

848 Titrino plus



手册

8.848.8008CN / 2019-11-27



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

瑞士

电话 +41 71 353 85 85

传真 +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

848 Titrino plus

手册

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

本文献受版权保护。本公司保留所有权利。

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

目录

1	引言	1
1.1	仪器描述	1
1.1.1	滴定和测量模式	1
1.1.2	接口	2
1.1.3	常规应用	2
1.2	文献说明	2
1.2.1	惯用图例	2
1.3	安全提示	3
1.3.1	常规安全说明	3
1.3.2	电路安全	3
1.3.3	软管和毛细管连接	4
1.3.4	可燃性溶剂和化学品	5
1.3.5	回收及废弃物处理	5
2	仪器概览	6
3	安装	8
3.1	组装安置仪器	8
3.1.1	包装	8
3.1.2	检查	8
3.1.3	场地	8
3.2	连接传感器	8
3.3	连接搅拌器	10
3.4	连接天平	10
3.5	连接键盘、打印机或其他 USB 设备	11
3.6	将设备连接在远程控制接口上	13
3.7	接上交换单元	14
3.8	将设备连接到供电系统上	14
4	滴定	16
4.1	动态等当点滴定 (DET)	16
4.2	等量等当点滴定 (MET)	16
4.3	终点设定滴定 (SET)	17
5	操作	18
5.1	接通和关断仪器	18
5.2	基本操作	19
5.2.1	按键区	19



5.2.2	对话框的结构	19
5.2.3	对话导航	20
5.2.4	输入文本和数字	20
5.2.5	在选项列表中进行选择	21
5.3	公式编辑器	21
5.4	方法	24
5.4.1	创建新方法	24
5.4.2	保存方法	24
5.4.3	载入方法	25
5.4.4	导出方法	26
5.5	控制	27
5.6	样品数据	28
5.6.1	在主对话框中输入样品数据	28
5.6.2	在测定开始时询问样品数据	29
5.7	样品列表	29
5.7.1	常规	29
5.7.2	编辑样品数据	31
5.7.3	通过天平发送样品量	32
5.8	进行测定	32
5.9	实时更改	34
5.9.1	编辑运行中的测定的样品数据	34
5.9.2	在测定运行期间编辑样品列表	35
5.9.3	编辑实时参数	36
5.10	结果	37
5.11	统计	38
5.12	手动打印报告	39
5.13	手动操作	41
5.13.1	加液	41
5.13.2	测量	45
5.13.3	搅拌	46
6	系统设置	48
6.1	基本设定 (Settings)	48
6.2	管理传感器	51
6.2.1	常规说明	51
6.2.2	编辑传感器数据	52
6.3	溶液管理	53
6.3.1	常规	53
6.3.2	编辑溶液数据	54
6.4	管理公共变量	55
6.4.1	常规	55
6.4.2	编辑公共变量	56
6.5	文件管理 (File management)	57

6.6	配置外围仪器 (External devices)	58
6.7	仪器诊断 (Diagnosis)	61
6.7.1	载入程序版本和语言文件	61
6.7.2	诊断功能	62
7	参数	63
7.1	动态等当点滴定 (DET)	63
7.1.1	开始条件	63
7.1.2	滴定参数	64
7.1.3	停止条件	69
7.1.4	评估	70
7.1.5	计算	73
7.1.6	统计	75
7.1.7	报告	75
7.2	等量等当点滴定 (MET)	76
7.2.1	开始条件	76
7.2.2	滴定参数	78
7.2.3	停止条件	82
7.2.4	评估	83
7.2.5	计算	86
7.2.6	统计	87
7.2.7	报告	88
7.3	终点设定滴定 (SET)	89
7.3.1	平衡	89
7.3.2	开始条件	90
7.3.3	滴定参数	92
7.3.4	控制参数 EP1	94
7.3.5	控制参数 EP2	97
7.3.6	停止条件	97
7.3.7	计算	97
7.3.8	统计	99
7.3.9	报告	99
7.4	pH 校正 (CAL)	101
7.4.1	校正参数	101
7.4.2	缓冲液	102
7.4.3	报告	103
8	排除故障	105
8.1	SET 滴定	105
8.2	杂项	106
9	附录	107
9.1	交换单元	107
9.1.1	最大配液速度和充液速度	107
9.1.2	准备参数 (PREP)	107
9.2	搅拌速度	107



9.3	天平	108
9.4	USB 设备	109
9.4.1	数字 USB 键盘 6.2147.000	109
9.4.2	USB 键盘的键盘布局	109
9.4.3	计算机鼠标	110
9.4.4	打印机	110
9.5	系统初始化	111
9.6	远程接口	112
9.6.1	控制接口的引线分配	112
9.6.2	远程接口的状态图示	113
9.7	通过 RS-232 连接的远程控制	115
9.7.1	命令和变量	116
9.8	848 Titrino plus 中的算法	117
10	技术数据	119
10.1	测量输入	119
10.1.1	电位计	119
10.1.2	极化器	119
10.1.3	温度	120
10.2	加液器驱动	120
10.3	接口	121
10.4	电源连接	121
10.5	环境温度	121
10.6	参照情况	121
10.7	尺寸	122
11	附件	123
	索引	124

插图目录

图 1	正面 848 Titrino plus	6
图 2	背面 848 Titrino plus	7
图 3	连接 pH 电极或氧化还原电极	8
图 4	连接参考电极	9
图 5	连接温度传感器	9
图 6	连接极化电极	9
图 7	连接搅拌器	10
图 8	连接天平	11
图 9	连接 USB 设备	11
图 10	连接 U 盘	12
图 11	USB 键盘 6.2147.000 与 U 盘和打印机	13
图 12	USB 集线器与 U 盘、打印机和 RS-232/USB Box 6.2148.030 (用于天平接口) 连接	13
图 13	连接远程控制线缆	13
图 14	接上交换单元	14
图 15	DET 的试剂滴定过程	16
图 16	MET 的试剂滴定过程	16
图 17	SET 的试剂滴定过程	17
图 18	按键区 848 Titrino plus	19
图 19	U 盘上的目录结构	57
图 20	用于确定等当点的 Tubbs 法	73
图 21	转动数目取决于搅拌器速度	108
图 22	远程控制插口和插头的引线分配	112
图 23	DET/MET 远程控制状态图示	113
图 24	SET 远程控制状态图示	114
图 25	CAL 远程控制状态图示	114
图 26	RS-232/USB Box 与计算机连接	115

1 引言

1.1 仪器描述

848 Titrino plus 是一种用于容量滴定的通用滴定仪。可创建方法并以一个新的名称保存。可将方法导出到一个连接的 U 盘上。该功能可以帮助您快捷地将方法从一个仪器复制到另一个仪器上。借助远程控制连接，可将该仪器集成到万通自动化系统中。

1.1.1 滴定和测量模式

可支持下列滴定及测量模式：

- **DET**
动态等当点滴定。其试剂的添加量为可变。
测量模式：
 - **pH** (pH 测量)
 - **U** (电位分析电压测量)
 - **Ipol** (电压测量，带可变的极化电流)
 - **Upol** (电流测量，带可变的极化电压)
- **MET**
等量等当点滴定。其试剂的添加量为等量。
测量模式：
 - **pH** (pH 测量)
 - **U** (电位分析电压测量)
 - **Ipol** (电压测量，带可变的极化电流)
 - **Upol** (电流测量，带可变的极化电压)
- **SET**
在一或两个规定的终点上进行终点设定滴定。
测量模式：
 - **pH** (pH 测量)
 - **U** (电位分析电压测量)
 - **Ipol** (电压测量，带可变的极化电流)
 - **Upol** (电流测量，带可变的极化电压)
- **CAL**
电极校正。
测量模式：
 - **pH** (校正 pH 电极)



1.1.2 接口

本仪器具有以下接口：

- **MSB 接口（万通串行总线接口）**
用于连接搅拌器。
- **USB（OTG）接口**
通过适配器 6.2151.100 可以连接打印机、U 盘或 USB 键盘。
- **传感器接口**
四个接口，用于下列传感器类型：
 - pH 或氧化还原电极
 - 参比电极
 - 极化电极
 - 温度传感器（Pt1000 或 NTC）
- **远程控制接口**
用于连接 Dosimat 或自动进样器。Dosimat 可自动添加辅助试剂。

1.1.3 常规应用

848 Titrino plus 是为分析实验室中作为滴定仪使用而设计的。其主要使用于容量滴定。

本仪器适用于化学品及可燃性样品的处理。因此，在使用 848 Titrino plus 时，要求用户具备与毒性和刺激性物质打交道方面的基础知识和经验。此外，还应了解实验室防火措施等相关规定和知识。

1.2 文献说明



小心

仪器投入运行前请认真阅读本文献资料。为了保证仪器安全运行，用户必须遵循本文献资料中所包含的各种信息和警告。

1.2.1 惯用图例

本手册中将会出现下列代表符号及格式：

(5-12)	参照图标说明 第一个数字为图标编号，第二个表示图中仪器元件。
1	指导步骤 请您按顺序依次执行这些步骤。
方法	对话文本，软件中的 参数
文件 ▶ 新	菜单或菜单项

[继续]	按钮或按键
	警告 该符号表明一般性的致命或致伤危险。
	警告 该符号警告触电危险。
	警告 该符号警告高温、高热仪器部件。
	警告 该符号警告生物危险。
	小心 该符号表明可能有导致仪器或仪器部件损坏的危险。
	提示 该符号标明附加信息及建议。

1.3 安全提示

1.3.1 常规安全说明



警告

请务必严格按照本文献中的说明运行仪器。

该仪器出厂时在安全技术方面完全正常。为保持此状态及安全运行设备，必须认真遵守下列提示。

1.3.2 电路安全

根据国际标准 IEC 61010 保证在该仪器上进行作业时的电路安全。



警告

只有经万通培训的人员方有权在电子元件上进行服务作业。

**警告**

切勿打开仪器外壳。这会损坏仪器。而且如果触碰到带电部件还会有严重受伤的风险。

在外壳内部没有任何可由用户进行保养或更换的部件。

电源电压**警告**

电源电压若错误则会损坏仪器。

只可使用为其专用的电源电压运行此仪器（见仪器背面）。

静电保护**警告**

电子元件对静电荷很敏感，发生放电情况可能会损坏电子元件。

插接或断开仪器背面的电气连接线之前，必须先将电源电缆从电源接线盒中拔出来。

1.3.3 软管和毛细管连接**小心**

未密封的管路和毛细管连接均会成为安全隐患。请用手拧紧所有的接口。连接管路时，请勿用力过猛。管路末端若损坏，便会导致漏液。松开接口时，可使用合适的工具。

请定期检查接口的密封性。若仪器主要处于无人监管状态，则必须每周检查其接口的密封性。

1.3.4 可燃性溶剂和化学品

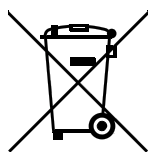


警告

若使用可燃性溶剂和化学品进行工作，则必须注意相关的安全措施。

- 请将仪器安放在通风极佳的位置处（例如通风口）。
- 请防止任何火源接近工作平台。
- 请立即清除漏撒的液体和固体材料。
- 请遵守化学品生产商的安全提示。

1.3.5 回收及废弃物处理



本产品符合欧盟指令 2012/19/EU，WEEE—废弃电气及电子设备的要求。

针对您的废旧仪器正确进行废弃物处理有助于避免对环境和健康造成负面影讯。

您可从当地政府机关、废弃物处理服务单位或您的经销商处得到关于您的废旧仪器如何进行废弃物处理的详细说明。

2 仪器概览

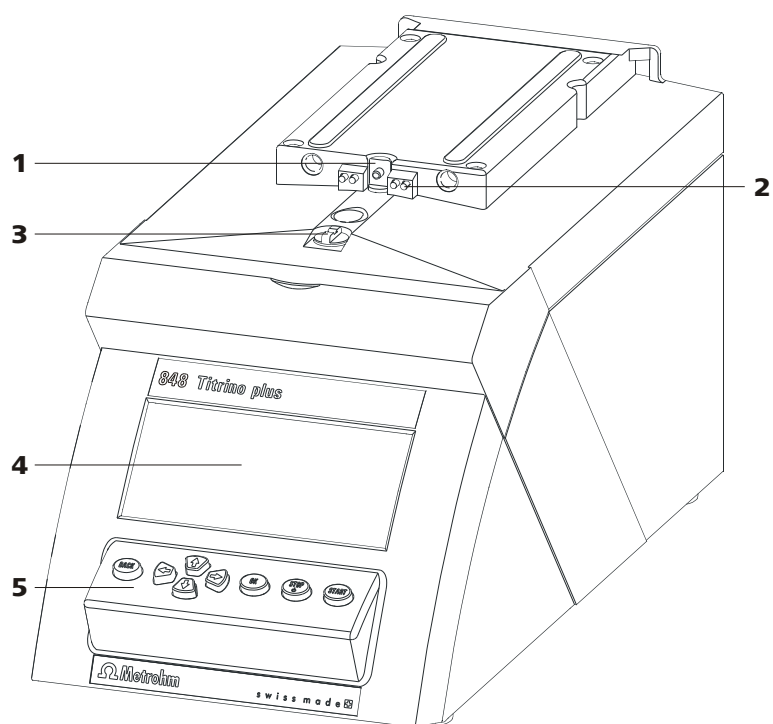


图1 正面 848 Titrino plus

1 传动轴
用于驱动配液器的装置。

3 两通
用于阀门切换。

5 按键区

2 接触销
用于数据芯片。

4 显示屏

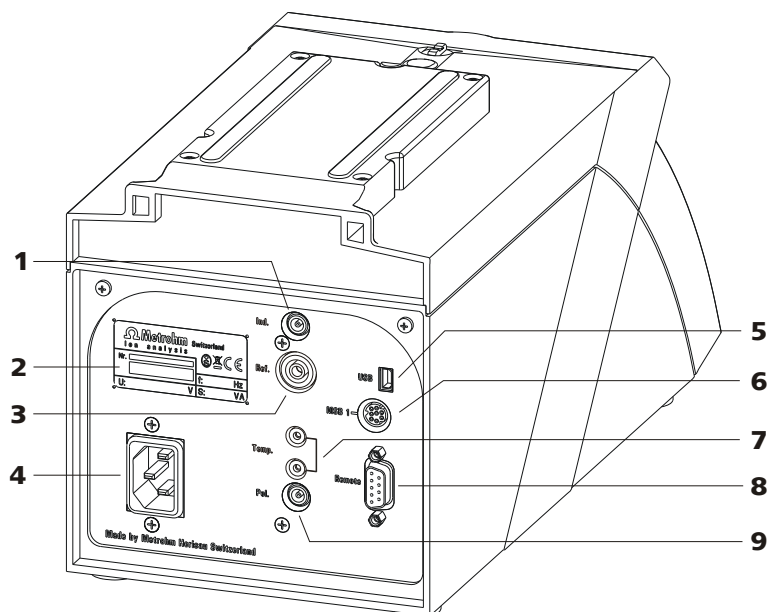


图2 背面 848 Titrino plus

1 电极接口 (Ind.)

用于连接带集成或独立的参考电极的 pH 电极或氧化还原电极。插座 F。

3 电极接口 (Ref.)

用于连接参比电极。插座 B，4 mm。

5 USB (OTG) 接口

用于连接打印机、U 盘、USB 集线器等。

7 温度传感器接口 (Temp.)

用于连接类型为 Pt1000 或 NTC 的温度传感器。两个插座 B，2 mm。

9 电极接口 (Pol.)

