
- mmol/L
- g/L
- mg/L
- mg/mL
- ppm
- g
- mg
- mL
- mg/件
- °C
- $\mu$ L
- mL/min
- 用户自定义

标准值: %

---

### 6.12.2.6 统计

#### 参数 ▶ 统计

在[统计]中，将激活多次测定的统计计算，并将定义该序列包含多少次测定。

#### 统计

若设置为**开**，则将对所有定义的结果进行统计计算。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 关

---

#### 样品数目

为统计计算而进行的测定次数。

输入范围	2 至 20
标准值	3

---

### 6.12.2.7 报告

#### 参数 ▶ 报告

在 [报告]中定义了测定结束时应自动打印或保存为 PDF 报告的报告。

#### 结果

结果报告包含计算得出的结果、等当点或终点、样品数据等。



开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 曲线

报告以曲线形式输出。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 计算/统计

输出单个结果的计算公式。给出的结果均以精确值进行说明。这样可以用外部程序重新计算。

如果在**参数 ▶ 统计**下将开关设置为**开**，则还将额外打印以下数据：

- 每次测定的结果及样品量
- 平均值及绝对和相对标准偏差

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 测量点列表

测量点列表的输出。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 参数

参数报告上将输出当前方法段的所有参数。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

**i** 用于上述报告数据的打印机在 **主页 ▶ 系统 ▶ 外围仪器 ▶ 打印机** 中确定。

- 如果选择所连打印机，则报告包含使用上述开关定义的数据。
- 若在打印机中选择 **[PDF]** 格式且启用至少一个开关，则报告包含除测量点列表外的所有数据。只有当启用测量点列表开关，才会打印测量点。

## PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测定的所有重要数据。此报告可用 TXT 文件格式存储在一个 U 盘上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。输出位置在 **主页 ▶ 系统 ▶ 外围仪器 ▶ PC/LIMS 报告** 下定义。

TXT 文件的文件名结构如下：

*PC\_LIMS\_Report\_ID1\_YYYYMMDD-hhmmss.txt*

开关：  关  开

- 关
  - 开
- 标准值：关

### 6.12.3 终点设定滴定 (SET)



图 56 SET 参数 - 菜单第 1 页



图 57 SET 参数 – 菜单第 2 页

### 6.12.3.1 开始条件

#### 参数 ▶ 开始条件

在[开始条件]下定义了滴定开始前应执行的参数。

#### 查询样品标识

选择在测定开始时要询问的样品标识。

选择:

- 标识 1
- 标识 2
- 标识 1 & 标识 2
- 关

标准值: 关

#### 启动延时

开始测定后、开始滴定前的等待时间。

在此时间内，可例如通过一台 Dosimat 添加辅助溶液（在 Dosimat 上进行参数化，但为此必须打开开关**激活脉冲**）。

输入范围                    **0 至 999999 s**

标准值                        **0 s**

#### 开始体积

开始滴定前应预先加入的体积。

输入范围                    **0.0000 至 9999.99 mL**

标准值                        **0.0000 mL**

#### 加液速度

用以进行开始体积加液的速度。

输入范围 **0.02 至 最大 mL/min**

额外选项: **最大** = 最大加液速度。

标准值: **最大**

**i** 最大加液速度取决于计量管体积（见表格）。  
若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液，相应地降低加液速度，  
以免让计量管单元承受负荷。

表格 17 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

## 间隔

等待时间，例如为了启动后稳定测量值，为了溶解固体物质或加液开始体积后的反应时间。

输入范围 **0 至 999999 s**

标准值 **0 s**

## 激活脉冲

如果已接通，将在启动连接的 Dosimat 的远程线路上输出激活脉冲。  
为此，Metrohm 推荐定义 **启动延时**。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: **关**

## 查询样品量

若启用了该参数，在测定开始时将查询样品量的 **数值**。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: **关**

## 查询样品量单位

若打开了该参数，在测定开始时将查询样品量的 **单位**。

---

 开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关
- 

### 查询时暂停

若打开了此参数,则在查询时程序段执行将停止。如果关闭了此参数,则在后台启动滴定。

---

 开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 接通
- 

### 6.12.3.2 滴定参数

#### 参数 ▶ 滴定参数

在[滴定参数]下定义了滴定开始前应执行的参数。

### 搅拌器

若打开了该参数,则在测定开始时启动搅拌器。

---

 开关:  关  开

- 关
  - 开
- 默认值: 接通
- 

### 搅拌速度

设定搅拌速度。搅拌方向始终是顺时针方向。

计算: 值 × 120 ± 5 转/分钟 = 搅拌速度 转/分钟

例如: 8 × 120 ± 5 转/分钟 = 960 ± 40 转/分钟

---

输入范围	<b>1 至 15</b>
标准值	<b>8</b>

---

### 温度

手动输入滴定温度。若连接了温度传感器,则会如下测量温度:

