

870 KF Titrino plus



手册

8.870.8005CN / 2019-12-05



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

870 KF 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	1
1.1.3	常规应用	1
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	4
1.3.5	回收及废弃物处理	4
2	仪器概览	5
3	按卡尔·费休滴定法 (KFT) 进行水份测量	7
4	安装	8
4.1	组装安置仪器	8
4.1.1	包装	8
4.1.2	检查	8
4.1.3	场地	8
4.2	连接传感器	8
4.3	连接搅拌器	9
4.4	连接天平	9
4.5	连接键盘、打印机或其他 USB 设备	10
4.6	将设备连接在远程控制接口上	12
4.7	接上交换单元	13
4.8	将设备连接到供电系统上	13
5	操作	15
5.1	接通和关断仪器	15
5.2	基本操作	16
5.2.1	按键区	16
5.2.2	对话框的结构	16
5.2.3	对话导航	17
5.2.4	输入文本和数字	17
5.2.5	在选项列表中进行选择	18

7 参数 47

8	排除故障	60
8.1	卡尔·费休滴定法	60
8.2	杂项	61
9	附录	63
9.1	交换单元	63
9.1.1	最大配液速度和充液速度	63
9.1.2	准备参数 (PREP)	63
9.2	搅拌速度	63
9.3	天平	64
9.4	USB 设备	65
9.4.1	数字 USB 键盘 6.2147.000	65
9.4.2	USB 键盘的键盘布局	65
9.4.3	计算机鼠标	66
9.4.4	打印机	66
9.5	系统初始化	67
9.6	远程接口	68
9.6.1	控制接口的引线分配	68
9.6.2	远程接口的状态图示	69
9.7	通过 RS-232 连接的远程控制	70
9.7.1	命令和变量	71
9.8	870 KF Titrino plus 中的算法	72
10	技术数据	75
10.1	测量输入	75
10.1.1	极化器	75
10.2	加液器驱动	75
10.3	接口	76
10.4	电源连接	76
10.5	环境温度	76
10.6	参照情况	76
10.7	尺寸	77
11	附件	78
	索引	79

1 引言

1.1 仪器描述

870 KF Titrino plus 是一种按照卡尔·费休（Karl Fischer）方法进行容量水份测定的仪器。有除少数参数外已配置好的方法模板可供使用。如果您更改参数，则将会自动储存。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。

1.1.1 滴定和测量模式

可支持下列滴定及测量模式：

- **KFT**

按卡尔·费休（Karl Fischer）方法进行容量水份测定。

测量模式：

- **Ip_{ol}**（电压测量，带可变的极化电流）
- **Up_{ol}**（电流测量，带可变的极化电压）

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。
- **电极接口**
用于连接极化电极。
- **远程控制接口**
用于连接带有远程接口的设备。

1.1.3 常规应用

870 KF 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 870 KF 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



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。这样会损坏仪器。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。