用于连接极化电极，例如双铂丝电极。插座 F。

2 铭牌

包含有关电源电压及产品序列号的说明。

4 电源接线盒**6 MSB 接口**

万通串行总线接口。

用于连接搅拌器。Mini-DIN，9 针。

8 远程控制连接

用于连接带有控制接口的设备。D-Sub，9 针。

连接参考电极

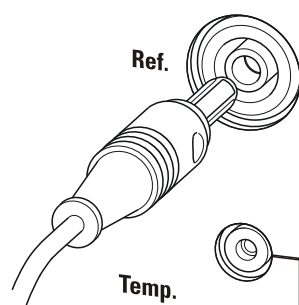


图4 连接参考电极

连接温度传感器或带集成温度传感器的电极

在接口温度 (Temp.) 上可连接类型为 Pt1000 或 NTC 温度传感器。

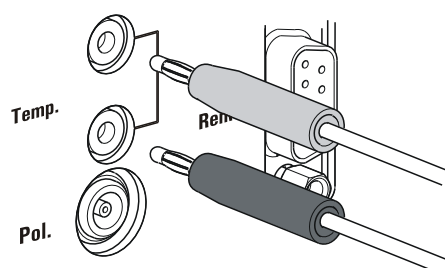


图5 连接温度传感器



提示

由于故障屏蔽的需要，温度感应器上的红色插头必须总是插在红色插座内。

若您使用带有集成 NTC 传感器的电极，则必须将红色插头插入红色插座内。

连接极化电极

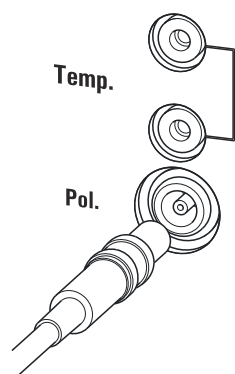


图6 连接极化电极



提示

通过一个防拉装置可保护电极电缆不被无意中拔出。如果您需要再次拔出插头，则必须先拉回外面的（金属）插头套。

3.3 连接搅拌器

您可连接下列搅拌器：

- 801 Stirrer 搅拌器
- 803 Ti Stand
- 804 Ti Stand（需要搅拌棒）

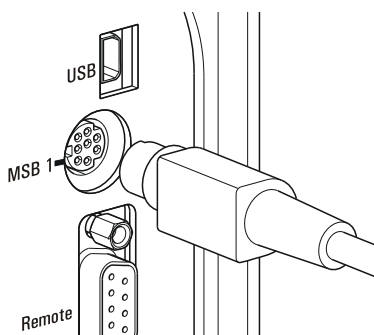


图7 连接搅拌器



小心

请确保，插头的平整面与插座上的标记重合。

3.4 连接天平

天平一般具有一个串行 RS -232 接口。您需要一个 RS-232/USB-Box 6.2148.030 来连接天平。

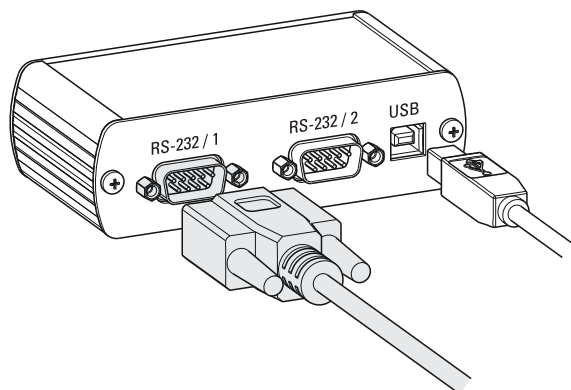


图8 连接天平

用一条 USB 电缆 6.2151.020，可将 RS-232/USB-Box 6.2148.030 通过一个 USB 集线器或一个适配器 6.2151.100（参见章节 3.5，第 11 页）连接在 848 Titrino plus 上。

在接口 **RS-232/1** 上插上各个天平连接电缆的 9 针插头。您可查阅天平操作说明书以选择正确的连接电缆。

RS-232 接口的参数必须与仪器和天平的参数一致（参见“编辑 COM1 设定”，第 59 页）。为此，您可查阅天平的操作说明书。

3.5 连接键盘、打印机或其他 USB 设备

848 Titrino plus 有一个 USB (OTG) 接口。请您使用随机附带的适配器 USB MINI (OTG) - USB A 6.2151.100 来连接 USB 设备，如打印机、键盘或 U 盘，见下图。

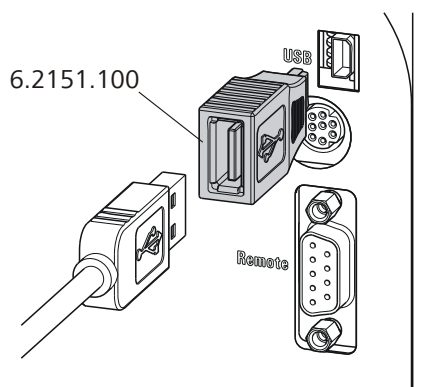


图9 连接 USB 设备



小心

在您插拔 USB 设备或 U 盘之前，请关闭设备。

848 Titrino plus 只能在接通之后马上识别设备。

下列设备可直接用适配器 6.2151.100 在 USB 接口上运行。

- U 盘（用于备份或储存方法）
- 数字 USB 键盘 6.2147.000
- RS-232/USB Box 6.2148.030（用于天平接口或 RS-232 遥控器）
- USB 集线器（带或不带自身电源）

数字 USB 键盘 6.2147.000 用于在对话框中方便地输入数字及进行导航。此外还有两个 USB 接口可供使用。请您将其他 USB 设备连接到键盘上。



提示

大多数 USB 设备需要一个所谓的集线器，方能正常运行。

USB 集线器是一个分配器，它上面可连接多台 USB 设备。可在专业商店中购得不同型式的 USB 集线器。

848 Titrino plus 的 USB（OTG）接口没有这样的集线器。数字 USB 键盘 6.2147.000 有一个 USB 集线器和两个 USB 接口。

下列设备**仅可与数字键盘 6.2147.000 或一个 USB 集线器**连接：

- 打印机（带 USB 接口，使用连接电缆 6.2151.020）
- 条形码读取器（带 USB 电缆）
- 鼠标（带 USB 电缆的计算机鼠标，用于在对话框中进行导航）

下列设备**仅可与 USB 集线器**连接：

- 计算机键盘（带 USB 电缆，用于方便地输入字母和数字）
- 数字小键盘（带 USB 电缆）

如果您要连接**多个没有自身电源的不同设备**，则必须使用一个带自有电源的 USB 集线器（*self powered*）。848 Titrino plus 的 USB（OTG）接口并非为多个设备的较高用电需求而设计。

请您注意 [章节 9.4 中，第 109 页](#) 的提示。

示例：

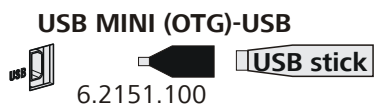


图 10 连接 U 盘

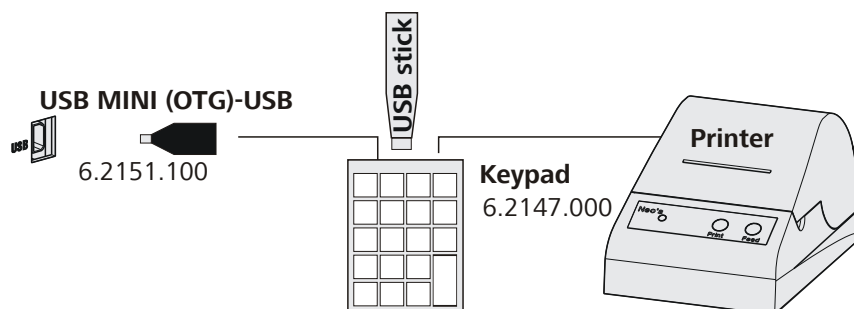


图11 USB 键盘 6.2147.000 与 U 盘和打印机

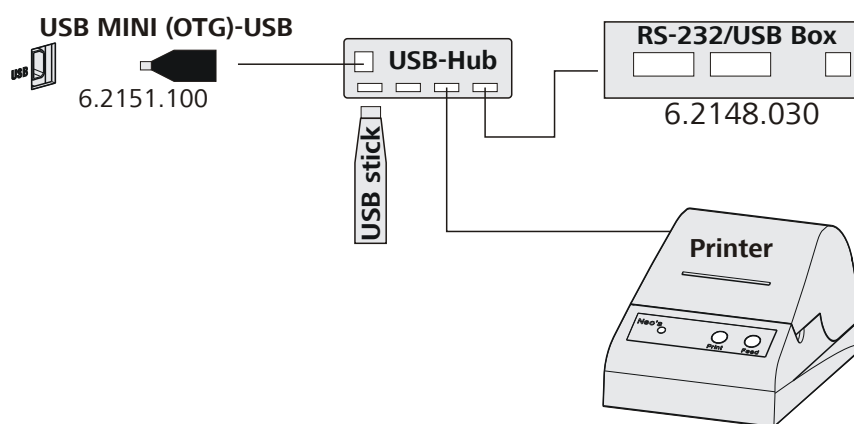


图12 USB 集线器与 U 盘、打印机和 RS-232/USB Box 6.2148.030
(用于天平接口) 连接

3.6 将设备连接在远程控制接口上

848 Titrino plus 可借助一条远程控制电缆集成到一个自动化系统中。

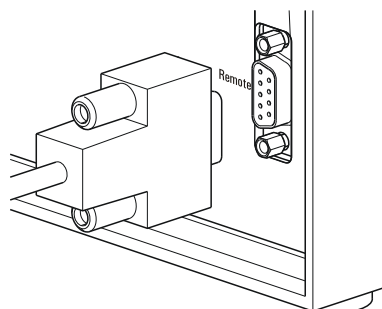


图13 连接远程控制线缆

为连接万通仪器（例如自动进样器），有各种不同的连接电缆可供使用。（参见可选附件一章）。



3.7 接上交换单元

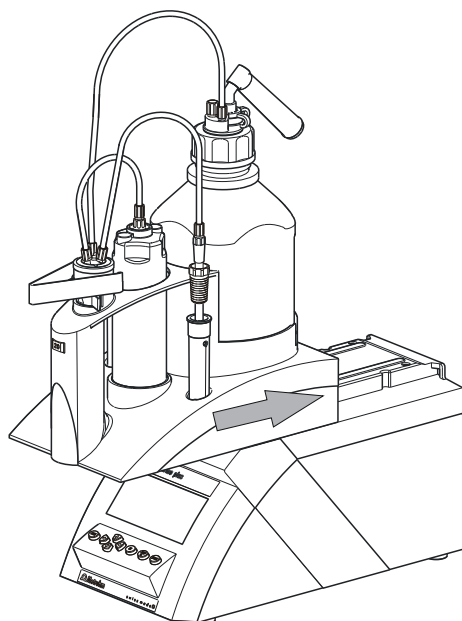


图14 接上交换单元

为搭建交换单元，请按如下方式进行：

- 1 从前方将交换单元放到 848 Titrino plus 上，并向后推到底。
您必须要听到交换单元卡入的声音。

3.8 将设备连接到供电系统上



警告

电源电压引起的电击

触摸带电部件或沾湿导电部件有受伤危险。

- 连接电源电缆时切勿打开设备外壳。
- 确保导电部件（如供电单元、电源电缆、接口）保持干燥。
- 一旦怀疑有水渗入设备，请断开设备供电。
- 电子电气部件上的服务和维修作业仅可由万通授权的人员进行。

连接电源电缆

附件

以下规格的电源电缆：

- 长度：最长 2 m
- 芯线数量：3，带接地保护芯线
- 设备插头：IEC 60320 类型 C13
- 导体标称截面 3x 最小 0.75 mm² / 18 AWG
- 电源插头
 - 符合客户要求（6.2122.XX0）
 - 最小 10 A



提示

请勿使用未经许可的电源电缆！

1 插入电源电缆

- 将电源电缆插入仪器的电源接线盒。
- 将电源电缆连接到供电系统。



4 滴定

4.1 动态等当点滴定 (DET)

动态等当点滴定是一种可用于具有 S 形曲线走势的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。最佳加液体积可由之前每次加液后测量值变化得出。测量值的应用将通过测量值漂移控制 (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。

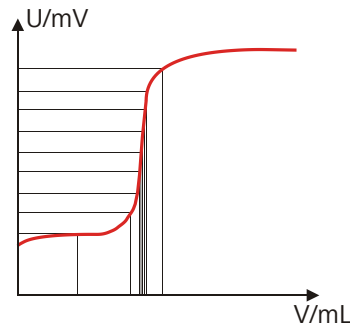


图 15 DET 的试剂滴定过程

4.2 等量等当点滴定 (MET)

等体积滴定是一种可靠的滴定模式，可用于具有任意曲线形状的滴定，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测量值漂移控制 (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。

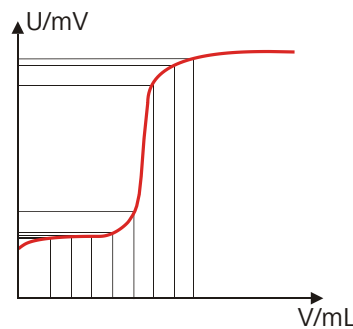


图 16 MET 的试剂滴定过程

4.3 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。通过体积漂移控制或等待时间控制确定停止滴定的滴定终点。加液到终点所用的体积为可用于其他计算（例如样品含量）。

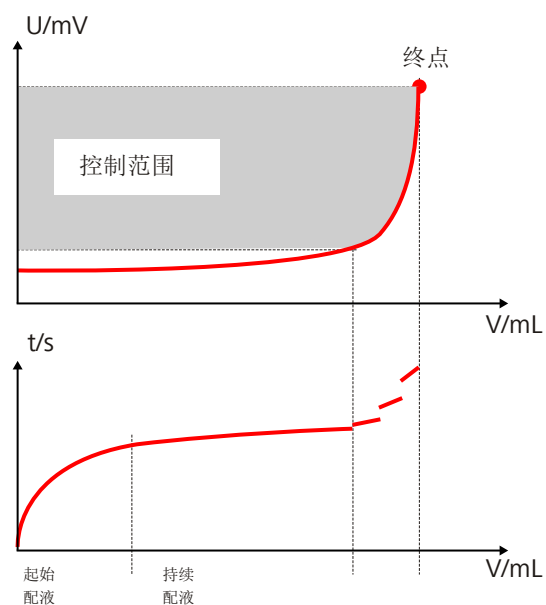


图 17 SET 的试剂滴定过程



5 操作

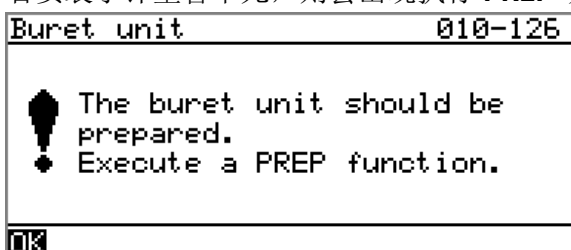
5.1 接通和关断仪器

接通仪器

您可按如下方式进行:



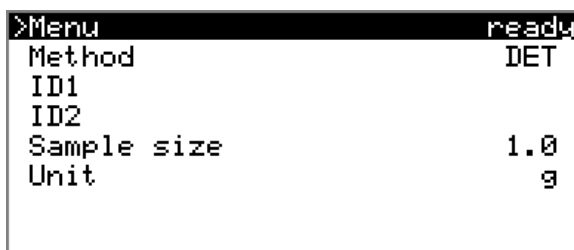
- 1 ■ 按下红色按钮[停止 (STOP)]。
仪器将初始化, 并进行一次系统测试。该测试将持续一定的时间该过程将持续一段时间。
- 若安装了计量管单元, 则会出现执行 **PREP** 功能的要求:



通过 **PREP** (准备) 功能, 可对所有管路及计量管进行冲洗。在章节“*计量管单元准备 (PREP)*”, 第 41 页中对计量管单元的准备工作进行了说明。

- 通过按[OK]确认信息。
可在系统设置中关闭该信息的显示 (见“*PREP warning*”, 第 50 页)。

将显示主对话框:



关断仪器

通过按钮[停止 (STOP)]关闭仪器。必须按住该按钮较长时间, 以防出现无意中关闭仪器的情况。

您可按如下方式进行:

- 1 ■ 按住红色按钮[停止 (STOP)]至少 3 秒钟。

将显示一个进程条。如果此时放开按键，则仪器不会关闭。

5.2 基本操作

5.2.1 按键区

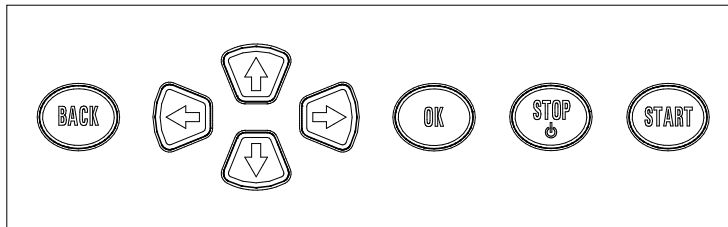


图 18 按键区 848 Titrino plus

返回 (BACK)	确认输入并离开对话框。
↑ ↓	将选项条向上或向下移动一行。在文本编辑器中选择将输入的字符。
← →	在文本和数字编辑器中选择将输入的字符。在功能栏中选择各项功能。
OK	确认选项。
停止 (STOP)	停止正在运行的方法和手动功能。接通或关断仪器。
开始 (START)	开始方法运行或手动功能。