- 对于测定量 I<sub>pot</sub>: 滴定开始和结束时进行温度测量。
- 对于测定量 U 和 pH: 持续进行温度测量。

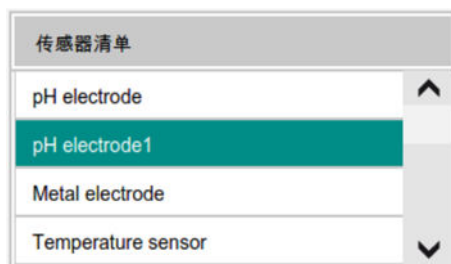
对于 pH 模式测定,该值用于温度平衡补偿(相应地调整电极斜率)。

输入范围	-20.0 至 150.0 °C
标准值	25.0 °C

## 传感器

打开选项列表 ➤ 并选择传感器。

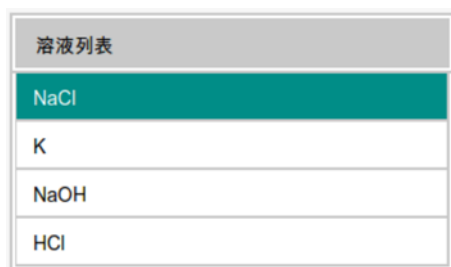
选项取决于测量模式。在 **系统 ▶ 传感器** 下定义和列出了传感器，例如：



## 溶液

打开选项列表 ➤ 并选择溶液。

在 **系统 ▶ 溶液** 下定义和列出了溶液，例如：



原则上，Metrohm 推荐选择溶液。

因此，计算始终使用正确的数据（滴定度、浓度等），并将所选溶液的体积与 **系统 ▶ 设置** 下的设定体积进行比较。

## 滴定方向

Metrohm 推荐规定一个正或负的测量值变化（如果可能）。

如果设定了两个终点，则将自动确定滴定方向。在此情况下，将忽略设置。

选择：

- **+**：测量值的正变化，也就是说，在更高的 pH 值、更高的电压或更高的电流方向。
- **-**：测量值的负变化，也就是说，在更低的 pH 值、更低的电压或更低的电流方向。
- **自动**：将自动通过初始测量值和设定的终点确定滴定方向。

默认值：**自动**

**萃取时间**

滴定的最短持续时间。在萃取时间内，即使已经到达了终点，但滴定仍不会停止。但若在此时间内满足了一个**停止条件**，则滴定将停止。输入萃取时间仅在诸如对极难溶解的样品进行滴定的情况下才有意义。

输入范围	0 至 999999 s
标准值	0 s

**测量点的时间间隔**

将测量点登记到测量点列表中的时间间隔。该测量点列表限为 1000 个测量点。

输入范围	0.1 至 999999.0 s
标准值	2.0 s

**Ipol**

该参数仅在 Ipol 测定的情况下激活。

极化电流是指在电压测量过程中，某个极化电极处接上的电流。

选择:

- 1  $\mu\text{A}$
  - 20  $\mu\text{A}$
  - 50  $\mu\text{A}$
  - 100  $\mu\text{A}$
- 默认值: 1  $\mu\text{A}$

**电极检查**

该参数仅在 Ipol 测定的情况下激活。

可为极化电极进行一次电极检查。在此过程中，可检查是否连接了一个电极，以及是否有短路情况出现。一旦启动测定，则将执行电极检查。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 默认值: 关

**6.12.3.3 控制参数 EP1****参数 ▶ 控制参数 EP1**

在[控制参数 EP1]下定义第一个终点的控制参数。

**终点 1 在 (测定量 pH)**

第一个终点的测量值。

---

输入范围                    **-20.000 至 20.000**

额外选项: **关**

标准值: **关**

---

**终点 1 在 (测定量 U 和 I<sub>pol</sub>)**

第一个终点的测量值。

---

输入范围                    **-2000.0 至 2000.0 mV**

额外选项: **关**

标准值: **关**

---

**滴定速度**


要设置滴定速度, 有 3 个预定义参数组和 1 个可手动调节的参数组可供使用。

选择:

- **慢**: 用于反应时间长或在终点处急剧上升/下降的滴定。滴定时间可能非常长。
- **最佳**: 用于所有标准滴定。参数已针对常用应用进行了优化。
- **快**: 用于在终点处显示平缓曲线走向的滴定。非常快速地执行滴定。
- **用户**: 可更改单个滴定参数。

标准值: **最佳**

---

 使用一种新的滴定方法时, 请选择**最佳**作为滴定速度。该参数几乎适用于所有滴定, 而且只在特殊情况下才需要调整。

表格 18 MET 预定的参数组的标准值

	慢	最佳	快
<b>动态范围 pH</b>	5.000	2.000	0.500
<b>动态范围 U 和 I<sub>pol</sub></b>	300.0 mV	100.0 mV	30.0 mV
<b>最小速度</b>	5.00 µL/min	25.00 µL/min	50.00 µL/min
<b>最大速度</b>	1.00 mL/min	10.00 mL/min	最大加液速度

**最小速度**

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

在滴定开始时以及在滴定结束时的动态范围内进行加液的速度。

此参数对于滴定参数有决定性影响，由此也会影响精确度。选择的最小滴定速度越小，则滴定越慢。

输入范围	0.01 至 9999.00 $\mu\text{L}/\text{min}$
标准值	25.00 $\mu\text{L}/\text{min}$

### 最大速度

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

在动态范围之外加液的速度。

输入范围	0.01 至 <b>最大</b> $\text{mL}/\text{min}$
标准值	10.00 $\text{mL}/\text{min}$
额外选项:	<b>最大</b> = 最大加液速度。

**i** 最大加液速度取决于计量管体积（见表格）。  
若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液，相应地降低加液速度，以免让计量管单元承受负荷。

表格 19 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 $\text{mL}/\text{min}$
10 mL	30.00 $\text{mL}/\text{min}$
20 mL	60.00 $\text{mL}/\text{min}$
50 mL	150.00 $\text{mL}/\text{min}$

### 动态范围（测量 pH）

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

此参数定义给定的终点前的动态范围。在动态范围内将按每个体积步骤进行加液，加液过程被精密控制。在动态范围内以**最小速度**定义的速度进行加液。

动态范围越大，则滴定越缓慢。在动态范围外进行持续加液，其加液速度在**最大速度**下定义。

输入范围	0.001 至 20.000
标准值	2.000
额外选项:	<b>关</b>

### 动态范围（测量 U 和 I<sub>pol</sub>）

此参数仅在滴定速度为**用户**时激活。

此参数定义给定的终点前的动态范围。在动态范围内将按每个体积步骤进行加液，加液过程被精密控制。离终点越近加液就将越缓慢，直至达到低于**最小速度**所定义的加液速度为止。

动态范围越大，则滴定越缓慢。在动态范围外进行持续加液，其加液速度在**最大速度**下定义。

输入范围	0.1 至 1250.0 mV
标准值	100.0 mV
额外选项:	关

### 停止标准

一旦滴定到达了终点并满足了该停止标准，则该滴定将完成。如果未定义停止标准，则根据停止条件结束滴定。

选择:

- **漂移**: 到达**停止漂移**后，滴定停止。
- **时间**: 到达**延迟时间**后，滴定停止。
- **关**: 仅在满足**停止条件**的情况下，才能停止滴定。

标准值: **每一个**

### 停止漂移

该参数只在停止标准为**漂移**时激活。

一旦滴定达到了终点及滴定漂移达到停止漂移，即可停止该滴定。

输入范围	1 至 999 $\mu\text{L}/\text{min}$
标准值	20 $\mu\text{L}/\text{min}$

### 延迟时间

该参数只在停止标准为**时间**时激活。

若滴定达到了终点，且在最后一次加液完成后，在规定的**延迟时间**内不再加液，之后则该次滴定将停止。

输入范围	0 至 999 s
标准值	10 s

#### 6.12.3.4 控制参数 EP2

##### 参数 ▶ 控制参数 EP2

在[控制参数 EP2]下定义了第二个终点的控制参数。

 参数及其选择方式和输入范围与**控制参数 EP1** 相同。

#### 6.12.3.5 一旦取消条件

##### 参数 ▶ 停止条件

[停止条件]即停止滴定的条件，在非自动中断的情况下滴定中断的条件。当未达到设定的终点或未满足停止标准时，就会出现这种情况。

### 停止体积

若从开始滴定时即已达到了所输入的体积，则将取消滴定。

请您将该体积与您的滴定杯大小调整配合，以避免溢出。

---

输入范围           **0.00000 至 9999.99 mL**  
 标准值               **100.000 mL**  
 额外选项: **关**