2 仪器概览

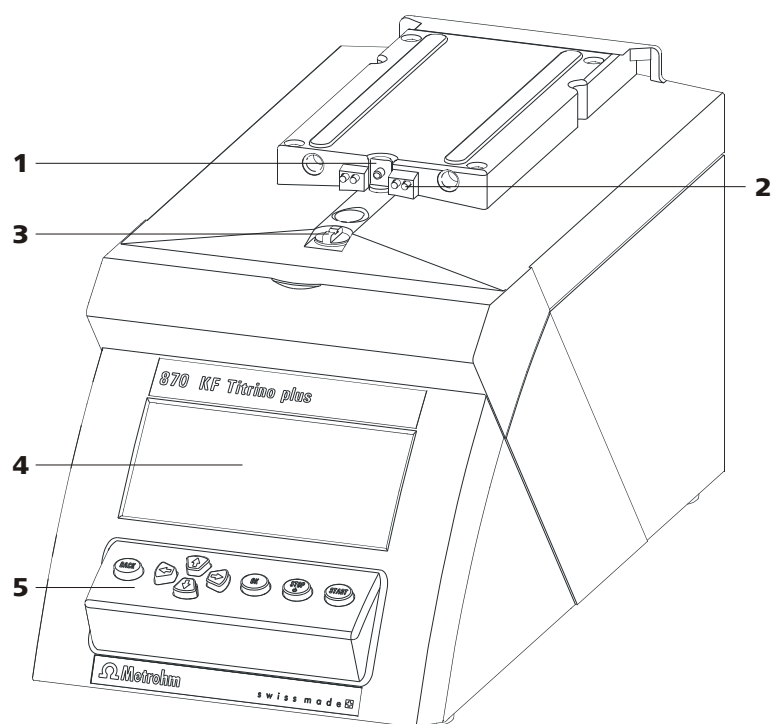


图1 正面 870 KF Titrino plus

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

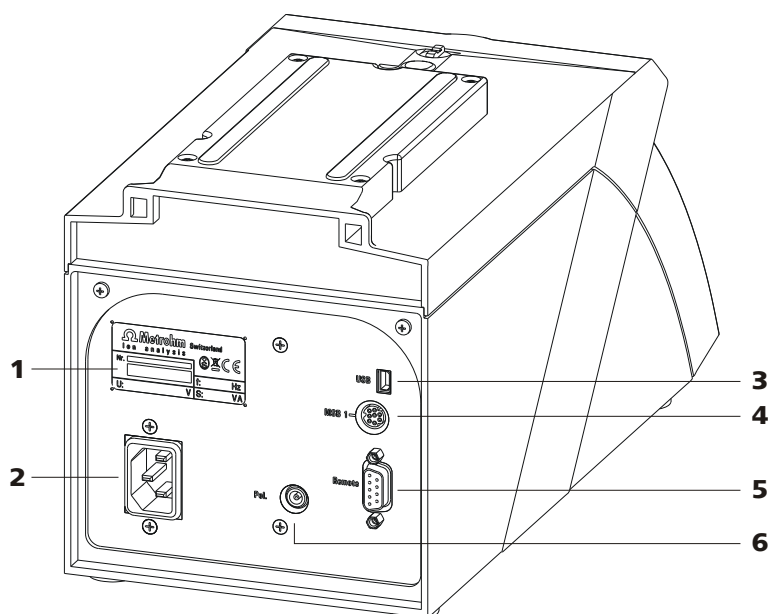


图2 背面 870 KF Titrino plus

1 铭牌

包含有关电源电压及产品序列号的说明。

3 USB (OTG) 接口

用于连接打印机、U 盘、USB 集线器等。

5 远程控制接口

用于连接带有控制接口的设备。D-Sub, 9 针。

2 电源接线盒

4 MSB 接口

万通串行总线接口。

用于连接搅拌器。Mini-DIN, 9 针。

6 电极接口 (Pol.)

用于连接极化电极，例如双铂电极，F 插口。

3 按卡尔·费休滴定法（KFT）进行水份测量

卡尔·费休滴定法是一种用于容量水份测量的方法。在本身的滴定过程前后，均会自动进行预滴定。通过控制试剂加液量，使其尽可能快且准确地达到预定的滴定终点。试剂的加液量和加液速度由当前测量值与预定终点之间的差异进行控制。也就是说，在控制范围内，滴定速度较为缓慢且添加的试剂体积量也较小。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。