5.2.2 对话框的结构

```
System          readw
>Settings
>Sensors
>Solutions
>Common variables
>File management
>External devices
>Diagnosis
```

将在当前对话标题的左侧显示出来。在右上角将显示系统的当前状态：

ready	仪器处于初始状态。
cond.busy	正对工作介质进行平衡。
cond.ok	工作介质的平衡已完成。
busy	已启动一种方法。
hold	已暂停一种方法。

每个对话在其最下一行都有一个所谓的“功能栏”。对于里面所包含的功能，您可通过箭头按键[←]或[→]进行选择，并通过[OK]执行。

```

Solution list          ready
Reagent 1             *IEU
Reagent 2             EU
Edit New Delete

```

5.2.3 对话导航

选项条的表现形式是反转显示。通过箭头按键[↑]和[↓], 您可将选项条逐行向上或向下移动。若一个对话文本标记了">", 则在其下级对话框中有其它设定可供选择。通过[OK]按键, 您可以进入该下级对话框。

示例: 系统设置

```

System                ready
>Settings
>Sensors
>Solutions
>Common variables
>File management
>External devices
>Diagnosis

```

通过按键[返回 (BACK)], 您可以再次回到上一级菜单。

5.2.4 输入文本和数字

```

Name
█
BCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789,-p*! #&'()*+./
ÄÅÄÉfNöóUúääááçéééiïßöóúú
Accept Cancel Clear [+ -]
+ - | | - +

```

在用于文本或数字输入的编辑对话框中, 您可通过箭头按键选择单个字符。通过 [OK], 您可将选定的字符应用到文本行中。在此过程中, 有下列功能可供使用:

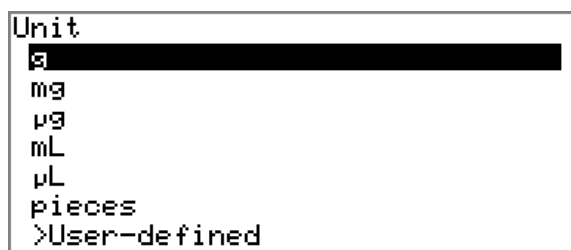
编辑功能	说明
Accept	采用修改后的内容, 并离开编辑对话框。
Cancel	离开编辑对话框, 并对其不做任何修改。
Clear	输入栏中的内容将被完全删除。
[+ -]	光标前的字符将被删除 (退格键)。

编辑功能	说明
←	仅适用于文本编辑器 按下[OK]按键一次，可将光标在输入栏中向左移动一个字符。
→	仅适用于文本编辑器 按下[OK]按键一次，可将光标在输入栏中向右移动一个字符。
[返回 (BACK)]	采用修改后的内容，并离开编辑对话框。

按键[返回 (BACK)]具有与 **Accept** 相同的功能。

为方便文本及数字输入，可连接一个商用标准的 USB 键盘。PC 键盘上的按键布局在 *章节 9.4.2 中，页码 109*，进行了说明。

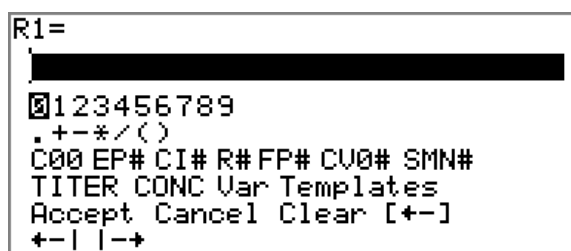
5.2.5 在选项列表中进行选择



在选项列表中，请您通过箭头按键[↑]和[↓]对各条目进行选择。通过[OK]或[返回] (BACK) 确认所选条目。

5.3 公式编辑器

通过公式编辑器，可输入用于计算的公式。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)



变量	说明
R#	结果 (# = 1...5)
FP#	固定等当点 FP# 的体积 (# = 1...9)
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	其它变量列表 (参见“变量”, 第22页)
Templates	预定义计算公式的列表 (参见“计算模板”, 第23页)

“#”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**。数字还需由您添加。

在章节5.2.4，第20页中对编辑功能的含义进行了解释。

变量

按下 **Var** (变量 r)，将显示其它变量列表。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	测量初始值，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，也就是滴定结束时配液的总体积。
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# 的温度 (# = 1...9)
FM#	固定等当点 FP# 的测量值 (# = 1...9)

变量	说明
FD#	固定等当点 FP# 的时间 (# = 1...9)

关于 **Molw**，请见下面章节。

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 **[OK]** 应用该模板。



提示

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。

可供使用的模板：

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

为保存一种方法，您可按如下方式进行：

1 打开方法列表

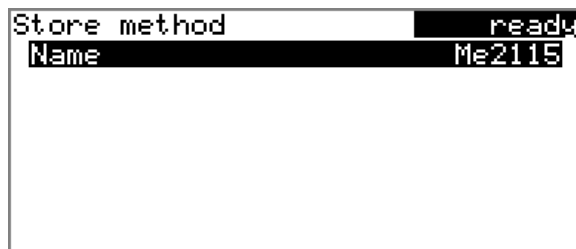
- 在主对话框中选择 **Method**，并按下 **[OK]**。

将打开方法列表：



2 更改/应用方法名称

- 在功能栏中选择 **Store**，并按下 **[OK]**。
对于新的方法，将推荐一个方法名称。如果该方法已经保存过一次，则将显示该方法的名称：



应用名称：

- 按下**[返回 (BACK)]**。

将保存方法，并显示方法列表。

输入新的名称：

- 按下**[OK]**。
将打开文本编辑器。
- 输入方法名称（最多 12 个字符），并用 **Accept** 或 **[BACK]**（返回）应用。
- 按下**[返回 (BACK)]**。

将保存方法，并显示方法列表。

5.4.3 载入方法

为载入一种方法，您可按如下方式进行：

1 打开方法列表

- 在主对话框中选择 **Method**，并按下 **[OK]**。

将导出方法。U 盘上的目录结构在 [章节 6.5](#)，[页码 57](#) 中进行了说明。

5.5 控制

Menu ▶ Control

在对话框 **Control** 中定义了单项测定或样品系列的设定。

Sample table

若打开了该参数，则可在列表中输入用于一个样品系列的样品数据（参见 [章节 5.7](#)，[第 29 页](#)）。

选项	on off
标准值	off

Autostart

若打开了该参数，则测定结束时，将自动启动一次新的测定。在达到给定的次数（参见 **Number of autostarts**）前，将持续自动开始。

选项	on off
标准值	off

Number of autostarts

该参数仅在 **Autostart = on** 的情况下可见。

自动开始的次数。

输入范围	1–50
选项	table
标准值	table

table

自动开始的次数与样品表内样品的数目相同。



提示

在达到上述定义的次数前，可能需要手动复位自动启动计数器。您可按如下方式进行：

- 关断自动启动。
- 退出 **Control** 对话框。
- 重新打开自动启动。



5.6 样品数据

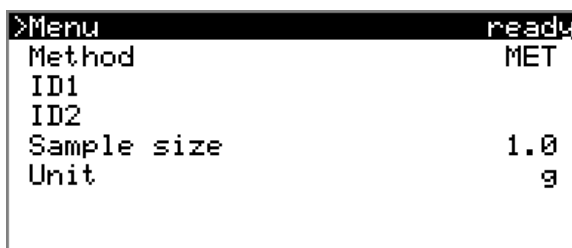
您可通过不同方式输入样品数据（标识、样品量等）：

- 直接在主对话框中。
- 使用样品列表。这在样品系列的情况下尤为重要。样品列表中最多能输入 99 个样品的样品数据（参见章节 5.7，第 29 页）。
- 在启动测定后将立即自动询问（参见章节 5.6.2，第 29 页）。

您也可将样品量和单位通过连接的天平发送。某些天平还可发送样品标识及方法（参见章节 9.3，第 108 页）。

5.6.1 在主对话框中输入样品数据

即使在测定运行过程中，您也可直接在主对话框中输入样品数据（参见章节 5.9，第 34 页）。



ID1

样品标识。也可将样品标识作为变量 **CI1** 用于计算。

输入	最多 10 个字符
标准值	空白

ID2

样品标识。也可将样品标识作为变量 **CI2** 用于计算。

输入	最多 10 个字符
标准值	空白

Sample size

样品量。样品量的值可作为变量 **C00** 用于计算。

输入范围	-999999999-999999999
标准值	1.0

Unit

样品的单位。

选项	g mg μ g mL μ L pieces User-defined
标准值	g

User-defined

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。

5.6.2 在测定开始时询问样品数据

在测定开始后立即询问样品数据，由此便可避免出现忘记输入样品数据的情况。如果您进行重称时，将会自动询问。

```
Me4155          hold
101
Sample size      1.0
Unit            g
Press [START] key to continue
```

为此目的必须在 **Start conditions** 下激活相应参数。如果激活参数 **Hold at request**，则将暂停运行，必须在输入样品数据之后通过 **[START]**（开始）键继续。如果 **Hold at request** 未激活，则滴定将在后台中启动。即使在滴定已结束的情况下，也将一直显示该对话框，直到通过 **[START]** 进行确认。这样就能保证有可用于计算的样品数据。

5.7 样品列表

5.7.1 常规

样品列表中最多能输入 99 个样品的样品数据。在测定运行的过程中，也可输入样品数据（参见章节 5.9.2，第 35 页）。

激活样品列表

为激活样品列表，请按如下方式进行（参数 **Sample table = on**）。

1 打开主菜单

- 在主对话框中选择 **Menu**，并按下 **[OK]**。

```
Menu          ready
>Manual control
>Results
>Parameters
>System
>Control
>Print reports
```

2 打开控制对话框

- 选择菜单项 **Control**，并按下 **[OK]**。

5.7.2 编辑样品数据

Sample data		ready
Method		Me4155
ID1		#8805923
ID2		
Sample size		1.0
Unit		g
←- Line 1 of 4 -→		

在最下方，您可看到所选行的编号以及上一个含有数据的行的编号。在本例中，将打开第一行，样品表格中共包含四行。

通过按键[←]和[→]，可在单个数据组之间翻页。

添加新行

如果您在最后一行上（上例中为：在 4 行中的第 4 行（Line 4 of 4）上），则可重新按下[→]，以便为表格添加新的一行。在此过程中将应用前一个样品的样品数据。

Method

用于加工样品的方法。

选项	选择已保存的方法 空
标准值	空

空
将使用当前载入的方法。

ID1

样品标识。也可将样品标识作为变量 **CI1** 用于计算。

输入	最多 10 个字符
标准值	空白

ID2

样品标识。也可将样品标识作为变量 **CI2** 用于计算。

输入	最多 10 个字符
标准值	空白

Sample size

样品量。样品量的值可作为变量 **C00** 用于计算。

输入范围	-999999999-999999999
标准值	1.0

Unit

样品的单位。

- 添加溶剂。
- 将样品杯放置在搅拌器上。
- 将电极和滴管头浸入溶液中。

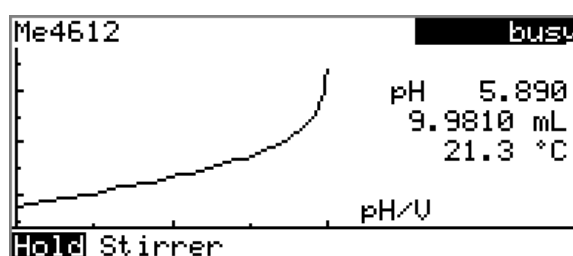
3 输入样品量

- 在主对话框中选择 **Sample size**，并按下 **[OK]**。
将打开编辑对话框。
- 输入样品量，并通过 **Accept** 或 **[BACK]**（返回）应用。

4 开始滴定

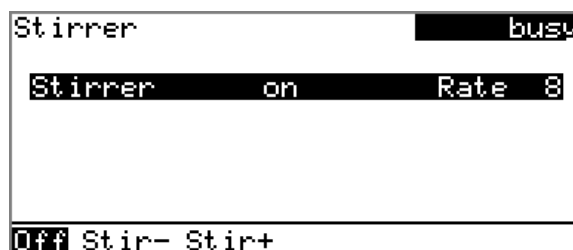
- 按下 **[START]**（开始）。

将开始滴定过程，并显示曲线。



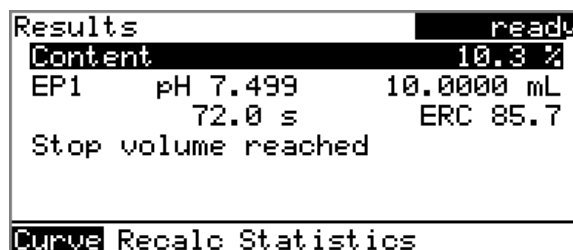
将自动为轴划分刻度。通过 **Hold** 暂停流程。然后会显示 **Continue**。由此可再次继续流程。

在滴定过程中，可通过功能 **Stirrer** 更改搅拌速度。按下 **[OK]** 将打开下列对话框：



通过 **Stir-** 可降低搅拌速度，通过 **Stir+** 可提高搅拌速度。通过 **Off** 关断搅拌器。然后会显示 **On**。由此可重新接通搅拌器。通过 **[BACK]**（返回）可关闭该对话框。

滴定结束后，将显示结果对话框：





手动中断测定

您可以通过按键 **[STOP]**（停止）随时中断测定。

5.9 实时更改

5.9.1 编辑运行中的测定的样品数据

在测定运行过程中，可在主对话框中输入或更改样品数据。计算时，将总是使用滴定结束时主对话框中输入的样品数据。

为编辑样品数据，您可按如下方式进行：

1 显示主对话框

- 按下[返回 (BACK)]。

将显示主对话框。测定将在后台继续运行。

2 编辑样品数据

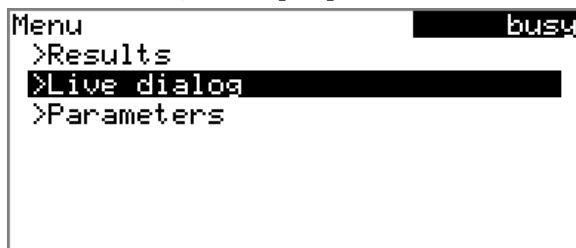
- 编辑样品数据，并通过 **Accept** 接受或 **[BACK]** 应用。

3 显示实时对话框

- 按下[返回 (BACK)]。

或者

- 选择 **Menu**，并按下 **[OK]**。



- 选择菜单项 **Live dialog**，并按下 **[OK]**。

将再次显示实时对话框。



提示

如果在一个编辑对话框（例如样品量编辑对话框）打开时测定结束，则将自动关闭该对话框并显示结果对话框。必须重新输入已输入的值，并重新计算测定。

在测定结束前，请确保已关闭编辑对话框。

5.9.2 在测定运行期间编辑样品列表

在测定运行期间，您可添加新的行或删除现有的行，并可编辑样品数据。



提示

我们建议关闭编辑对话框，以保证流程的顺利进行以及计算时有最新数据可供使用。

编辑样品列表

为编辑样品列表，请按如下方式进行：

1 显示主对话框

- 按下[返回 (BACK)]。

将显示主对话框。测定将在后台继续运行。

2 打开主菜单

- 选择 **Menu**，并按下 [OK]。

```
Menu                                     bus4
>Results
>Live dialog
>Parameters
>Sample table
```

3 选择样品数据

- 选择菜单项 **Sample table**，并按下 [OK]。
- 选择所需的行。
- 在功能栏中选择 **Edit**，并按下 [OK]。

4 编辑样品数据

- 编辑样品数据，并通过 **Accept** 接受或 [BACK] 应用。



提示

除样品数据外，也可更改方法，但不能在测定运行过程中进行。

或者

- 在主对话框中按下[返回] (BACK)。
将再次显示实时对话框。

5.10 结果

Menu ▶ Results

滴定结束后，将显示结果对话框：

Results		ready
Content		10.3 %
EP1	pH 7.499	10.0000 mL
	72.0 s	ERC 85.7
Stop volume reached		
Curve Recalc Statistics		