---

### 停止时间

若开始滴定后经过了规定的时间，则停止滴定。

---

输入范围           **0 至 999999 s**  
 额外选项: **关**  
 标准值: **关**

---

### 充液速度

滴定后计量管充满的速度。

---

输入范围           **0.01 至 最大 mL/min**  
 额外选项: **最大 = 最大充液速度。**  
 标准值: **最大**

---

**i** 最大充液速度取决于计量管体积（见表格）。  
 若是易挥发的溶剂/溶液和高粘度的溶液，相应地降低充液速度，  
 以免让计量管单元承受负荷。

表格 20 最大加液速度/充液速度

计量管体积	最大加液速度/充液速度
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

### 6.12.3.6 计算

#### 参数 ▶ 计算

在一个方法中最多可定义五种计算。计算时有一系列变量（有测量得来的原始数据，以前计算的结果）可供使用。

对于每项计算，均可定义是否将结果作为滴定度或公共变量保存。

列表中举出了五种可能的计算：




图 58 参数计算- 结果列表

在列表中将给出所有计算的结果名称。

对于结果 R5，向下滚动滚动条。

### 编辑计算

1 在结果列表中选择一個计算。

2 点击 。





3 进行所需更改。

### 结果名称

结果名称是将在结果显示和在报告中给出的文本。

输入：最多 12 个字符

标准值：空

### 小数位

显示结果的小数点后的位数。

输入范围            0 至 5

标准值                2

### 保存为 CV

计算出的结果可作为不依赖于方法的变量，即所谓的公共变量保存下来。之后也可将该结果用于另一方法的计算中。若打开了统计，则会保存测定序列的当前平均值。

开关：  关  开

- 关

- 开

标准值：关

### 作为滴定度保存

可将结果作为所选溶液的滴定度保存下来（必须选择溶液）。若打开了统计，则会保存测定序列的当前平均值。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

R1=... - R5=...

显示计算公式。打开公式编辑器进行定义。

### 结果单位

结果单位将与结果一起显示并保存。

选项:

- %
- mol/L
- mmol/L
- g/L
- mg/L
- mg/mL
- ppm
- g
- mg
- mL
- mg/件
- °C
- µL
- mL/min
- 用户自定义

标准值: %

### 6.12.3.7 统计

#### 参数 ▶ 统计

在[统计]中, 将激活多次测定的统计计算, 并将定义该序列包含多少次测定。

### 统计

若开关设置为**开**, 则将对所有定义的结果进行统计计算。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 样品数目

为统计计算而进行的测定次数。

输入范围	2 至 20
标准值	3

### 6.12.3.8 报告

#### 参数 ▶ 报告

在 [报告]中定义了测定结束时自动打印或保存为 PDF 报告的报告。

### 结果

结果报告包含计算得出的结果、等当点或终点、样品数据等。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 曲线

报告以曲线形式输出。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 计算/统计

输出单个结果的计算公式。给出的结果均以精确值进行说明。这样可以用外部程序重新计算。

如果在 **参数 ▶ 统计** 下将开关设置为**开**，则还将额外打印以下数据：

- 每次测定的结果及样品量
- 平均值及绝对和相对标准偏差

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

### 测量点列表

测量点列表的输出。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 参数

参数报告上将输出当前方法段的所有参数。

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

**i** 用于上述报告数据的打印机在[主页](#) ▶ [系统](#) ▶ [外围仪器](#) ▶ [打印机](#) 中确定。

- 如果选择所连打印机，则报告包含使用上述开关定义的数据。
- 若在打印机中选择 **[PDF]** 格式且启用至少一个开关，则报告包含除测量点列表外的所有数据。只有当启用测量点列表开关，才会打印测量点。

## PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测定的所有重要数据。此报告可用 TXT 文件格式存储在一个 U 盘上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。输出位置在[主页](#) ▶ [系统](#) ▶ [外围仪器](#) ▶ [PC/LIMS 报告](#) 下定义。