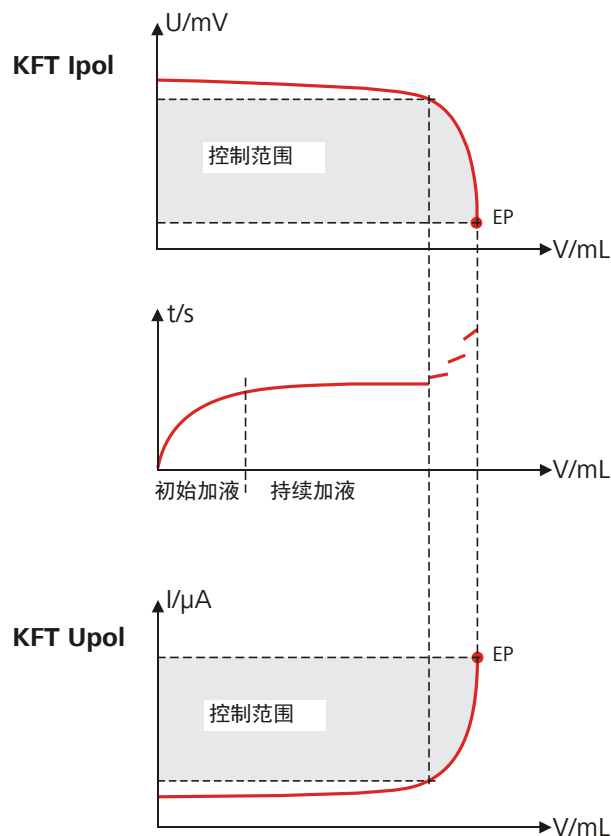


图3 KFT 的试剂滴定过程

4.3 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）

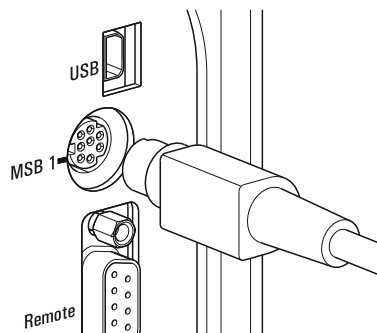


图5 连接搅拌器



小心

请确保，插头的平整面与插座上的标记重合。

4.4 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。

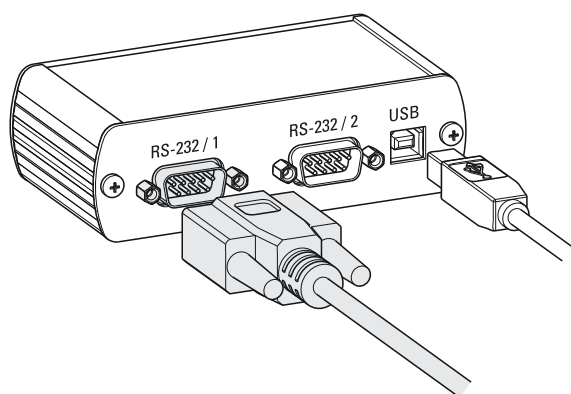


图6 连接天平

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 4.5，第 10 页）连接在 870 KF Titrino plus 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。

870 KF 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*）。870 KF 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 65 页的提示。