概览中给出的计算结果和有关终点的详细内容。

Curve

显示当前测定的曲线。

Recalculate

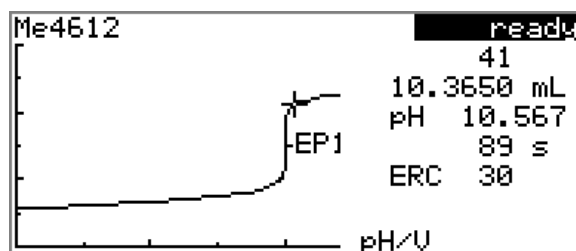
重新计算当前测定结果。将立即执行该功能。

Statistics

显示一个测定序列的统计概览（参见章节5.11，第38页）。

显示曲线

通过 **Curve** 功能，可显示当前测定的曲线。



通过箭头按键[←]和[→]，您可查看各个测量点。当前位置将在曲线上用十字线符号标示出来。在右侧将给出各个测量点的数据（体积、测量值、时间等）。



再计算



提示

不能取消再计算。

用 **Recalculate** 功能将所有结果重新进行计算。这在您想更改滴定或样品量的计算时，是必要的。

5.11 统计

Menu ▶ Results ▶ Statistics

在 **Results** 对话框中，您可通过 **Statistics** 功能显示一个测定序列的统计概览。



提示

此功能仅在激活了统计的情况下可见。

```
Statistics ready
Content
  Mean(3) 10.3 %
    s abs 0.06 %
    s rel 0.58 %
Statistics 3/3
Details Reset Increase
```

在概览中将显示平均值 (**Mean**)、绝对和相对标准偏差 (**s abs** 和 **s rel**)。针对平均值将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。在本例中为 3。在 **Statistics** 行中显示已进行了多少次测定以及一共应执行多少次测定。本例中执行了所有的三次测定。

Details

显示详细数据。

Reset

删除所有统计数据。

Increase

在测定序列中添加另一次测定。

显示统计详情

通过 **Details** 功能，可显示测定序列中的详细数据。

Details		ready
Result	Sample size	
1 10.3 %	2.4731 g	
2 10.2 %	2.4910 g	
3 10.3 %	2.4873 g	

On/Off

将显示每次测定的结果及样品量。

On/Off

从统计中删除选定的测定。被选定的行将用一个星号 (*) 标记，统计将自动重新计算。若方法中定义了多项计算，则将从统计中删除所有的结果。

删除统计数据

通过功能 **Reset** 将删除所有统计数据。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，并随后重新开始一次测定。
- 载入一种新的方法。

在一个测定序列中添加测定

通过 **Increase** 功能您可在例如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本。在 **Statistics** 行里，第二个数字将自动提高一位。

5.12 手动打印报告

Menu ▶ Print reports

为手动打印报告，请您按如下方式进行：

1 打开主菜单

- 在主对话框中选择 **Menu**，并按下 [OK]。

Menu	ready
>Manual control	
>Results	
>Parameters	
>System	
>Control	
>Print reports	

2 打开打印对话框

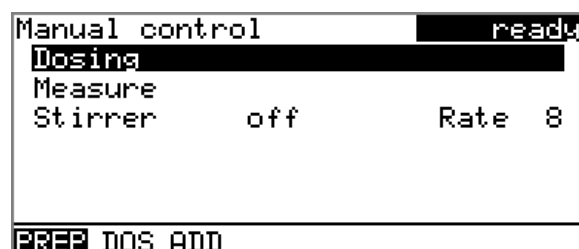
- 选择菜单项 **Print reports**，并按下 [OK]。

5.13 手动操作

Menu ► Manual control

手动操作时，您可使用下列功能：

- 加液
- 测量
- 搅拌



针对每种功能均在功能栏中列出了可供使用的子功能。



提示

只有在连接了搅拌器的情况下，才能使用 **Stirrer** 功能。

5.13.1 加液

手动控制时，有以下配液功能可供使用：

计量管单元准备 (PREP) 清洗计量管单元的计量管及管路（参见章节 9.1.2，第 107 页）。

持续加液 (DOS) 按住按键**[开始]**（START）期间进行加液。

固定体积配液固定体积 (ADD) 按照给定的体积进行加液。

计量管单元准备 (PREP)

通过 **PREP** 功能，可对计量管和计量管单元的管路进行清洗，并在计量管中排出气泡、充满试剂。您应在第一次测量前或每天一次执行该功能。

您可按如下方式进行：

1 打开手动控制

- 在主对话框中选择 **Menu**，并按下 **[OK]**。
将打开主菜单。
- 选择菜单项 **Manual control**，并按下 **[OK]**。
将打开手动控制。

2 选择配液器功能

- 选择条目 **Dosing**。

```
Manual control ready
Dosing
Measure
Stirrer      off      Rate  8
PREP DOS ADD
```

- 在功能栏中选择 **DOS**，并按下 [OK]。

```
Dosing ready
Dosing rate max. mL/min
Filling rate max. mL/min
Press [START] key
```

3 配液器功能配置



提示

- 若为粘性液体，则应降低加液及充液速度。
- 最大加液和充液速度取决于计量管体积（参见章节 9.1.1，第 107 页）。
- 输入配液速度。
- 输入充液速度。

4 开始配液

- 按下[开始] (START)。

状态将切换为 **busy**，将显示配液体积。若计量管已达到最大配液体积，则配液计量管将自动重新充满。

5 充满计量管

- 按下[停止] (STOP) 或[返回] (BACK)。

配液计量管将被充满。若您通过[返回] (BACK) 开始充满，则会同时离开对话框。

固定体积配液 (ADD)

通过 **ADD** 功能，您可以配制一定的体积。

5 充满计量管

- 按下[停止] (STOP) 或[返回] (BACK)。

配液计量管将被充满。若您通过[返回] (BACK) 开始充满，则会同时离开对话框。

5.13.2 测量

请按如下方式打开手动测量的对话框：

1 打开手动控制

- 在主对话框中选择 **Menu**，并按下 [OK]。
将打开主菜单。
- 选择菜单项 **Manual control**，并按下 [OK]。

将打开手动控制。

2 选择测量模式

- 选择条目 **Measure**。

```
Manual control      ready
Dosing
Measure
Stirrer      off      Rate 8

pH U
```

- 在功能栏中选择测量模式，并按下[OK]。

```
Measure      ready
Electrode    pH electrode
Temperature  25.0 °C

Press [START] key
```

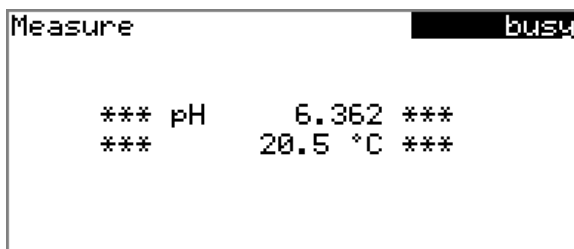
3 配置测量模式

- 从传感器列表中选择所需的电极。
选项取决于测量模式。可在 **System ▶ Sensors** 中定义传感器。
- 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。
该温度将自动用于 pH 测量时的温度平衡补偿。



4 开始测量

- 按下[开始] (START)。



状态切换为 **busy**。将显示当前测量值和测量温度。

5 停止测量

- 按下[停止] (STOP) 或[返回] (BACK)。

将停止测量。状态再次切换为 **ready**。若您通过[返回 (BACK)] 停止测量，则将同时离开对话框。

5.13.3 搅拌

您可以手动控制一个连接的搅拌器。

您可按如下方式进行：

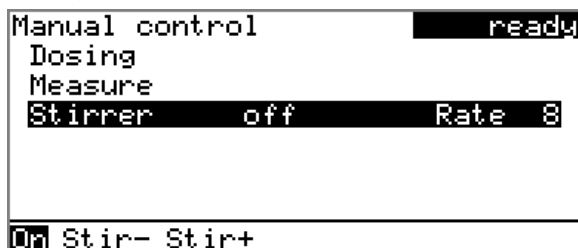
1 打开手动控制

- 在主对话框中选择 **Menu**，并按下 [OK]。
将打开主菜单。
- 选择菜单项 **Manual control**，并按下 [OK]。

将打开手动控制。

2 设定搅拌速度

- 选择条目 **Stirrer**。



- 在功能栏中选择 **Stir-** 或 **Stir+**。
每次按下按键 [OK] 均会将搅拌速度降低或提高一个等级。
通过下列标记可改变搅拌方向。如果您从上方观察搅拌器，意味着：
 - "+": 逆时针方向旋转
 - "-": 顺时针方向旋转

3 接通搅拌器

- 在功能栏中选择 **On**，并按下 **[OK]**。

将启动搅拌器，并按设定的速度进行搅拌。现在功能栏中将显示 **Off**。

4 关闭搅拌器

- 在功能栏中选择 **Off**，并通过**[OK]**进行确认。

搅拌器将停止。

**提示**

为能有第二种语言可供选择，必须事先在设备中安装该语言版本。此安装过程必须由专业人员完成。在章节 *语言文件* 中，页码 61，您可找到关于安装第二种语言的详细说明。

Dialog type

对于常规运行来说，用户对话框可能会有限制。在受限的对话框中可以正常用方法运行。但不能更改设置或删除方法。

对话框的调整将在离开主菜单后生效。

对话框的限制表现为：

- 在主菜单中，菜单项 **System**、**Parameters** 和 **Control** 将隐藏。
- 只可载入方法，但不能删除、输出或重新建立。

**提示**

若用于常规运行的受限对话框处于激活状态，则在运行过程中无法打开专家对话框。想更改对话框类型，必须关掉 848 Titrino plus，然后再重新接通。一旦重新启动仪器，则可强行显示专家对话框。然后就可以任意更改设置，例如更改对话框类型。如果未更改对话框类型而将仪器再次关断，则常规运行保持激活。

专家对话框强行显示：

- 接通仪器。
- 等待，直到显示设备图标及字样 **easy**、**safe**、**precise**。
- 再次按下按键[**停止 (STOP)**]，保持按住，并同时短暂按下按键[**返回 (BACK)**]。
- 重新松开这两个按键。

选项	Expert Routine
标准值	Expert

Expert

完整的对话框。

Routine

用于常规运行的受限制的对话框。

Contrast

通过箭头按键[←]及[→]，您可设定显示屏的对比度。

- [←]：对比度将每次降低一个等级。
- [→]：对比度将每次提高一个等级。



输入范围	150–240
标准值	212

**提示**

作为选项，还可按以下方式改变对比度：

按住红色按键[停止 (STOP)]。一旦出现进程条，则同时再多次按下箭头按键[↓]或[↑]。

但通过这种方法，会将对比度改变几个等级。

Beep

若打开了该参数，则在下列情况下会发出短暂的信号声：

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

选项	on off
标准值	on

PREP warning

若打开了该参数，则在下列情况下建议执行 **PREP**（准备）功能。

- 接通仪器之后。
- 接上一个计量管单元时。

通过该功能，将清洗所有管路及计量管（参见章节9.1.2，第107页）。

选项	on off
标准值	on

Temperature sensor

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)

在这里可选择仪器上所连接的传感器类型。若使用 NTC 传感器，则还需要输入传感器的另一个参数量。传感器的说明书中给出了该参数量。

选项	Pt1000 NTC
标准值	Pt1000

R (25 °C)

该参数仅在 **Temperature sensor = NTC** 的情况下可见。

25 °C 时 NTC 传感器的标称电阻。

输入范围	1000–99999 ohm
标准值	30000 ohm

B value

该参数仅在 **Temperature sensor = NTC** 的情况下可见。

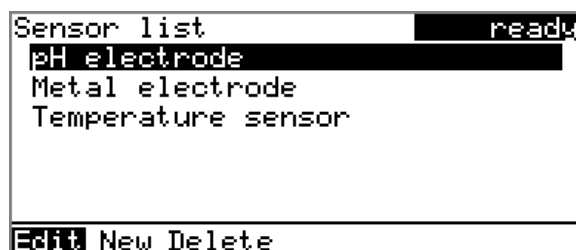
NTC 传感器的材料常数。NTC 传感器的 B 值常常以不同的参考温度为基础（大多数情况下在 25 °C 和 50 - 100 °C 之间）。

输入范围	1000–9999 K
标准值	4100 K

6.2 管理传感器

6.2.1 常规说明

Menu ▶ System ▶ Sensors



在传感器列表中定义了三个标准传感器：**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。

Edit

编辑所选传感器的数据，参见以下章节。

New

将一个新的传感器添加到列表中，参见以下章节。

可选择下列传感器型号：

- pH 电极
- 金属电极
- 温度传感器
- 其它传感器，例如 Spectrosense

Delete

从列表中删除所选的传感器。



6.2.2 编辑传感器数据

Name

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	空白

Type

显示传感器型号。

Slope

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	-999.9–999.9 %
标准值	100.0 %

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	-20.000–20.000
标准值	7.000

Calibration temp.

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	-20.0–150.0 °C
标准值	25.0 °C

Calibration date

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

上次校正的日期。

Monitoring

该参数仅在使用 pH 电极时可见。

接通及关闭校正监控。

选项	on off
标准值	off

Time interval

该参数仅在 **Monitoring = on** 的情况下可见。

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。此后您可选择是否仍然启用该方法。

输入范围	1-999 d
标准值	999 d

6.3 溶液管理

6.3.1 常规

Menu ▶ System ▶ Solutions

在智能型计量管单元或非智能型计量管单元中均能使用溶液。智能型计量管单元拥有一个保存有试剂数据的内置芯片。在插入时，将自动读取这些数据并登记入溶液列表。

Solution list	ready
Reagent 1	*IEU
Reagent 2	EU

Edit New Delete

溶液列表中给出了每种溶液的名称及类型。右侧的星号（*）表示已放好计量管单元（仅适用于智能型计量管单元）。溶液列表可不限数量地添加带数据芯片的计量管单元中的溶液。没有数据芯片的计量管单元中的溶液数量则限为 10 种。

类型的含义：

- **EU**: 无数据芯片的交换单元
- **IEU**: 带内置数据芯片的交换单元

Edit

编辑所选溶液的数据，参见以下章节。

New

在列表中添加一种新的溶液，参见以下章节。

Delete

从列表中删除所选溶液。



6.3.2 编辑溶液数据

Name

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	空白

Type

将显示计量管单元的类型。

Cylinder volume

计量管单元的计量管体积以毫升 (mL) 为单位。若为智能型计量管单元, 则可自动读取计量管体积。

选项	1 5 10 20 50
标准值	20

Concentration

溶液的浓度

输入范围	-999999999-999999999
标准值	1.000

Concentration unit

浓度的单元。

选项	$\mu\text{mol/mL}$ mmol/L mol/L g/L mg/L mg/mL $\mu\text{g/L}$ ppm % mEq/L User-defined
标准值	mol/L

User-defined

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。

Titer

溶液的滴定度。

输入范围	-999999999-999999999
标准值	1.000

Titer unit

滴定度的单元。

选项	$\mu\text{mol/mL}$ mmol/L mol/L g/L mg/L mg/mL $\mu\text{g/L}$ ppm % mEq/L 空白 User-defined
标准值	空白

User-defined

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。

Date titer det.