TXT 文件的文件名结构如下：

*PC\_LIMS\_Report\_ID1\_YYYYMMDD-hhmmss.txt*

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关

## 6.12.4 pH 校正 (CAL)



图 59 CAL 参数-菜单

### 6.12.4.1 校正参数

#### 参数 ▶ 校正参数

在[校正参数]下定义了开始校正时执行的参数。

#### 信号漂移

测量值应用时的最大允许漂移量，即每分钟的测量值最大变化。

输入范围 **0.1 至 999.0 mV/min**

标准值 **2.0 mV/min**

额外选项：**关**：在最大等待时间后才应用测量值。适用于电极反应缓慢的情况。

#### 温度

校正温度。若连接了温度传感器，则会自动采用校正温度。也可手动输入校正温度。

通过校正温度，可在测定期间进行温度平衡补偿。若连接了温度传感器，则会自动进行温度平衡补偿。如果没有温度传感器，可手动输入温度作为方法段参数。需要校正温度来选择缓冲液的相应 pH 值。

输入范围 **-20.0 至 150.0 °C**

标准值 **25.0 °C**

#### 最小等待时间

即使在已达到了测量值漂移的情况下，也会在最小等待时间后才应用测量值。最小等待时间仅在进行漂移控制测量时有用。

输入范围 **0 至 999999 s**

标准值 **10 s**

## 最大等待时间

若关闭了或仍未达到测量值漂移，则在最大等待时间后才会应用测量值。

输入范围	0 至 999999 s
标准值	110 s

## 传感器

打开选项列表  并选择传感器。

只能选择 pH 电极类型的传感器。

## 搅拌器

若打开了该参数，则在测定开始时将启动搅拌器。

开关:  关  开

- 关
- 开

标准值: 开

## 搅拌速度

设定搅拌速度。搅拌方向始终是顺时针方向。

计算: 值  $\times 120 \pm 5$  转/分钟 = 搅拌速度 转/分钟

例如:  $8 \times 120 \pm 5$  转/分钟 =  $960 \pm 40$  转/分钟

输入范围	1 至 15
标准值	8

### 6.12.4.2 缓冲液

#### 参数 缓冲液

在 [缓冲液] 中，将激活多次测定的统计计算，并将定义该序列包含多少次测定。

#### 缓冲液类型

预定义的缓冲液系列的选择或特殊缓冲液的定义。对于预定义的缓冲液系列，仪器可自动识别到所使用的是哪种缓冲液。

---

选项:

- Baker
- Beckmann
- DIN
- Fisher
- Fluka Basel
- Hamilton
- Merck CertiPUR
- Merck Titrisol
- Metrohm
- Mettler
- NIST
- Precisa
- Radiometer
- 特殊的

标准值: 万通

---

**i** Merck CertiPUR:

参考温度 = 25 °C。

在使用参考温度为 20 °C 的 Merck CertiPUR 缓冲液时, 必须选择缓冲液类型 **Merck Titrisol**。

**i** 特殊的:

在方法中最多可定义 5 种校正缓冲液。缓冲液之后不会被自动识别。

完全按照规定的顺序输入缓冲液。

## 缓冲液数量

用于校正的缓冲液数目。

若使用两种以上的缓冲液进行校正, 则可多次使用各个缓冲液, 以赋予其更多的统计权重。前两种缓冲液必须是不同的品种。

---

选择:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

标准值: 2

---

## 缓冲液 1 pH

该参数仅在缓冲液类型为**特殊的**时可用。

---

输入范围	-20.000 至 20.000
标准值	7.000

---

**缓冲液 2 pH**

该参数仅在缓冲液类型为**特殊的**时可用。

---

输入范围	-20.000 至 20.000
额外选项:	关
标准值:	4.000

---

**缓冲液 3 pH**

该参数仅在缓冲液类型为**特殊的**时可用。

---

输入范围	-20.000 至 20.000
额外选项:	关
标准值:	关

---

**缓冲液 4 pH**

参见缓冲液 3 pH

**缓冲液 5 pH**

参见缓冲液 3 pH

**6.12.4.3 报告****参数 ▶ 报告**

在 **[报告]**中定义了测定结束时应自动打印或保存为 PDF 报告的报告。

**结果**

结果报告包含了有关校正的说明（斜率、pH (0) 等）。

---

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关
- 

**参数**

参数报告上将输出当前方法段的所有参数。

---

开关:  关  开

- 关
  - 开
- 标准值: 关
-

**PC/LIMS**

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测定的所有重要数据。此报告可用 TXT 文件格式存储在一个 U 盘上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。输出位置在**系统 ▶ 外围仪器**下定义。