示例：

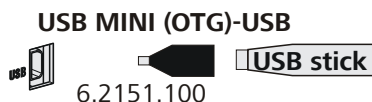


图8 连接 U 盘

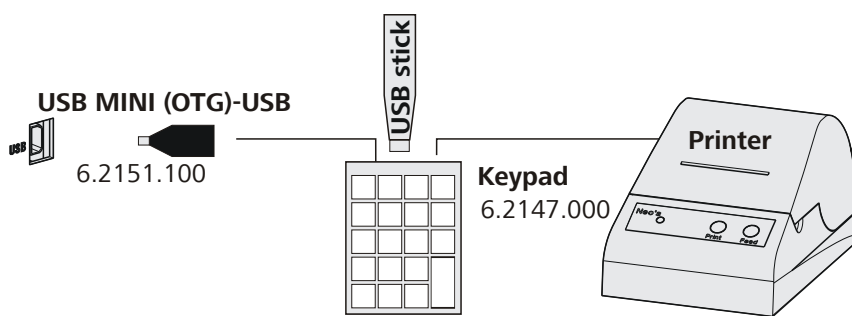


图9 USB 键盘 6.2147.000 与 U 盘和打印机

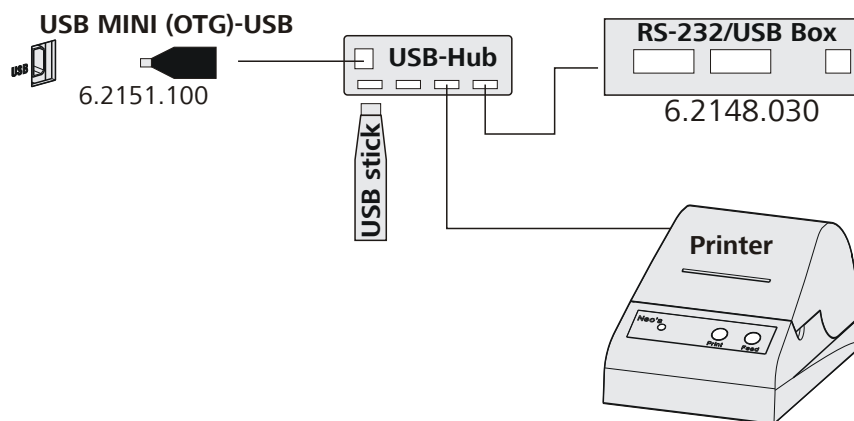


图10 USB 集线器与U 盘、打印机和RS-232/USB Box 6.2148.030
(用于天平接口)连接

4.6 将设备连接在远程控制接口上

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

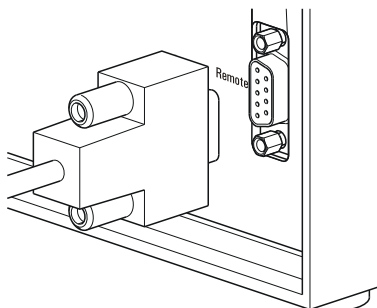


图11 连接远程控制线缆

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**）。

4.7 接上交换单元

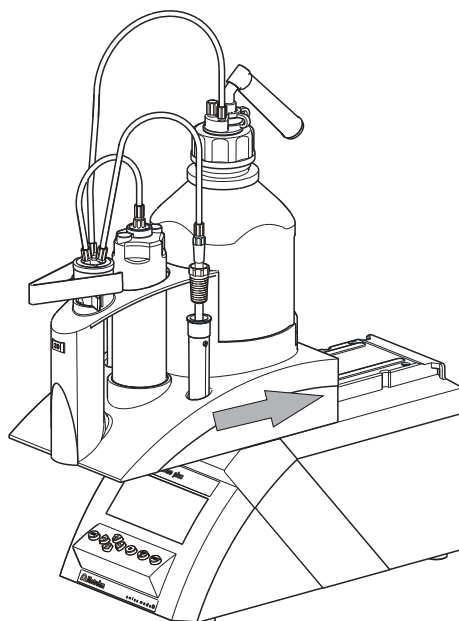


图12 接上交换单元

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 870 KF Titrino plus 上，并向后推到底。
您必须要听到交换单元卡入的声音。

4.8 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。

5 操作

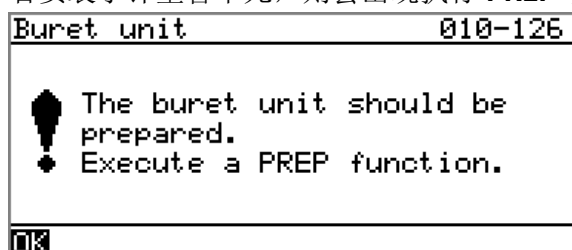
5.1 接通和关断仪器

接通仪器

您可按如下方式进行：



1. 按下红色按键[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 31 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 38 页）。

将显示主对话框：



关断仪器

通过按键[停止 (STOP)]关闭仪器。必须按住该按键较长时间，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。

5.2 基本操作

5.2.1 按键区

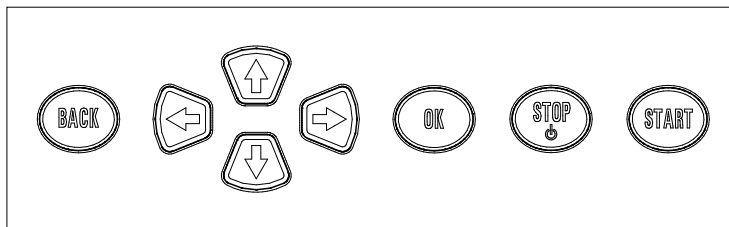
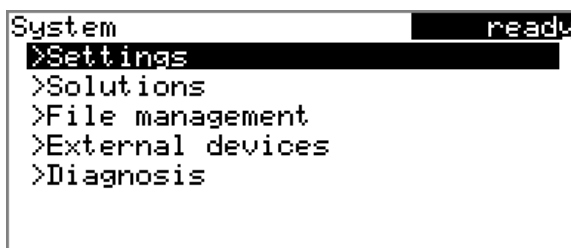