上次进行滴定度测量的日期。

Monitoring

接通及关闭滴定度监控。

选项	on off
标准值	off

Time interval

该参数仅在 **Monitoring = on** 的情况下可见。

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。此后您可选择，是否仍然开始该方法。

输入范围	1-999 d
标准值	999 d

6.4 管理公共变量**6.4.1 常规****Menu ▶ System ▶ Common variables**

该仪器可提供保存五个不依赖于方法的变量（即所谓的公共变量）的可能性。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。

Common variables		ready
CV01	1.0472	
CV02	0.9638	
CV03	0.0	
CV04	0.0	
CV05	0.0	
Edit Delete		

公共变量的名称 **CV01 - CV05** 不可更改。将显示每个变量的值。不能为公共变量指定单位。

Edit

编辑所选公共变量的数据，参见以下章节。

6.5 文件管理 (File management)

Menu ▶ System ▶ File management



提示

只有在连接了一个 U 盘作为外部存储仪器时，才能看到该菜单项。

在本对话框中，可在一个 U 盘中导入或删除方法。列表中仅显示文件 (Files) 目录中存在的方法 (参见“U 盘上的目录结构”，第 57 页)。

可为系统 (所有数据及设定) 创建一个安全备份 (备份)。同样，也可重新载入一个已有的安全备份。

Import

导入所选的方法。

Delete

删除所选的方法。

Backup

在 U 盘中为所有数据及设定创建一个安全备份。



提示

在同一个 U 盘上，只能在创建一个安全备份。

若该储存器中已保存有一个安全备份，则重新执行该项功能时，该备份将被覆盖。

Restore

从一个连接的 U 盘中载入安全备份。

U 盘上的目录结构

U 盘上将生成一个带有仪器货号的目录。该目录的内部结构如下所示：



图 19 U 盘上的目录结构

Backup

在该目录中保存有安全备份的所有文件。在首次生成安全备份时，将创建该目录。



Files	导出的方法将记录在本目录中。在首次输出一个方法时，将创建该目录。 只能导入该目录中存在的方法。
pc_lims_report	在该目录中，PC/LIMS 报告将作为 TXT 文件被保存。在首次打印 PC/LIMS 报告时，将创建该目录。

6.6 配置外围仪器 (External devices)

Menu ▶ System ▶ External devices

PC/LIMS report

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，它含有一次测量的所有重要数据。可按如下方式保存 PC/LIMS 报告：

- 作为 TXT 文件保存在 U 盘上。
- 通过一个 RS -232 接口保存到 LIMS (实验室信息管理系统) 上。为此，您需要 RS-232/USB 盒 6.2148.030。

选项	COM2 USB Stick
标准值	USB Stick

COM2

将通过串行端口 COM2 发送报告。使用在对话框 **COM2 settings** 中设定的接口参数 (参见“编辑 COM2 设定”，第 60 页)。

USB Stick

该报告将以 TXT 文件的形式储存在 U 盘中的 **pc_lims_report** 文件夹内。

Printer

若您连接了一台打印机，则必须在此定义打印机的类型，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	西铁成 (Citizen, ESC-POS) 博彩 (Custom, ESC-POS) 爱普生 (Epson) 爱普生 (Epson, ESC-POS) 惠普 (HP, DeskJet) 惠普 (HP, LaserJet) 精工 (Seiko, ESC-POS)
标准值	惠普 (HP, DeskJet)

Graphics width

请您将欲打印的曲线宽度调整适合于您的打印机纸宽。标准值取决于所选的打印机。曲线高度为宽度的 2/3。

输入范围	100–3000 像素
------	--------------------

Keyboard layout

为方便文本及数字输入，可连接一个商用标准的 USB 键盘。您可在此定义各国专有的键盘布局。

选项	English US French FR German CH German DE Spanish ES
标准值	English US

Balance

若您连接了一台天平，则必须在此定义天平的类型。

选项	AND Mettler Mettler AT Mettler AX Ohaus Precisa Sartorius Shimadzu
标准值	Sartorius

下列表格中说明了，对于哪种天平型号必须选择哪种天平类型：

天平	天平类型
AND	AND
梅特勒 (Mettler) AB、AE、AG、AM、AJ、PE、PM、PJ、PR、XP、XS 型	Mettler
梅特勒 (Mettler) AT	Mettler AT
梅特勒 (Mettler) AX、MX、UMX、PG、AB-S、PB-S	Mettler AX
奥豪斯 (Ohaus) Voyager、Explorer、Analytical Plus	Ohaus
Precisa	Precisa
Sartorius	Sartorius
岛津 (Shimadzu) BX、BW 型	Shimadzu

编辑 COM1 设定

Menu ▶ System ▶ External devices ▶ COM1 settings

在 **COM1 settings** 下可对所连天平的接口参数进行设置。

Baud rate

传输速率，每秒的字符。

6.7 仪器诊断 (Diagnosis)

6.7.1 载入程序版本和语言文件

Menu ▶ System ▶ Diagnosis

可用一个 U 盘载入新的程序版本或语言文件。相应的文件必须在 U 盘上存在一个带仪器货号的文件夹下 (例如 848 或 863)。

从文件名称的结构上您可分辨语言文件和程序文件。

程序文件

这些文件与设备相关。其文件名称结构如下：

5XXXyyyy.bin, 此处

XXX = 设备型号 (例如 848 用于 848 Titrino plus)

yyyy = 程序版本

语言文件

可从文件名称中的两位语言代码识别除了。一个语言文件含有用于不同设备型号的对话框文字。并非与设备相关。其文件名称结构如下：

5848xxxxYY.bin, 此处

xxxx = 版本编号

YY = 语言, 例如 DE (德语)、FR (法语)、ES (西班牙语)

载入文件

请您按如下方式进行：

1 连接 U 盘

- 将 U 盘连同适配器 (USB MINI (OTG) - USB A) 6.2151.100 插到仪器的 USB 接口上。
- 接通仪器。

2 打开升级对话框

- 在 **Menu ▶ System ▶ Diagnosis** 下选择菜单项 **Software update**。
- 按下[OK]。

7 参数

7.1 动态等当点滴定 (DET)

7.1.1 开始条件

Menu ▶ Parameters ▶ Start conditions

在 **Start conditions** 下定义了滴定开始前应执行的参数。

Activation pulse

在远程控制线缆上给出一个激活脉冲。该激活脉冲可启动一台连接的 Dosimat。

选项	on off
标准值	off

Start delay time

启动测量后、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 上进行参数设定）。为此必须打开参数 **Activation pulse**。

输入范围	0–999999 s
标准值	0 s

Start volume

开始滴定前应预先加入的体积。

输入范围	0.00000–9999.99 mL
标准值	0.00000 mL

Dosing rate

用以进行开始体积加液的速度。最大加液速度取决于计量管体积（参见章节 9.1.1，第 107 页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

Pause

等待时间，例如为了启动后电极起振或者加液开始体积后的反应时间。

输入范围	0–999999 s
标准值	0 s



Request sample ID

在测量中将询问的样品标识选项。

选项	off ID1 ID2 ID1&ID2
标准值	off

Request sample size

若打开了该参数，则将询问样品量的值。

选项	on off
标准值	off

Request sample unit

若打开了该参数，则将询问样品量的单位。

选项	on off
标准值	off

Hold at request

若打开了此参数，则在查询时流程将停止。如果关闭了此参数，则在后台启动滴定。

选项	on off
标准值	on

7.1.2 滴定参数

Menu ▶ Parameters ▶ Titration parameters

在 **Titration parameters** 中定义了那些会影响到整个滴定流程的参数。

Titration rate

有三种预定义的滴定速度选项可供选择。

选项	slow optimal fast user
标准值	optimal

slow

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。

optimal

用于所有标准滴定。参数已针对常用应用进行了优化。

fast

用于快速、要求不高的滴定。

user

可更改单个滴定参数。



提示

若您使用一种新的滴定方法，则请选择 **optimal** 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。

每种滴定速度的设定均在表格 1，第 67 页中列出。

Meas. point density

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

值较小表示体积增量较小，也就是说测量点密度较高。曲线能表现所有细节，也会出现噪音并能导致预期外的等当点。较大的值即较低的测量点密度能较快地运行滴定。若在加液时使用体积较小的计量管，则较小的值会有利于测量点密度。若在加液时使用体积较大的计量管，则较大的值会有利于测量点密度。

输入范围	0-9
标准值	4

Min. increment

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

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极小的情况下，才能使用极小的值。否则将对超出预期的等当点进行分析。

输入范围	0.05-999.90 µL
标准值	10.00 µL

Max. increment

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

在下列情况下可选择最大体积增量：

- 达到等当点时，滴定剂消耗极小。
- 在即将到达等当点时，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。

该值不应该小于计量管体积的 1/100。

输入范围	0.1-9999.9 µL
选项	off
标准值	off

Min. waiting time

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

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	0–999999 s
标准值	0 s

Max. waiting time

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

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。

输入范围	0–999999 s
标准值	26 s

表格 1 DET 预定的滴定速度的标准值

	Titration rate		
	slow	optimal	fast
Meas. point density	2	4	6
Min. increment	10.00 µL	10.00 µL	30.00 µL
Max. increment	off	off	off
Dosing rate	max.	max.	max.
Signal drift			
– pH、U 和 I _{pol}	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
– U _{pol}	20.0 µA/min	50.0 µA/min	80.0 µA/min
Min. waiting time	0 s	0 s	0 s
Max. waiting time	38 s	26 s	21 s

Temperature

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。该值将会在 pH 测量时用于温度校正。

输入范围	–20.0–150.0 °C
标准值	25.0 °C

Sensor

从传感器列表中选择传感器。选项取决于测量模式。可在 **System ▶ Sensors** 中定义传感器。

选项	选择配置的传感器
----	-----------------



Solution

从溶液列表中选择溶液。原则上，我们推荐选择溶液。由此可保证在计算时总是使用正确的数据（滴定度、浓度等）。可在

System ► Solutions 中定义传感器。

对于带集成数据芯片的计量管单元，在方法流程中将会检查其是否放入了正确的溶液以及加液器驱动类型是否一致。对于不带集成数据芯片的计量管单元，则将检查计量管体积和加液器驱动类型。对于选定的溶液，将在开始测定时检查滴定度的有效性。

选项	选择配置的溶液 not defined
标准值	not defined

not defined

不进行检查。

I(pol)

电极电流是指在电量测量过程中，在一极化电极处接上的电流。该参数仅在 I (pol) 测量的情况下可用。

输入范围	-125–125 μA (递增: 1)
标准值	5 μA

U(pol)

极化电压是指在电流测量过程中，在一极化电极处接上的电压。该参数仅在 U (pol) 测量的情况下可用。

输入范围	-1250–1250 mV (递增: 10)
标准值	400 mV

Electrode test

对于极化电极来说，可执行一次电极测试。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。该电极测试在启动测定后进行。该参数仅在 I (pol) 和 U (pol) 测量时可用。

选项	on off
标准值	off

Stirrer

若打开了该参数，则在测量开始时将启动搅拌器。

选项	on off
标准值	on

Stirring rate

设定搅拌速度。该速度可设定的等级为 -15 至 +15。缺省设定 **8** 相当于 1000 转/分钟。在章节 9.2，第 107 页中给出了计算转动速度的公式。可在手动操作下检测最佳搅拌速度。

搅拌速度的前标可改变搅拌方向。若从上方来看搅拌器，则表示：

- “+”：逆时针方向旋转
- “-”：顺时针方向旋转

输入范围	-15-15
标准值	8

7.1.3 停止条件

Menu ▶ Parameters ▶ Stop conditions

在 **Stop conditions** 下定义了停止滴定的条件。

Stop volume

若从开始滴定时即已达到了所输入的体积，则将停止滴定。请您将该体积与您的滴定管大小调整配合，以避免溢出。

输入范围	0.00000-9999.99 mL
标准值	100.000 mL
选项	off

Stop meas. value

若从开始滴定时即已达到了所输入的测量值，则将停止滴定。

测量模式 pH:

输入范围	-20.000-20.000
选项	off
标准值	off

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	-1250.0-1250.0 mV
选项	off
标准值	off

测量模式 U_{pol}:

输入范围	-125.0-125.0 μA
选项	off
标准值	off

Stop EP

若已找到规定数量的等当点，则停止滴定。

输入范围	1-9
标准值	9
选项	off



Volume after EP

找到 **Stop EP** 中规定数量的等当点后，还将继续配制该体积。这样就可看到等当点后的曲线走向。

输入范围	0.01000–9999.99 mL
选项	off
标准值	off

Stop time

若开始滴定后经过了规定的时间，则停止滴定。

输入范围	0–999999 s
选项	off
标准值	off

Filling rate

滴定后加液器计量管充满的速度。最大充液速度取决于计量管体积（参见章节 9.1.1，第 107 页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

7.1.4 评估

Menu ▶ Parameters ▶ Evaluation

在 **Evaluation** 下定义了滴定曲线评估的参数。

Window

若只应在某一特定的测量值范围（窗口）中识别到曲线，则请激活该参数。只能定义一个窗口。

选项	on off
标准值	off

Lower limit

该参数仅在 **Window = on** 的情况下可见。

下限的测量值。

测量模式 pH:

输入范围	–20.000–20.000
标准值	–20.000

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	–1250.0–1250.0 mV
标准值	–1250.0 mV

测量模式 Upol:

输入范围	-125.00–125.00 μ A
标准值	-125.00 μ A

Upper limit

该参数仅在 **Window = on** 的情况下可见。

上限的测量值。

测量模式 pH:

输入范围	-20.000–20.000
标准值	20.000

测量模式 U, Ipol:

输入范围	-1250.0–1250.0 mV
标准值	1250.0 mV

测量模式 Upol:

输入范围	-125.00–125.00 μ A
标准值	125.00 μ A

EP criterion

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	0–200
标准值	5

EP recognition

该参数可帮助您过滤出所需的等当点。

针对 Window = off

选项	all greatest last off
标准值	all

all

将识别到所有等当点。

greatest

仅识别到具有最大 ERC，即具有最大突跃的等当点。

last

仅识别到最后一个等当点。

off

不进行分析。



针对 Window = on

选项	first greatest last
标准值	first

first

仅识别到第一个等当点。

greatest

仅识别到具有最大 ERC，即具有最大突跃的等当点。

last

仅识别到最后一个等当点。

Fixed EP1 at

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

测量模式 pH:

输入范围	-20.000–20.000
选项	off
标准值	off

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	-1250.0–1250.0 mV
选项	off
标准值	off

测量模式 U_{pol}:

输入范围	-125.00–125.00 μA
选项	off
标准值	off

Fixed EP2 at

见 **Fixed EP1 at**。

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, *分析化学 (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。

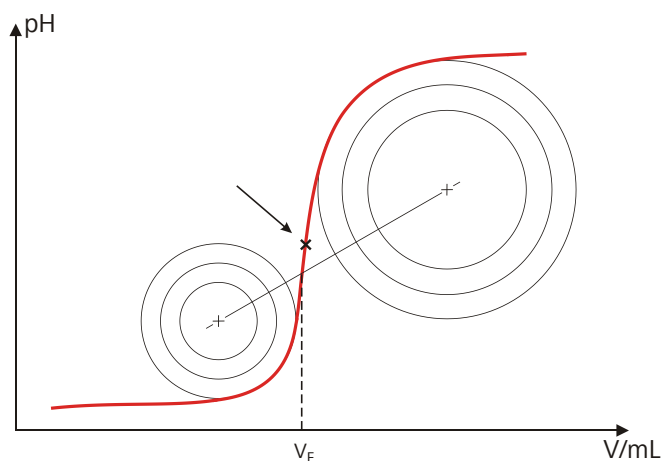


图20 用于确定等当点的Tubbs 法

插图显示，等当点后的分析仍然需要测量点列表的测量值。

为识别所找到的等当点，会将设置的 EP 标准与找到的 ERC (Equivalence point Recognition Criterion, 等当点识别标准) 进行比较。ERC 是滴定曲线的一级导数与一个数学函数结合的结果，该函数对平坦的斜率比对陡峭的斜率更为敏感。ERC 小于所定义的 EP 标准的等当点不会被识别到。在结果对话框中，会显示每个找到并识别到的 EP 的 ERC。若您对 EP 标准进行了调整以识别到更多或更少的等当点，则可在结果对话框中通过[Recalculate]进行再次分析。

7.1.5 计算

7.1.5.1 常规说明

Menu ▶ Parameters ▶ Calculation

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。



在列表中将给出所有计算的结果名称。

Edit

编辑所计算的数据，参见以下章节。

Delete

删除所选的计算。

选项	on off
标准值	off

7.1.6 统计

Menu ▶ Parameters ▶ Statistics

在 **Statistics** 中，将激活多次测量的统计计算，并将定义该序列包含多少次测量。

Statistics

若打开了该功能，则将对所有定义的结果进行统计计算。

选项	on off
标准值	off

Number of determinations

为统计计算而进行的测定次数。

当您由于例如测定出错的原因，而需要在测定序列中添加另外的测定时，可在统计概览中完成（参见章节 5.11，第 38 页）。

输入范围	2–20
标准值	3

7.1.7 报告

Menu ▶ Parameters ▶ Reports

在 **Reports** 中定义了测量结束时自动打印的报告。

Results

结果报告包含计算得出的结果、等当点及终点、样品数据等。

选项	on off
标准值	off

Curve

曲线报告。可在系统设置内定义曲线的宽度（见“Graphics width”，第 58 页）。

选项	on off
标准值	off

Calculations/Statistics

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。如果激活了统计功能，则将打印下列数据：

- 每次测量的结果及样品量
- 平均值及绝对和相对标准偏差



选项	on off
标准值	off

Measuring point list

测量点列表的输出。

选项	on off
标准值	off

Parameters

参数报告上将打印出当前方法的所有参数。

选项	on off
标准值	off

PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测量的所有重要数据。PC/LIMS 报告可用 TXT 文件型式存储在一个 USB 储存介质上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。此输出位置将在系统设置中定义（参见“PC/LIMS report”，第 58 页）。