TXT 文件的文件名结构如下：

*PC\_LIMS\_Report\_ID1\_YYYYMMDD-hhmmss.txt*

---

开关：  关  开

- 关
- 开

标准值： 关

---

## 7 保养

为避免功能故障并保障长久使用寿命，需定期保养产品。

- Metrohm 推荐，由区域 Metrohm 技术服务代表进行产品的年度保养维护。若经常使用苛性和腐蚀性化学品工作，则保养间隔时间需缩短。
- 仅执行本说明书中写明的保养工作。关于更多保养和修理工作，请联系区域 Metrohm 技术服务代表。区域 Metrohm 技术服务代表可随时提供有关万通仪器保养和维护的专业指导。
- 仅使用符合生产厂家技术要求的备件。原装备件均可满足这些要求。

### 7.1 保养计量管单元

在功能 **手动操作 ▶ 更换计量管单元** 中，驱动装置将传动联杆移至交换位置。

#### 注意

**错误操作计量管单元会导致财物损失**

计量管单元堵塞或因其它原因损坏并且必须更换。

- 遵守安装、拆分和保养计量管单元的指令。
- 仅使用指定的工具。

#### 注意

**腐蚀性化学有害物质会造成财物损坏**

如果产品接触侵蚀性化学物质，则可能导致功能故障或产品受损并且必须更换。

- 立即清除洒落的液体和固体材料。
- 操作易燃性化学物质和气体时应使用接地保护。
- 若怀疑化学物质浸入产品内部，则须立即断开产品的能源供应。随后通知区域 Metrohm 技术服务代表。

#### 拆分计量管单元

**前提：**

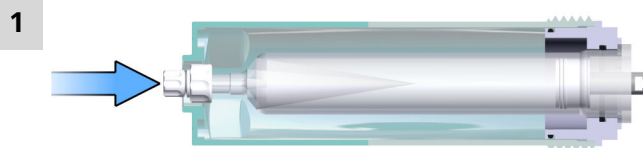
- 计量管单元已拆卸：（参见“清空计量管单元并拆卸”，第 45 页）

**所需附件：**

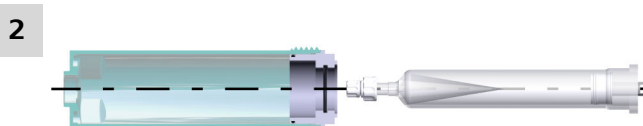
- 活塞工具 6.1546.040



**i** 通常不需要从遮光罩中取出止动环或移除计量管上的螺旋接头进行清洁。这些部件可在预装状态下进行清洁。



1 从上方将计量管压出遮光罩。



2 从遮光罩中取出计量管。从计量管中清空剩余的液体。



3 小心地从计量管中拔出活塞。为此使用活塞工具 6.1546.040。现可清洁并检查单独部件。

### 清洁已拆解的计量管单元

**前提:**

- 已拆分计量管单元。

**所需附件:**

- 去离子水
- 清洗剂

- 1 用去离子水清洁计量管单元的单​​独部件。
- 2 如果严重脏污，则将单独部件放入含有清洗剂的温水中，然后用去离子清洗。
- 3 检查计量管单元的单​​个部件（计量管、活塞、密封唇和活塞杆）是否存在下列瑕疵：
  - 计量管上是否有粗糙部位或划痕可见？
  - 活塞表面是否有划痕可见？

- 活塞密封唇上是否有不平整处可见？

**i** 如果可见到这些缺陷其中之一，则须更换整个计量管单元。

## 组装计量管单元

### 前提：

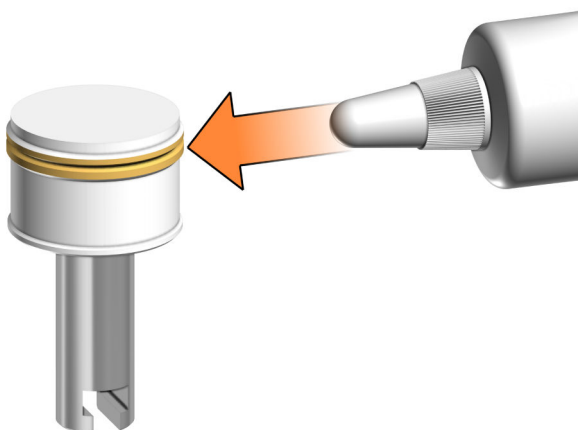
- 已拆分计量管单元。
- 计量管单元的单​​独部件已清洁和检查。
- 计量管单元的单​​独部件无不良。