图 13 按键区 870 KF Titrino plus

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。接通或关闭仪器。
开始 (START)	开始方法运行或手动功能。

5.2.2 对话框的结构



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。

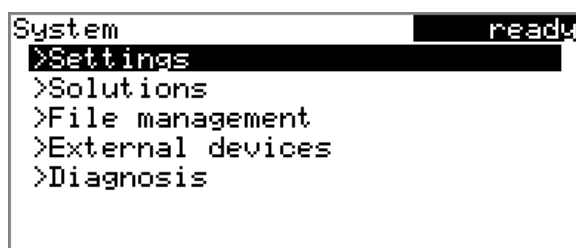
每个对话在其最下一行都有一个所谓的“功能栏”。对于里面所包含的功能，您可通过箭头按键[←]或[→]进行选择，并通过[OK]执行。



5.2.3 对话导航

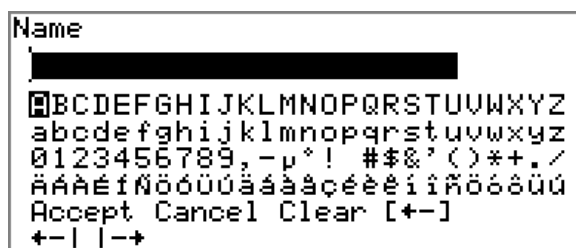
选项条的表现形式是反转显示。通过箭头按键[↑]和[↓], 您可将选项条逐行向上或向下移动。若一个对话文本标记了“>”, 则在其下级对话框中有其它设定可供选择。通过[OK]按键, 您可以进入该下级对话框。

示例: 系统设置



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



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:

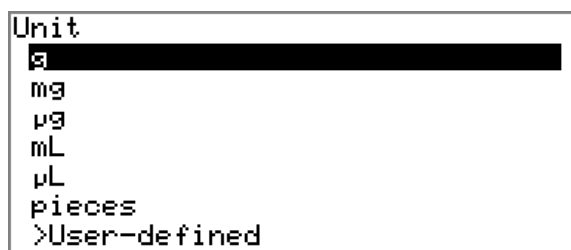
编辑功能	说明
Accept	采用修改后的内容, 并离开编辑对话框。
Cancel	离开编辑对话框, 并对其不做任何修改。
Clear	输入栏中的内容将被完全删除。
[+]	光标前的字符将被删除 (退格键)。

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 65](#)，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 方法

5.3.1 方法模板

870 KF Titrino plus 中包含有除少数参数外已配置好的方法模板。

下列方法模板可供选择:

KFT Ipol 帶可變極化電流的方法。

计算时不考虑空白值。

Titer Ipol 帶可變極化電流的滴定度測定。

Blank Ipol 帶可變極化電流的空白值測定。

KFT Ipol-Blank 帶可變極化電流的方法。

计算时考虑空白值。

KFT Upol 帶可變極化電壓的方法。

计算时不考虑空白值。

Titer Upol 帶可變極化電壓的滴定度測定。

Blank Upol	带可变极化电压的空白值测定。
KFT Upol-Blank	带可变极化电压的方法。 计算时考虑空白值。

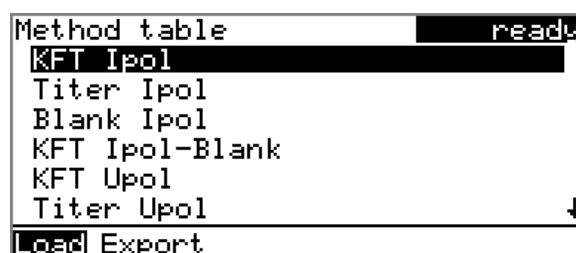
5.3.2 载入方法

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]。

将打开储存有方法模板的方法列表：



2 选择方法

- 选择所需的方法。

3 载入方法

- 在功能栏中选择 **Load**，并按下 [OK]。

现已载入方法，且会在主对话框的 **Method** 下显示出来。

5.3.3 保存方法

更改方法参数后自动保存。无法使用相同的名称保存。

5.3.4 导出方法

可将方法导出到一个连接的 U 盘上。



提示

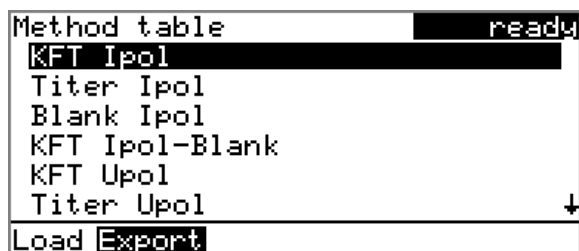
只有在将 U 盘作为外部存储仪器连接起来时，才可使用该项功能。

为导出一个方法，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]。

将打开储存有方法模板的方法列表：



2 选择方法

- 选择所需的方法。

3 导出方法

- 在功能栏中选择 **Export**，并按下 **[OK]**。

将导出方法。U 盘上的目录结构在 [章节 6.3](#)，[页码 41](#) 中进行了说明。

5.4 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。
- 在启动测定后将立即自动询问（参见章节5.4.2，第21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64页）。

5.4.1 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5.6，第24页）。



ID1

样品标识。

输入	最多 10 个字符
标准值	空白

ID2

样品标识。

输入	最多 10 个字符
标准值	空白

Sample size

样品量。

输入范围	-999999999-999999999
标准值	1.0

Unit

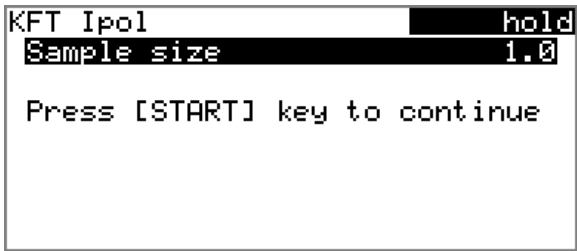
样品的单位。

选项	g mg µg mL µL 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。

5.4.2 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。



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。

5.5 进行测定

在进行测定时，您可以按以下方式输入样品量：

- 在仪器上手动输入。
- 自动从一台连接的天平处发送。为此，您可查阅天平手册。

为进行一项测定，您可按如下方式进行：

1 载入方法

- 见章节“载入方法”，第页19。

2 开始预滴定

- 按下[开始 (START)]。

开始预滴定。会一直显示 **Conditioning not OK**，直至达到终点。工作介质将滴定到终点为止。此过程将通过 **Conditioning OK** 显示。将稳定保持该状态。

KFT Ipol cond.ok
Conditioning OK
↕Drift 1.7 µL/min
Stirrer

可用 **Stirrer** 功能更改搅拌速度。按下 **[OK]** 将打开下列对话框:

Stirrer cond.ok

Stirrer on Rate 8

Off Stir- Stir+

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。

3 添加样品



提示

请您计算样品的量，使滴定溶液消耗为计量管体积的 10...90 %。

- 如果显示 **Conditioning OK**，则按下 **[START]**。
预滴定将停止。添加样品的要求会显示 8 秒钟。
在此时间内，须添加样品。

```

KFT Ip01          busw
Add sample        6 s

Stirrer
  
```

- 添加样品。

接着将出现样品量询问：

```

KFT Ip01          hold
Sample size       1.0
Press [START] key to continue
  