TXT 文件的文件名可按如下方式建立：*PC_LIMS_Report-ID1-YYYYMMDD-hhmmss.txt*。

选项	on off
标准值	off

7.2 等量等当点滴定 (MET)

7.2.1 开始条件

Menu ▶ Parameters ▶ Start conditions

在 **Start conditions** 下定义了滴定开始前应执行的参数。

Activation pulse

在远程控制线缆上给出一个激活脉冲。该激活脉冲可启动一台连接的 Dosimat。

选项	on off
标准值	off

Start delay time

启动测量后、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 上进行参数设定）。为此必须打开参数 **Activation pulse**。

输入范围	0–999999 s
标准值	0 s

Start volume

开始滴定前应预先加入的体积。

输入范围	0.00000–9999.99 mL
标准值	0.00000 mL

Dosing rate

用以进行开始体积加液的速度。最大加液速度取决于计量管体积（参见章节9.1.1，第107页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

Pause

等待时间，例如为了启动后电极起振或者加液开始体积后的反应时间。

输入范围	0–999999 s
标准值	0 s

Request sample ID

在测量中将询问的样品标识选项。

选项	off ID1 ID2 ID1&ID2
标准值	off

Request sample size

若打开了该参数，则将询问样品量的值。

选项	on off
标准值	off

Request sample unit

若打开了该参数，则将询问样品量的单位。

选项	on off
标准值	off

Hold at request

若打开了此参数，则在查询时流程将停止。如果关闭了此参数，则在后台启动滴定。

选项	on off
标准值	on

使用体积增量进行加液的速度。最大加液速度取决于计量管体积（参见章节9.1.1，第107页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

Signal drift

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

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。



提示

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。

pH、U 和 I_{pol} 测量模式:

输入范围	0.1–999.0 mV/min
标准值	50.0 mV/min
选项	off

off

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。

测量模式 U_{pol}:

输入范围	0.01–99.90 µA/min
标准值	50.00 µA/min
选项	off

off

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。

Min. waiting time

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

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	0–999999 s
标准值	0 s



Max. waiting time

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

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。

输入范围	0–999999 s
标准值	26 s

表格 2 MET 预定的滴定速度的标准值

	Titration rate		
	slow	optimal	fast
Volume increment	0.05000 mL	0.10000 mL	0.20000 mL
Dosing rate	max.	max.	max.
Signal drift			
– pH、U 和 I _{pol}	20.0 mV/min	50.0 mV/min	80.0 mV/min
– U _{pol}	20.0 µA/min	50.0 µA/min	80.0 µA/min
Min. waiting time	0 s	0 s	0 s
Max. waiting time	38 s	26 s	21 s

Temperature

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。该值将会在 pH 测量时用于温度校正。

输入范围	–20.0–150.0 °C
标准值	25.0 °C

Sensor

从传感器列表中选择传感器。选项取决于测量模式。可在 **System ▶ Sensors** 中定义传感器。

选项	选择配置的传感器
----	-----------------

Solution

从溶液列表中选择溶液。原则上，我们推荐选择溶液。由此可保证在计算时总是使用正确的数据（滴定度、浓度等）。可在 **System ▶ Solutions** 中定义传感器。

对于带集成数据芯片的计量管单元，在方法流程中将会检查其是否放入了正确的溶液以及加液器驱动类型是否一致。对于不带集成数据芯片的计量管单元，则将检查计量管体积和加液器驱动类型。对于选定的溶液，将在开始测定时检查滴定度的有效性。

选项	选择配置的溶液 not defined
标准值	not defined

not defined
不进行检查。

I(pol)

电极电流是指在电量测量过程中，在一极化电极处接上的电流。该参数仅在 I (pol) 测量的情况下可用。

输入范围	-125–125 μ A (递增: 1)
标准值	5 μ A

U(pol)

极化电压是指在电流测量过程中，在一极化电极处接上的电压。该参数仅在 U (pol) 测量的情况下可用。

输入范围	-1250–1250 mV (递增: 10)
标准值	400 mV

Electrode test

对于极化电极来说，可执行一次电极测试。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。该电极测试在启动测定后进行。该参数仅在 I (pol) 和 U (pol) 测量时可用。

选项	on off
标准值	off

Stirrer

若打开了该参数，则在测量开始时将启动搅拌器。

选项	on off
标准值	on

Stirring rate

设定搅拌速度。该速度可设定的等级为 -15 至 +15。缺省设定 **8** 相当于 1000 转/分钟。在 [章节 9.2](#)，[第 107 页](#) 中给出了计算转动速度的公式。可在手动操作下检测最佳搅拌速度。

搅拌速度的前标可改变搅拌方向。若从上方来看搅拌器，则表示：

- “+”：逆时针方向旋转
- “-”：顺时针方向旋转

输入范围	-15–15
标准值	8



7.2.3 停止条件

Menu ▶ Parameters ▶ Stop conditions

在 **Stop conditions** 下定义了停止滴定的条件。

Stop volume

若从开始滴定时即已达到了所输入的体积，则将停止滴定。请您将该体积与您的滴定管大小调整配合，以避免溢出。

输入范围	0.00000–9999.99 mL
标准值	100.000 mL
选项	off

Stop meas. value

若从开始滴定时即已达到了所输入的测量值，则将停止滴定。

测量模式 pH:

输入范围	–20.000–20.000
选项	off
标准值	off

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	–1250.0–1250.0 mV
选项	off
标准值	off

测量模式 U_{pol}:

输入范围	–125.0–125.0 μA
选项	off
标准值	off

Stop EP

若已找到规定数量的等当点，则停止滴定。

输入范围	1–9
标准值	9
选项	off

Volume after EP

找到 **Stop EP** 中规定数量的等当点后，还将继续配制该体积。这样就可看到等当点后的曲线走向。

输入范围	0.01000–9999.99 mL
选项	off
标准值	off

Stop time

若开始滴定后经过了规定的时间，则停止滴定。

输入范围	0–999999 s
选项	off
标准值	off

Filling rate

滴定后加液器计量管充满的速度。最大充液速度取决于计量管体积（参见章节9.1.1，第107页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

7.2.4 评估**Menu ▶ Parameters ▶ Evaluation**

在 **Evaluation** 下定义了滴定曲线评估的参数。

Window

若只应在某一特定的测量值范围（窗口）中识别到曲线，则请激活该参数。只能定义一个窗口。

选项	on off
标准值	off

Lower limit

该参数仅在 **Window = on** 的情况下可见。

下限的测量值。

测量模式 pH:

输入范围	–20.000–20.000
标准值	–20.000

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	–1250.0–1250.0 mV
标准值	–1250.0 mV

测量模式 U_{pol}:

输入范围	–125.00–125.00 μA
标准值	–125.00 μA

Upper limit

该参数仅在 **Window = on** 的情况下可见。

上限的测量值。

*测量模式 pH:*

输入范围	-20.000–20.000
标准值	20.000

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	-1250.0–1250.0 mV
标准值	1250.0 mV

测量模式 U_{pol}:

输入范围	-125.00–125.00 μA
标准值	125.00 μA

EP criterion

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。

测量模式 pH:

输入范围	0.10–9.99
标准值	0.50

测量模式 U, I_{pol}:

输入范围	1–999 mV
标准值	30 mV

测量模式 U_{pol}:

输入范围	0.1–99.9 μA
标准值	2.0 μA

EP recognition

该参数可帮助您过滤出所需的等当点。

针对 Window = off

选项	all greatest last off
标准值	all

all

将识别到所有等当点。

greatest

仅识别到具有最大 ERC, 即具有最大突跃的等当点。

last

仅识别到最后一个等当点。

off

不进行分析。

针对 *Window = on*

选项	first greatest last
标准值	first

first

仅识别到第一个等当点。

greatest

仅识别到具有最大 ERC，即具有最大突跃的等当点。

last

仅识别到最后一个等当点。

Fixed EP1 at

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

测量模式 *pH*:

输入范围	-20.000–20.000
选项	off
标准值	off

测量模式 *U, I_{pol}*:

输入范围	-1250.0–1250.0 mV
选项	off
标准值	off

测量模式 *U_{pol}*:

输入范围	-125.00–125.00 μA
选项	off
标准值	off

Fixed EP2 at

见 **Fixed EP1 at**。

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 (Δ_n)。精确的 EP 将通过一个插值因子 ρ 来确定，此因子取决于 Δ_n 之前和之后的 Δ 值：

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

V_{EP} : EP 体积

V_0 : 之前配制的总体积 Δ_n

ΔV : 体积增量

R1= - R5=

显示计算公式。将打开一个专有的编辑器以定义公式（参见章节 5.3, 第 21 页）。

输入	44 个字符
标准值	空白

Decimal places

显示结果的小数点后的位数。

输入范围	0-5
标准值	2

Result unit

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/piece °C µL mL/min User-defined
标准值	%

User-defined

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。

Save as titer

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

选项	on off
标准值	off

Save as 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。

选项	on off
标准值	off

7.2.6 统计**Menu ▶ Parameters ▶ Statistics**

在 **Statistics** 中，将激活多次测量的统计计算，并将定义该序列包含多少次测量。



Statistics

若打开了该功能，则将对所有定义的结果进行统计计算。

选项	on off
标准值	off

Number of determinations

为统计计算而进行的测定次数。

当您由于例如测定出错的原因，而需要在测定序列中添加另外的测定时，可在统计概览中完成（参见章节 5.11，第 38 页）。

输入范围	2–20
标准值	3

7.2.7 报告

Menu ▶ Parameters ▶ Reports

在 **Reports** 中定义了测量结束时自动打印的报告。

Results

结果报告包含计算得出的结果、等当点及终点、样品数据等。

选项	on off
标准值	off

Curve

曲线报告。可在系统设置内定义曲线的宽度（见“Graphics width”，第 58 页）。

选项	on off
标准值	off

Calculations/Statistics

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。如果激活了统计功能，则将打印下列数据：

- 每次测量的结果及样品量
- 平均值及绝对和相对标准偏差

选项	on off
标准值	off

Measuring point list

测量点列表的输出。

选项	on off
标准值	off

Parameters

参数报告上将打印出当前方法的所有参数。

选项	on off
标准值	off

PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测量的所有重要数据。PC/LIMS 报告可用 TXT 文件型式存储在一个 USB 储存介质上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。此输出位置将在系统设置中定义（参见“PC/LIMS report”，第 58 页）。

TXT 文件的文件名可按如下方式建立：PC_LIMS_Report-ID1-YYYYMMDD-hhmmss.txt。

选项	on off
标准值	off

7.3 终点设定滴定（SET）

7.3.1 平衡

Menu ▶ Parameters ▶ Conditioning

在 **Conditioning** 下定义了进行平衡的条件。

Conditioning

若打开了此参数，则在首次启动方法时，将工作介质以规定的控制参数滴定至终点。将稳定保持该状态。再次按下 **[START]**（老开始）后，真正的测量过程才开始。滴定结束后，将自动重新进行平衡。

选项	on off
标准值	off

Start drift

一旦达到该体积漂移，则将显示 **Conditioning OK**，并可开始滴定。

输入范围	1–999 µL/min
标准值	20 µL/min

Drift correction

终点体积可进行漂移校正。在此过程中，会将体积漂移值与漂移校正时间相乘，并从终点体积中减去该乘积。漂移校正时间是指平衡过程结束与测量结束之间的时间段。

选项	auto manual off
标准值	off

**auto**

开始滴定时将自动采用当前体积漂移值。

manual

若在较长时间内体积漂移值为已知，则可手动输入。

off

不进行漂移校正。

Drift value

该参数仅在 **Drift correction = manual** 的情况下可见。

手动漂移校正的漂移值。

输入范围	0.0–99.9 µL/min
标准值	0.0 µL/min

Cond. stop volume

在预滴定过程中允许配制的最大体积。如果达到了所给出的体积，则预滴定将中断。如果通过重新按下 **[START]** (开始) 来继续，则已经配制的滴定液体积将不被考虑，就是说加液过程将重新从零开始。停止体积应与滴定杯的大小适配，以避免溢出。

输入范围	0.00000–9999.99 mL
标准值	20.0000 mL
选项	off

Cond. stop time

允许的预滴定过程的最长时间。若经过了此输入的时间段，则预滴定将中断。

输入范围	0–999999 s
选项	off
标准值	off

7.3.2 开始条件**Menu ▶ Parameters ▶ Start conditions**

在 **Start conditions** 下定义了滴定开始前应执行的参数。

Activation pulse

在远程控制线缆上给出一个激活脉冲。该激活脉冲可启动一台连接的 Dosimat。

选项	on off
标准值	off

Start delay time

启动测量后、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 上进行参数设定）。为此必须打开参数 **Activation pulse**。

输入范围	0–999999 s
标准值	0 s

Start volume

开始滴定前应预先加入的体积。

输入范围	0.00000–9999.99 mL
标准值	0.00000 mL

Dosing rate

用以进行开始体积加液的速度。最大加液速度取决于计量管体积（参见章节 9.1.1，第 107 页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

Pause

等待时间，例如为了启动后电极起振或者加液开始体积后的反应时间。

输入范围	0–999999 s
标准值	0 s

Request sample ID

在测量中将询问的样品标识选项。

选项	off ID1 ID2 ID1&ID2
标准值	off

Request sample size

若打开了该参数，则将询问样品量的值。

选项	on off
标准值	off

Request sample unit

若打开了该参数，则将询问样品量的单位。

选项	on off
标准值	off



Hold at request

若打开了此参数，则在查询时流程将停止。如果关闭了此参数，则在后台启动滴定。

选项	on off
标准值	on

7.3.3 滴定参数

Menu ▶ Parameters ▶ Titration parameters

在 **Titration parameters** 中定义了那些会影响到整个滴定流程的参数。

Solution

从溶液列表中选择溶液。原则上，我们推荐选择溶液。由此可保证在计算时总是使用正确的数据（滴定度、浓度等）。可在

System ▶ Solutions 中定义传感器。

对于带集成数据芯片的计量管单元，在方法流程中将会检查其是否放入了正确的溶液以及加液器驱动类型是否一致。对于不带集成数据芯片的计量管单元，则将检查计量管体积和加液器驱动类型。对于选定的溶液，将在开始测定时检查滴定度的有效性。

选项	选择配置的溶液 not defined
标准值	not defined

not defined
不进行检查。

Sensor

从传感器列表中选择传感器。选项取决于测量模式。可在

System ▶ Sensors 中定义传感器。

选项	选择配置的传感器
----	----------

I(pol)

电极电流是指在电量测量过程中，在一极化电极处接上的电流。该参数仅在 I (pol) 测量的情况下可用。

输入范围	-125–125 μA (递增: 1)
标准值	5 μA

U(pol)

极化电压是指在电流测量过程中，在一极化电极处接上的电压。该参数仅在 U (pol) 测量的情况下可用。

输入范围	-1250–1250 mV (递增: 10)
标准值	400 mV

Electrode test

对于极化电极来说，可执行一次电极测试。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。该电极测试在启动测定后进行。该参数仅在 I (pol) 和 U (pol) 测量时可用。

选项	on off
标准值	off

Stirrer

若打开了该参数，则在测量开始时将启动搅拌器。

选项	on off
标准值	on

Stirring rate

设定搅拌速度。该速度可设定的等级为 -15 至 +15。缺省设定 **8** 相当于 1000 转/分钟。在 *章节 9.2, 第 107 页* 中给出了计算转动速度的公式。可在手动操作下检测最佳搅拌速度。

搅拌速度的前标可改变搅拌方向。若从上方来看搅拌器，则表示：

- “+”：逆时针方向旋转
- “-”：顺时针方向旋转

输入范围	-15-15
标准值	8

Temperature

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。该值将会在 pH 测量时用于温度校正。

输入范围	-20.0-150.0 °C
标准值	25.0 °C

Titration direction

一般来说，将由初始测量值和设定的终点自动确定滴定方向。如果可能，则建议规定一个正或负的测量值变化。如果设定了两个终点，则将自动确定滴定方向。在此情况下，将忽略设定。

选项	+ - auto
标准值	auto

+
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。

**auto**

将自动通过初始测量值和设定的终点确定滴定方向。

Extraction time

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（参见章节 7.3.6，第 97 页）。给出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	0–999999 s
标准值	0 s

Time interval MP

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	0.1–999999.0 s
标准值	2.0 s

7.3.4 控制参数 EP1**Menu ▶ Parameters ▶ Control parameters EP1**

在 **Control parameters EP1** 下定义了第一个终点的控制参数。

Endpoint 1 at

第一个终点的测量值。

测量模式 pH:

输入范围	–20.000–20.000
选项	off
标准值	off

Upol 和 Ipol 测量模式:

输入范围	–1250.0–1250.0 mV
选项	off
标准值	off

测量模式 Upol:

输入范围	–125.00–125.00 μA
选项	off
标准值	off

Titration rate

有三种预定义的滴定速度选项可供选择。

选项	slow optimal fast user
标准值	optimal

slow

用于在终点处必须以较小步骤加液的倾斜滴定曲线。

optimal

用于所有标准滴定。参数已针对常用应用进行了优化。

fast

用于仅能缓慢达到终点的平缓滴定曲线。

user

可更改单个滴定参数。

每种滴定速度的设定均在表格 3，第 96 页中列出。

Dynamics

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

此参数定义给定的终点前的动态范围。在控制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 **Min. rate** 所定义的加液速度为止。动态范围越大，则滴定越缓慢。在动态范围之外将持续加液，其加液速度则定义为低于 **Max. rate**。

测量模式 pH:

输入范围	0.001–20.000
标准值	2.000
选项	off

Upol 和 Ipol 测量模式:

输入范围	0.1–1250.0 mV
标准值	100.0 mV
选项	off

测量模式 Upol:

输入范围	0.01–125.00 µA
标准值	10.00 µA
选项	off

Max. rate

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。

在动态范围之外加液的速度。最大加液速度取决于计量管体积（参见章节 9.1.1，第 107 页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
标准值	10.00 mL/min
选项	max.