### 所需附件：

- 石蜡油 6.2803.010
- 无绒软布

### 1 涂抹活塞

- 涂抹活塞。



- 用手指将少量石蜡油（6.2803.010）小心地涂抹在活塞密封唇（橙色标记）外部。
- 使用无绒布擦拭多余的润滑油。

**i** 活塞的尖头（密封唇上方区域）必须无油脂。

**2** 小心地将活塞推入计量管中，直到活塞杆伸出约 6 mm。

**3** 将计量管压入遮光罩中，直到法兰完全贴紧止动环（灰色塑料垫圈）。

可以安装计量管单元：[（参见“安装计量管单元”，第 46 页）](#)

## 7.2 清洁产品表面

为避免功能故障并保障长久使用寿命，需定期清洁产品。

- 立即清理溢出的化学品。
- 防止插头接口受污染。

### 警告

#### 化学危险物质

接触腐蚀性化学物质可能会引起中毒或灼伤。

- 穿戴个人防护装备（例如护目镜、手套）。
- 在使用会发生蒸发的有害物质工作时，请使用排气装备。
- 清洁脏污表面。
- 仅使用不会与待清洗材料发生不良副反应的清洁剂。
- 按照规定处置受到化学污染的材料（例如清洁材料）。

### 警告

#### 电压造成的危害健康。

可能会造成严重受伤并导致死亡。

- 只能在无缺陷状态下运行产品。外壳同样必须完好。
- 只能使用安装有盖板的产品。
- 防止通电部件（如供电单元、电源电缆、接口）受潮。
- 始终委托区域 Metrohm 技术服务代表在电气部件上执行维护作业和维修。

#### 前提：

- 产品已关闭并已断开能源供应。

#### 所需附件：

- 清洁布（柔软、不起球）
- 水或乙醇

1 使用湿抹布清洁表面。更严重的污染用乙醇清除。

2 使用干抹布擦拭表面。

3 使用干抹布清洁接口。

## 8 排除故障

故障和错误的信息显示在控制软件或嵌入式软件中（例如在设备的显示屏上），并包含以下信息：

- 故障原因说明（例如驱动装置阻塞）
- 控制器问题的说明（例如参数丢失或无效）
- 解决问题的相关信息

带有状态显示元件的系统组件额外通过闪烁的红色 LED 发出故障和错误信号。

通常只能借助控制软件或嵌入式软件才能排除产品故障（例如初始化、移动到定义位置）。

### 另见

信号（参见章节 3.4，第 16 页）

### 8.1 重置系统

在极少数情况下，错误的文件系统（例如由于程序死机）可能会导致程序功能损坏。在此种情况下，必须对内部文件系统进行初始化。

**!** 如果重置系统，则所有用户数据都将被删除（方法段、溶液等）。仪器已重置为出厂设定。**专家对话框**类型的密码则为：**METROHM9100**

**i** Metrohm 推荐定期创建一个系统备份，以避免数据丢失。




程序版本在重置系统时不会更改。

#### 重置系统

##### 前提：

- 仪器已关闭。

##### 1 重置系统

- 接通仪器。
- 等待，直至屏幕最底行显示下列文本：**初始化中，请等待...**
- 同时按住    3 个按键约 4 秒。

显示警告**重置为出厂设定**：删除所有信息（包括已保存的方法段、测定结果等）。是否继续？



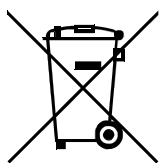
**2 确定重置**

按[下一步]确认警告。

仪器删除用户数据并重新启动。



## 9 废弃物处理



按照规定处置化学品和产品，以减少对环境和人类健康的负面影响。当地政府机关、废弃物处理服务单位或经销商提供有关处置的更详细信息。在欧盟范围内正确处置电气设备，请遵守 WEEE 欧盟指令（WEEE = 废弃电气和电子设备）。





## 10 技术数据

### 10.1 环境条件

标称作用范围	+5 至 +45 °C	相对空气湿度 最大为 80%，非冷凝
储存	+5 至 +45 °C	相对空气湿度 最大为 80%，非冷凝
使用高度 / 压力范围	最大 2000 m ü. M. / 最小 780 mbar	
过电压类	II	
污染程度	2	