```

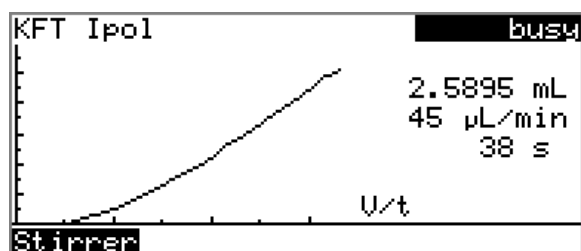
4 输入样品量

- 按下 **[OK]**。
将打开编辑对话框。
- 输入样品量，并通过 **Accept** 接受或 **[BACK]** 应用。

5 开始滴定

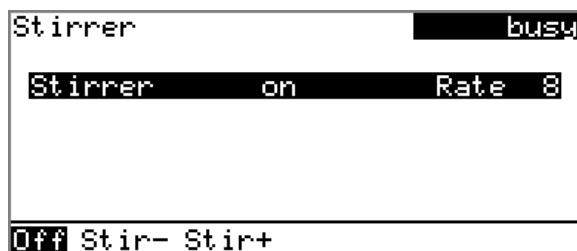
- 按下 **[开始 (START)]**。

将开始滴定过程，并显示曲线。



将自动为轴划分刻度。

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。预滴定将自动重新开始。

Results		cond.ok
Water		5.75 %
EP1		2.5975 mL
Regular stop		
Curve Recalc Statistics		

6 中断预滴定

- 按下[停止 (STOP)]。

预滴定过程中断，且计量管将被充满。

手动中断测定

您可通过按键**[停止]**（STOP）随时中断测定。

5.6 实时更改

5.6.1 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

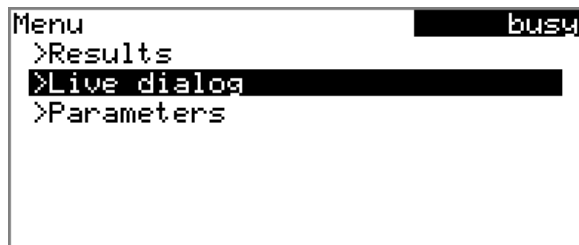
- 编辑样品数据，并通过 **Accept** 接受或 **[BACK]** 应用。

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。

5.6.2 编辑实时参数

在测定运行过程中，可更改某些方法参数。只有那些可被选择的参数才能修改。但所有参数均可见。修改后的参数立即生效。但如果您例如在已经为开始体积进行了配液后才更改开始条件，则此更改在下次测定时才会生效。

为编辑参数，您可按如下方式进行：

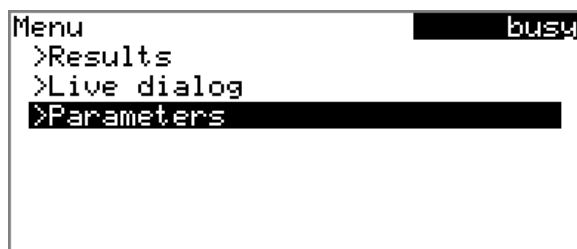
1 显示主对话框

- 按下[返回 (BACK)]。

将显示主对话框。测定将在后台继续运行。

2 打开主菜单

- 选择 **Menu**，并按下 [OK]。



3 编辑方法参数

- 选择菜单项 **Parameters**，并按下 **[OK]**。
- 对所需的参数进行相应的更改。

4 显示实时对话框

- 在主菜单中选择菜单项 **Live dialog**，并按下 [OK]。

或者

- 在主对话框中按下**[返回]**（BACK）。

将再次显示实时对话框。

5.7 结果

Menu ► Results

滴定结束后，将显示结果对话框：

Results	cond.ok
Water	5.75 %
EP1	2.5975 mL
Regular stop	
Curve Recalc Statistics	

概览中给出了计算结果及终点体积。

Curve

显示当前测定的曲线。

Recalculate

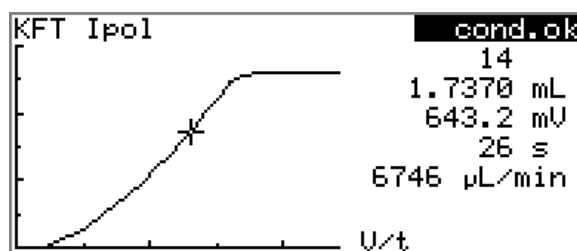
重新计算当前测定结果。将立即执行该功能。

Statistics

显示一个测定序列的统计概览（参见章节5.8，第27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。

5.8 统计

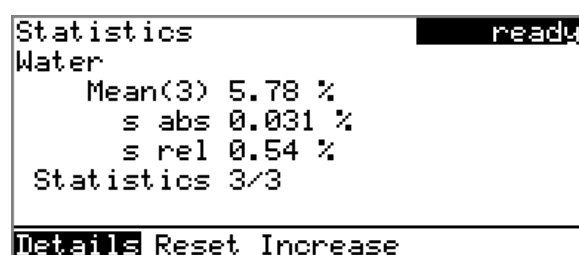
Menu ► Results ► Statistics

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。



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 5.75 %	0.4526 g	
2 5.81 %	0.4486 g	
3 5.77 %	0.4509 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。