Min. rate

该参数仅在 **Titration rate = user** 的情况下可见。



在滴定开始时以及在滴定结束时的控制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	0.01–9999.00 $\mu\text{L}/\text{min}$
标准值	25.00 $\mu\text{L}/\text{min}$

表格 3 SET 预定的滴定速度的标准值

	Titration rate		
	slow	optimal	fast
Dynamics			
– pH	5.000	2.000	0.500
– U 和 I _{pol}	300.0 mV	100.0 mV	30.0 mV
– U _{pol}	40.00 μA	10.00 μA	5.00 μA
Max. rate	1.00 mL/min	10.00 mL/min	最大
Min. rate	5.00 $\mu\text{L}/\text{min}$	25.00 $\mu\text{L}/\text{min}$	50.00 $\mu\text{L}/\text{min}$

Stop criterion

若滴定到达了终点并满足了该停止标准，则该滴定将完成。若未选择任何停止标准，则滴定将不会完成。但即使在未满足停止标准的情况下，停止条件（参见章节 7.3.6，第 97 页）也会导致滴定停止。

选项	drift time off
标准值	drift

drift

若到达了停止漂移，则滴定将停止。

time

若在一定时间（**Delay time**）内超过了终点，则该次滴定完成。

off

仅在满足停止条件的情况下，才能停止滴定。

Stop drift

该参数仅在 **Stop criterion = drift** 的情况下可见。

若滴定达到了终点，及滴定漂移达到停止漂移，则该次滴定完成。

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

Delay time

该参数仅在 **Stop criterion = time** 的情况下可见。

若滴定达到了终点，且在最后一次加液完成后，在该段规定的时间内不再加液，之后则该次滴定完成。

输入范围	0–999 s
标准值	10 s

7.3.5 控制参数 EP2

Menu ▶ Parameters ▶ Control parameters EP2

在 **Control parameters EP2** 下定义了第二个终点的控制参数。该参数及输入范围与第一个终点相同。

7.3.6 停止条件

Menu ▶ Parameters ▶ Stop conditions

Stop conditions 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。出现这种情况可能是因为未达到设定的终点，或未满足停止标准（见“*Stop criterion*”，第96页）。

Stop volume

若从开始滴定时即已达到了所输入的体积，则将停止滴定。请您将该体积与您的滴定管大小调整配合，以避免溢出。

输入范围	0.00000–9999.99 mL
标准值	100.000 mL
选项	off

Stop time

在预滴定完成后开始计时，若超过了规定的时间，则停止滴定。

输入范围	0–999999 s
选项	off
标准值	off

Filling rate

滴定后加液器计量管充满的速度。最大充液速度取决于计量管体积（参见章节9.1.1，第107页）。

输入范围	0.01–166.00 mL/min
选项	max.
标准值	max.

7.3.7 计算

7.3.7.1 常规说明

Menu ▶ Parameters ▶ Calculation

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。

Save as titer

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

选项	on off
标准值	off

Save as 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。

选项	on off
标准值	off

7.3.8 统计**Menu ▶ Parameters ▶ Statistics**

在 **Statistics** 中，将激活多次测量的统计计算，并将定义该序列包含多少次测量。

Statistics

若打开了该功能，则将对所有定义的结果进行统计计算。

选项	on off
标准值	off

Number of determinations

为统计计算而进行的测定次数。

当您由于例如测定出错的原因，而需要在测定序列中添加另外的测定时，可在统计概览中完成（参见章节 5.11，第 38 页）。

输入范围	2–20
标准值	3

7.3.9 报告**Menu ▶ Parameters ▶ Reports**

在 **Reports** 中定义了测量结束时应自动打印的报告。

Results

结果报告包含计算得出的结果、等当点及终点、样品数据等。

选项	on off
标准值	off



Curve

曲线报告。可在系统设置内定义曲线的宽度（见“Graphics width”，第 58 页）。

选项	on off
标准值	off

Calculations/Statistics

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。如果激活了统计功能，则将打印下列数据：

- 每次测量的结果及样品量
- 平均值及绝对和相对标准偏差

选项	on off
标准值	off

Measuring point list

测量点列表的输出。

选项	on off
标准值	off

Parameters

参数报告上将打印出当前方法的所有参数。

选项	on off
标准值	off

PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测量的所有重要数据。PC/LIMS 报告可用 TXT 文件型式存储在一个 USB 储存介质上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。此输出位置将在系统设置中定义（参见“PC/LIMS report”，第 58 页）。

TXT 文件的文件名可按如下方式建立：PC_LIMS_Report-ID1-YYYYMMDD-hhmmss.txt。

选项	on off
标准值	off

7.4 pH 校正 (CAL)

7.4.1 校正参数

Menu ▶ Parameters ▶ Calibration parameters

在 **Calibration parameters** 中定义了那些会影响到整个校正流程的参数。

Signal drift

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	0.1–999.0 mV/min
标准值	2.0 mV/min
选项	off

off

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。

Min. waiting time

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	0–999999 s
标准值	10 s

Max. waiting time

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。

输入范围	0–999999 s
标准值	110 s

Temperature

手动输入校正温度。若连接了温度传感器，则会持续测量温度。也可在滴定流程中输入该温度。

输入范围	–20.0–150.0 °C
标准值	25.0 °C

Sensor

从传感器列表中选择传感器。选项取决于测量模式。可在 **System ▶ Sensors** 中定义传感器。

选项	选择配置的传感器
----	-----------------

Stirrer

若打开了该参数，则在测量开始时将启动搅拌器。

Merck CertiPUR

参考温度 = 25 °C。在使用 Merck CertiPUR 缓冲液（20 °C）时，必须选择缓冲液类型 **Merck Titrisol**。

Special

在方法中最多可定义五种校正缓冲液。在此情况下，缓冲液自动识别未被激活。必须完全按规定的顺序测量缓冲液。

Number of buffers

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，则可多次使用这些缓冲液，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。

选项	1 2 3 4 5
标准值	2

Buffer 1 pH

该参数仅在 **Buffer type = Special** 的情况下可见。

输入范围	-20.000-20.000
标准值	7.000

Buffer 2 pH

该参数仅在 **Buffer type = Special** 的情况下可见。

输入范围	-20.000-20.000
标准值	4.000
选项	off

Buffer 3 pH

该参数仅在 **Buffer type = Special** 的情况下可见。

输入范围	-20.000-20.000
选项	off
标准值	off

Buffer 4 pH

见 **Buffer 3 pH**。

Buffer 5 pH

见 **Buffer 3 pH**。

7.4.3 报告**Menu ▶ Parameters ▶ Reports**

在 **Reports** 中定义了校正结束时应自动打印的报告。

Results

结果报告包含了有关校正的说明（斜率、pH（0）等）。



选项	on off
标准值	off

Parameters

参数报告上将打印出当前方法的所有参数。

选项	on off
标准值	off

PC/LIMS

PC/LIMS 报告是一种机器可读的报告，它含有一次测量的所有重要数据。PC/LIMS 报告可用 TXT 文件型式存储在一个 USB 储存介质上，或通过 RS-232 接口发送到 LIMS（实验室信息管理系统）处。此输出位置将在系统设置中定义（参见“PC/LIMS report”，第 58 页）。

TXT 文件的文件名可按如下方式建立：*PC_LIMS_Report-ID1-YYYYMMDD-hhmmss.txt*。

选项	on off
标准值	off

8 排除故障

8.1 SET 滴定

问题	原因	补救方法
无法结束滴定。	最小加液速度过低。	定义 Titration rate = user 并提高最小速度 (Min. rate) (参见章节 7.3.4, 第 94 页)。
	停止标准不合适。	调整控制参数 (参见章节 7.3.4, 第 94 页): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 提高停止漂移。 ▪ 选择较短的延迟时间。
样品过度滴定。	控制参数不合适。	调整控制参数 (参见章节 7.3.4, 第 94 页): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 选择 Titration rate = slow。 ▪ 定义 Titration rate = user 并扩大动态范围。 ▪ 定义 Titration rate = user 并降低最小速度 (Max. rate)。 ▪ 定义 Titration rate = user 并降低最小速度 (Min. rate)。 ▪ 更快地搅拌。 ▪ 对电极和滴管头进行优化排列。
	电极反应过于缓慢。	更换电极。
滴定时间过长。	控制参数不合适。	调整控制参数 (参见章节 7.3.4, 第 94 页): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 选择 Titration rate = optimal 或 fast。 ▪ 定义 Titration rate = user 并缩小动态范围。 ▪ 定义 Titration rate = user 并提高最大速度 (Max. rate)。 ▪ 定义 Titration rate = user 并提高最小速度 (Min. rate)。
	电极反应过于缓慢。	更换电极。
结果过于分散。	最小加液速度过高。	定义 Titration rate = user 并降低最小速度 (Min. rate) (参见章节 7.3.4, 第 94 页)。
	电极反应过于缓慢。	更换电极。



8.2 杂项

问题	原因	补救方法
未打印报告。	仪器未识别出打印机。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 关断 848 Titrino plus 并重新接通。 ■ 使用一个 USB 集线器并将打印机连接到 USB 集线器上。
	打印机型号不合适。	使用一台符合规格说明书要求的打印机（参见章节 9.4.4，第 110 页）。
连接的 USB 键盘或计算机鼠标失灵。	仪器未识别出键盘或鼠标。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 关断 848 Titrino plus 并重新接通。 ■ 使用一个 USB 集线器并将键盘或鼠标连接到 USB 集线器上。
	键盘或鼠标不合适。	使用符合规格说明书要求的模式（参见章节 9.4，第 109 页）。
看不到显示。	错误设定了对比度。	正确设定对比度（参见章节 6.1，第 48 页）。
将梅特勒（Mettler）XP 型天平作为标识 1 “R” 或 “O ----” 发送。	已激活天平的自动校准功能。	取消激活自动校准功能。
将显示信息 020-511 “要求无法执行”（Action not possible）。	U 盘不处于连接状态。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 连接 U 盘。 2. 关断仪器并重新接通。
	U 盘已满。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 使用另一个 U 盘。 ■ 在一台 PC 的帮助下删除文件。

9 附录

9.1 交换单元

9.1.1 最大配液速度和充液速度

交换单元的最大配液速度及最大灌充速度取决于计量管体积：

计量管体积	最大速度
1 mL	3.00 mL/min
5 mL	15.00 mL/min
10 mL	30.00 mL/min
20 mL	60.00 mL/min
50 mL	150.00 mL/min

给出的数值总是在 0.01 至 166.00 mL/min 之间，与计量管体积无关。执行此功能时，需要的话速度将自动降低至最大可能数值。

9.1.2 准备参数 (PREP)

通过**准备** (PREP) 功能，可对计量管及交换单元的管路进行清洗，并在计量管中排出气泡、充满试剂。您应在第一次测量前或每天一次执行该功能。

准备功能由以下无法更改的动作完成：

- 用最大配液速度，完成二次全计量管配液。

9.2 搅拌速度

搅拌速度可从 -15 至 +15 分级调节。

内置磁力搅拌器（视产品型号而定）的大致转动数目可通过下列公式进行计算：

$$\text{转动数目/分钟 (r/min)} = 125 \cdot \text{搅拌速度}$$

示例：

设定的搅拌速度：8

转动数目（单位为转/分钟）= $125 \cdot 8 = 1000$

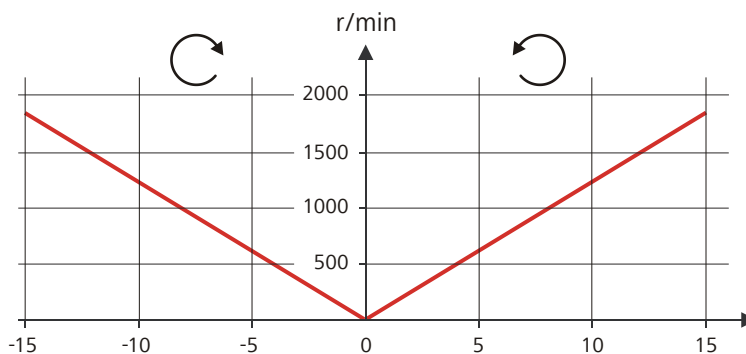


图21 转动数目取决于搅拌器速度

可单独连接的 802 棒式搅拌器的相关信息参见手册“802 Stirrer”。

9.3 天平

可通过一个连接的天平发送样品量及其单位。样品量将以数字形式传输，最多可达十个字符（包括符号和小数点）。

样品量和单位将作为单个字符串发送。用空格分开。字符串用 ASCII 码 **CR** 和 **LF** 结束。

天平发送负的样品量时（例如重新称重样品时），会应用其前缀符号。但在计算时，则将忽略前缀符号。



提示

除样品量外，某些天平还可发送样品标识及方法。

请确保，天平在结束时才发送样品量。

Mettler AX

若使用梅特勒（Mettler）AX 型天平，则包含样品标识或测量方法的框必须按如下方式进行标记：

- 含有方法名称的框：**METHOD**（方法）
- 含有样品标识 1 的框：**ID1**（标识 1）
- 含有样品标识 2 的框：**ID2**（标识 2）

9.4 USB 设备



提示

您要连接的 USB 外围设备，必须支持 *USB 1.0/1.1 (Full-Speed)* 或 *USB 2.0 (High-Speed)*。但此时最大的数据传输速率为 12 MBit/s。

PC 键盘、计算机鼠标和条形码读取器均为所谓的 HID 设备（**H**uman **I**nterface **D**evice 人机接口），只能通过一个 USB 集线器连接。

打印机也同样应通过一个 USB 集线器连接。视生产厂家或打印机型号不同，也可能直接连接。

9.4.1 数字 USB 键盘 6.2147.000

为在对话框中导航，必须按下[数字键锁（Num Lock）]。由此箭头按键开始起作用。

为进行数字输入，必须打开相应的编辑对话框。

表格 4 键盘布局

848 Titrino plus 的按键或编辑对话框中的功能	数字 USB 键盘上的按键
[返回 (BACK)]	[Home]
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[←] [→]	[←] [→]
[OK]	[回车] (Enter)
[+-]	[BS] (退格键)
Clear	[删除] (Del)
Accept	[Home]