### 10.2 能源供应

#### 外部供电单元

##### 输入端

额定电压范围	100 至 240 VAC	±10 %
频率范围	50 至 60 Hz	
电流	最大 1.5 A	

##### 输出端

额定电压	24 VDC	
电流	最大 2.7 A	
功率输出	65 W	

#### 仪器

##### 输入端

额定电压	24 VDC	
功率消耗	最大 65 W	

##### 输出端

额定电压	24 VDC
功率输出	最大 45 W

### USB 接口

额定电压	5 V	
供电单元的电流	500 mA	每个通道的最大输出电流

### 保险装置

内部保险丝	1.5 A	用户无法更换
-------	-------	--------

## 10.3 尺寸和重量

### 尺寸

宽度	286 mm
高度	
不带计量管单元	220 mm
带计量管单元	358 mm
有支架杆	508 mm
深度	286 mm

重量	3.6 kg	不含附件和供电单元
----	--------	-----------

## 10.4 外壳

### 材料

罩盖	PP	填充 20% 滑石粉
后背面板	1.4301	优质钢
底部	PP	填充 20% 滑石粉
前部薄膜	PET	EBA 180, 贴膜

IP 防护等级	IP 21
---------	-------

## 10.5 接口规格说明

### 电源输入

*插口* 圆插头, 4 针

### 电源输出

*插口* 圆插头, 4 针

### 遥控

*插口* D-Sub 9 针

### 以太网

*类型* CAT 6

*插口* RJ-45

*电缆类型* 最小 FFTP 屏蔽型

*电缆长度* 最长 10 m [供自瑞士万通附件](#)

### USB

*类型* 2.0

*插口* 类型 A

*电缆类型* 屏蔽型

*电缆长度* 最长 5 m [供自瑞士万通附件](#)

### 测量输入接口

*Ind*

*插口* F 型 用于电位分析电极的测量输入接口

*Temp*

*插口* 2 x 2 mm 针对用于自动温度平衡补偿的 Pt1000 或 NTC 型号的温度传感器的测量输入接口

*Pol*



插口	F 型	用于极化电极测量输入接口
<i>Ref</i> 插口	4 mm	参考电位

## 10.6 显示屏规格说明

### 显示屏

<i>类型</i>	LCD	VGA 彩色显示屏
<i>大小</i>	约 4.3"	对角线
<i>分辨率</i>	480 × 272	像素

状态显示器	LED	绿色
-------	-----	----

## 10.7 操作规格说明

### 触摸屏

<i>类型</i>	电阻式
-----------	-----

### 耐化学性

乙醇  
甲醇  
水

### 按键

5 个按键

## 10.8 测量规格规格说明

### 电位分析

<i>测量范围</i>	-2000—+2000 mV	
<i>分辨率</i>	0.1 mV	
<i>测量精确度</i>	±0.5 mV	在测量范围内 -2000 mV—+2000 mV
<i>输入电阻</i>	≥ 1·10 <sup>12</sup> Ω	
<i>补偿电流</i>	≤ ±1·10 <sup>-12</sup> A	



**温度**

*Pt1000*

测量范围	-150--+250 °C	
测量分辨率	0.1 °C	
测量精确度	±0.4 °C	在测量范围内 -20.0 °C--+150.0 °C

*NTC 30 kOhm*

测量范围	-5--+250 °C	
测量分辨率	0.1 °C	
测量精确度	±0.6 °C	在测量范围内 +10.0 °C--+40.0 °C

**极化器**

*Ipol DC*

极化电流	1、20、50、100 μA	可选
测量范围	0-3500 mV	
测量分辨率	0.1 mV	

**参照情况**

设备状态	最少运行 30 分钟
调整周期	每年

**测量精确度**

适用于所有测量范围，无传感器误差，在参照情况下，测量间隔 100 ms，环境温度 +25 °C (± 3 °C)，相对湿度 ≤ 60%

## 10.9 搅拌器规格说明

类型	磁力	
转速范围	+1—+15	120—1800 转/分钟
每级转速变化	115—125 转/分钟	
最大旋转速度	1700—1900 转/分钟	

### 搅拌棒长度

搅拌器适用于以下长度的搅拌棒：

- 8 mm
- 12 mm
- 16 mm
- 25 mm
- 30 mm

## 10.10 LQH 规格说明

### 计量管单元

*计量管体积* 5、10、20、50 mL

### 加液器驱动

*加液分辨率* 20000 每个计量管体积步长

*加液精度* 按照 ISO/DIN 8655-3 标准

### 软管

*管口外螺纹* M6

*内直径* 2 mm

*材料* FEP 聚全氟乙丙烯