9.4.2 USB 键盘的键盘布局

为方便文本及数字输入，可连接一个商用标准的 USB 键盘。

为进行文本及数字输入，必须打开相应的编辑对话框。

表格 5 键盘布局

848 Titrino plus 的按键或编辑对话框中的功能	USB 键盘上的按键
[返回 (BACK)]	[退出] (Esc)



提示

特别是廉价打印机经常仅设计为 PC 机使用，无法使用一种上述的打印机语言。此类型号则不适合。

9.5 系统初始化

在极少数情况下，可能会出现错误的文件系统（例如因程序死机）导致程序功能损坏的情况。在此种情况下，必须对内部文件系统进行初始化。



小心

若您进行系统初始化，则会丢失全部用户数据（方法、溶液等）。此后，该仪器又回复到出厂设定状态。

我们建议您定期为系统创建一个安全备份（Backup），以避免数据丢失。

在进行系统初始化之后，无须重新载入程序版本及语言文件。仅在需要的情况下，在系统设置中重新进行对话框语言选择。

您可按如下方式进行系统初始化：

1 关断仪器

- 按住红色按键[停止 (STOP)]至少 3 秒钟。

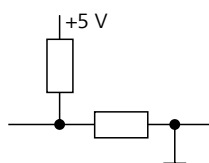
将显示一个进程条。如果此时放开按键，则仪器不会关闭。

2 接通仪器

- 按住红色按键[停止 (STOP)]约 10 秒钟。

确认初始化的对话框将显示 8 秒。在此时间内必须确认初始化。

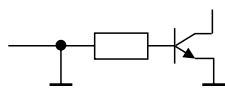
```
System reset request detected.
>> Press [BACK] key twice
to confirm !
>> Time remaining: 8 sec
```


输入 (Inputs)

上拉电阻约 5 kΩ

 $t_p > 100 \text{ ms}$

激活 = 低, 未激活 = 高

输出 (Outputs)

三极管的集极开路 (Open Collector)

 $t_p > 200 \text{ ms}$

激活 = 低, 未激活 = 高

 $I_C = 20 \text{ mA}$, $V_{CE0} = 40 \text{ V}$

+5 V: 最大负载能力 = 20 mA

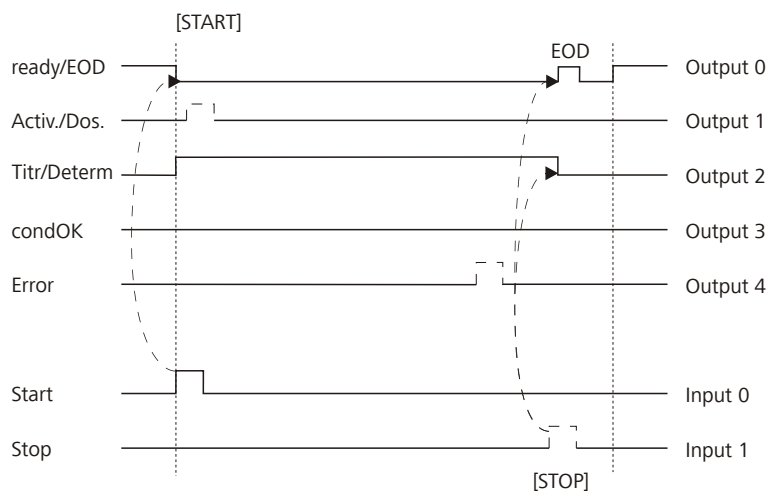
9.6.2 远程接口的状态图示**滴定模式 DET/MET**

图 23 DET/MET 远程控制状态图示



滴定模式 SET

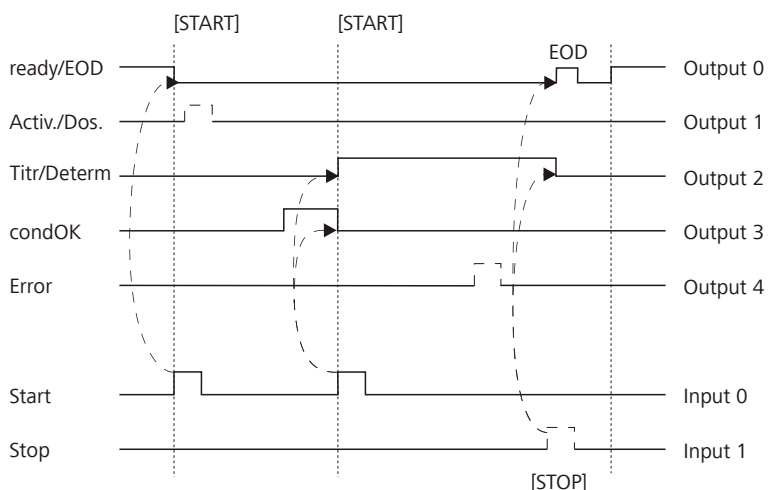


图 24 SET 远程控制状态图示

测量模式 CAL

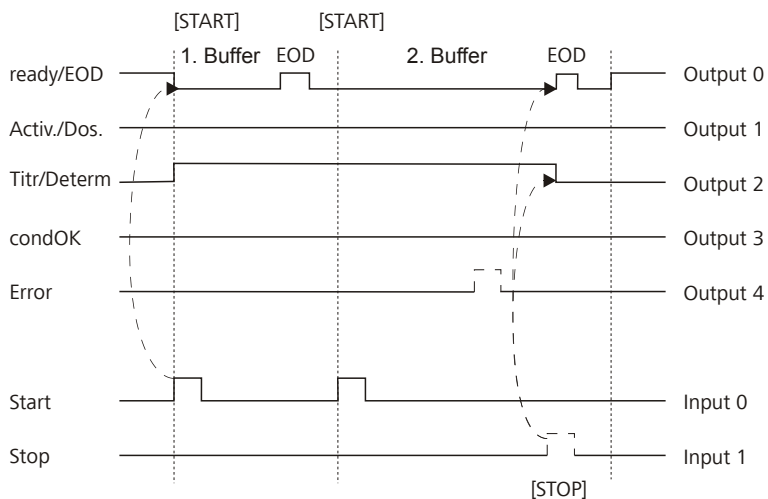


图 25 CAL 远程控制状态图示

EOD = End of Determination (测量终点)

9.7 通过 RS-232 连接的远程控制

848 Titrino plus 可通过 RS-232 连接进行远程控制。为此需要一个 **RS-232/USB Box 6.2148.030**。请您将此 RS-232/USB Box 连接到仪器的 USB 接口上。

此 RS-232/USB Box 有两个接口用于 RS-232 设备。RS-232 远程控制仅可通过 **RS-232/2** 接口实现。RS-232/1 接口用于连接天平。请您将 RS-232/USB Box 的 **RS-232/2** 接口与计算机的一个并行接口（带 **IOIOI** 符号的 COM 接口）连接。为此请您使用一根 **连接电缆 6.2134.040**。

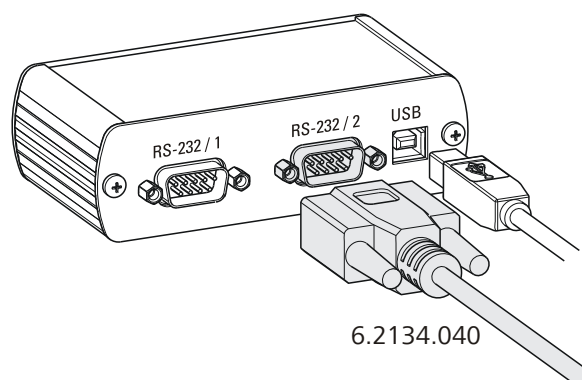


图 26 RS-232/USB Box 与计算机连接

接口参数

我们建议为 RS-232 接口 **COM2** 使用下列参数：

- 传输率：19200
- 字长：8
- 结束位：1
- 传输校验位：无
- 握手（Handshake）：软件

在 848 Titrino plus 上的菜单 **Menu ▶ System ▶ External devices ▶ COM2 settings** 下设定接口参数。

传输协议

数据通讯同步进行。对于每个指令仪器均会有一个回答。

指令必须以控制字符 **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。



9.7.1 命令和变量

命令	功能	描述
\$G	开始 (Start) /继续 (Continue)	相应于按键 [开始] (START) 及 [Continue]
\$S	停止	相当于按键 [停止] (Stop)
\$H	保持	方法流程暂停
\$D	查询设备状态	<p>回复: 待机 (Ready); 0、运行 (Busy); 0 或 暂停 (Hold); 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>运行 (busy); 010-119</p> <p>= 010-119 Check buret unit</p> <p>可用 [OK] 或 [Cancel] 来确认信息, 见下。</p>
\$A	确认信息	<p>在仪器上用 [OK] 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(OK), \$A(CANCEL)	确认信息	用 [OK] 或 [Cancel] 确认信息
\$A(YES), \$A(NO)	确认信息	用 [Yes] 或 [No] 确认信息
\$L (方法名称)	载入方法	方法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, 参见第21页。</p>

变量数值在完成一次测定之后 (处于 'ready' 状态) 方可使用。

仪器的回复	描述
OK	执行指令
E1	未找到方法
E2	无效变量
E3	无效命令

9.8 848 Titrino plus 中的算法

数字格式

848 Titrino plus 的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。就是说计算时数字将使用 “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。为能按照 IEEE 754 标准自行检查计算机内部所执行的计算, 在计算报告中将以完全的精确度输出数值。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。

修约方法

测量值和结果均将按定义的小数位数进行修约 (四舍五入, 根据美国药典 USP)。如果在第一位要修约的小数位数处是数字 **1、2、3 或 4** 时, 则将其舍去, 如果是数字 **5、6、7、8 或 9**, 则进一位。负数则根据其数值进行修约, 即去零。

示例:

修约 **2.33** 得出 **2.3**

修约 **2.35** 得出 **2.4**

修约 **2.47** 得出 **2.5**

修约 **-2.38** 得出 **-2.4**

修约 **-2.45** 得出 **-2.5**

统计

将计算算数平均值以及绝对和相对标准偏差:

您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:

$1 \leq n \leq 20$ 且 $1 \leq k \leq 5$.

平均值:

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

10 技术数据

10.1 测量输入

对于所有测量模式来说，测量周期均为 100 ms。

10.1.1 电位计

用于 pH 电极和氧化还原电极的一个高输入阻抗测量入口 (**Ind.**) 和一个独立参考电极的测量入口 (**Ref.**)。

输入电阻	$> 1 \cdot 10^{12} \Omega$
补偿电流	$< 1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$
测量模式 pH	
测量范围	-13 - +20
分辨率	0.001
测量精确度	± 0.003 (± 1 位, 传感器无故障, 在参照条件下)

测量模式 U	
测量范围	-1200 - +1200 mV
分辨率	0.1 mV
测量精确度	$\pm 0.2 \text{ mV}$ (± 1 位, 传感器无故障, 在参照条件下)

10.1.2 极化器

用于极化电极的测量入口 (**Pol.**)。

测量模式 I_{pol}	通过可变的极化电流进行测量。
极化电流	-120 - +120 μA (递增: 1 μA) -125 - -121 μA / +121 - +125 μA : 非保证值, 取决于参比电压 +2.5 V
测量范围	-1200 - +1200 mV
分辨率	0.1 mV
测量精确度	$\pm 0.2 \text{ mV}$ (± 1 位, 传感器无故障, 在参照条件下)
测量模式 U_{pol}	通过可变的极化电压进行测量。
极化电压	-1200 - +1200 mV (递增: 10 mV) -1250 - -1210 mV / +1210 - +1250 mV: 非保证值, 取决于参比电压 +2.5 V
测量范围	-120 - +120 μA



分辨率	0.01 μ A
测量精确度	-

10.1.3 温度

用于型号为 Pt1000 或 NTC 的温度传感器 (**Temp.**) 测量输入端, 带自动温度平衡补偿。

对于 NTC 传感器, 其 R (25 °C) 和 B 值均可进行配置。

测量范围

Pt1000	-150 - +250 °C
NTC	-5 - +250 °C (对于 NTC 传感器, $R(25\text{ °C}) = 30000\ \Omega$, 且 $B(25/50) = 4100\text{ K}$)

分辨率

Pt1000	0.1 °C
NTC	0.1 °C

测量精确度

Pt1000	$\pm 0.2\text{ °C}$ (适用于测量范围 -20 - +150 °C)
NTC	$\pm 0.6\text{ °C}$ (适用于测量范围 +10 - +40 °C)

10.2 加液器驱动

分辨率 每个计量管体积可分为 10000 个刻度步距

交换单元

计量管体积	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 mL ▪ 5 mL ▪ 10 mL ▪ 20 mL ▪ 50 mL
-------	---

精确度 满足 ISO/DIN 标准 8655-3

10.3 接口

<i>USB (OTG) 接口</i>	用于连接 USB 设备。
<i>MSB 接口</i>	用于连接搅拌器。
<i>远程控制接口</i>	用于连接带有远程接口的设备。

10.4 电源连接

<i>电源电压</i>	100 - 240 V ($\pm 10\%$)
<i>频率</i>	50 - 60 Hz
<i>功率消耗</i>	45 W
<i>保险丝</i>	2 × 2.0 ATH, 过电压保护

10.5 环境温度

<i>标称作用范围</i>	+5 - +45 °C (空气湿度最大为 85%)
<i>储存</i>	-20 - +60 °C
<i>运输</i>	-40 - +60 °C

10.6 参照情况

<i>环境温度</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>相对湿度</i>	$\leq 60\%$
<i>运行温度状态</i>	仪器至少已运行 30 分钟
<i>数据有效性</i>	调整后



10.7 尺寸

外壳材料	聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)
显示屏罩材料	玻璃
宽度	142 mm
高度	164 mm
深度	310 mm
重量	2950 g

11 附件

可在网站上找到关于标准配置和产品选配附件的最新信息。您可以根据商品号如下所述下载这些信息：

下载附件清单

- 1 在互联网浏览器中输入 <https://www.metrohm.com/>。
- 2 在搜索框内输入产品的物品编号（例如 **Variable Produktnummer**）。
将显示搜索结果。
- 3 点击产品。
产品详细信息将显示在不同的选项卡中。
- 4 在选项卡 **标准配置** 下点击 **下载 PDF 文件**。
将创建包含附件数据的 PDF 文件。



提示

我们建议您在收到新产品后访问我们的网站，在线下载并打印附件清单，作为参考资料与手册一起保存。

- MSB
接口 7
- P**
- 配液
持续 (DOS) 42
固定体积 (ADD) 43
- 配液速度
最大 107
- 平衡
SET 89
- 评估
DET 70, 72
MET 83, 85
- PC/LIMS 报告 58
- PREP
参数 107
- Q**
- 曲线 37
- R**
- 溶液 53
添加 53
- RS-232
接口参数 60
- RS-232 连接 115
- S**
- 升级
程序版本 61
对话框语言 61
- 实时参数 36
- 实时更改 34
- 适配器
连接 11
- 手动操作
测量 45
- 手动控制
加液 41
- 搅拌 46
- 数字输入 20
- SET 1, 17
参数 89
- Solution
Delete 53
Edit solution 53
- T**
- 天平 32, 108
接口参数 59
连接 10
天平类型 59
停止条件
DET 69
MET 82
SET 97
统计 38, 75, 87, 99
图形宽度 58
- U**
- U 盘
目录结构 57
- USB 109
打印机 110
计算机鼠标 110
数字键盘 109
PC 键盘 109
- USB 设备
连接 11
适配器 11
- USB (OTG)
接口 7
- W**
- 温度传感器
连接 8
- 文本输入 20
- X**
- 系统初始化 111
- 系统设置 48
- 校正参数
CAL 101
- Y**
- 样品量
通过天平发送 32, 108
- 样品列表 29
插入行 31
实时更改 35
- 样品数据
实时更改 34
输入 28
- 仪器
关断 18
接通 18
- 仪器诊断 (Diagnosis) 61
- 引线分配 112
- 用户名 48
- 语言文件
载入 61
- 预言 48
- 远程控制 115
接口 7, 112
引线分配 112
状态图示 113
- 远程控制电缆
连接 13
- Z**
- 再计算 37
- 诊断 62
- 专家对话框 49
- 准备
参数 107