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。

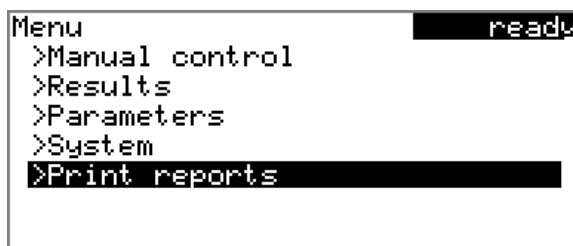
5.9 手动打印报告

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

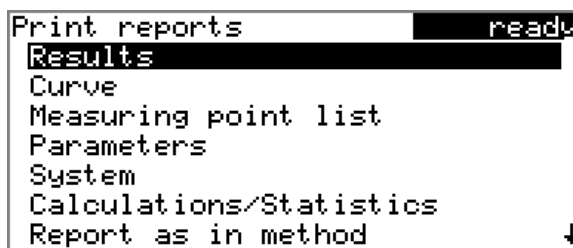
- 在主对话框中选择 **Menu**，并按下 **[OK]**。



2 打开打印对话框

- 选择菜单项 **Print reports**，并按下 **[OK]**。

将显示可供打印的选项的对话框：



3 选择报告

- 选择需打印的报告，并按下 **[OK]**。

将打印报告。

可手动打印下列报告：

Results	结果报告，包括测定属性、样品数据、计算的结果等。
Curve	曲线报告。可在系统设置内定义曲线的宽度（见“Graphics width”，第43页）。
Measuring point list	测量点列表报告。
Parameters	包含所载入方法的全部方法参数的报告。

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：

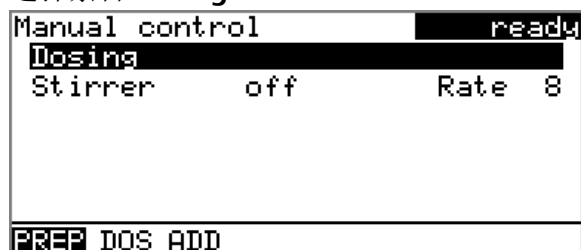
1 打开手动控制

- 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。

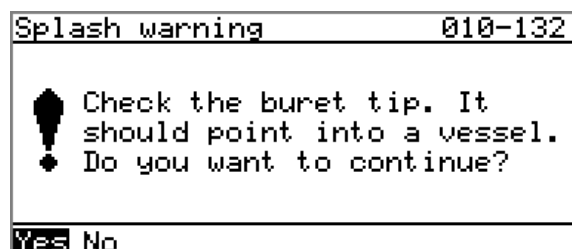
2 选择配液器功能

- 选择条目 **Dosing**。



- 在功能栏中选择 **PREP**，并按下 **[OK]**。

将显示下列信息：



3 开始准备过程



小心

请您确保，滴定管头已放入一个容器，该容器应可容纳几倍于计量管体积的液体。

- 选择 **Yes**，并通过 **[OK]** 确认信息。

将执行准备过程。

持续配液 (DOS)

通过**配液**（DOS）功能可进行持续配液，您只需按住按键**[开始]**（START）。

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
Stirrer off Rate 8
```

- 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63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。

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
Stirrer      off      Rate 8
PREP DOS ADD
```

- 在功能栏中选择 **ADD**，并按下 [OK]。

```
Dosing          ready
Volume          10 mL
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63页）。
-
- 输入所需体积体积。
 - 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。

5.10.2 搅拌

您可以手动控制一个连接的搅拌机。

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**。

Manual control	ready
Dosing	
Stirrer	off Rate 8
On Stir- Stir+	

- 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。



6 系统设置

6.1 基本设定 (Settings)

Menu ▶ System ▶ Settings

本章中对仪器一般性设定进行了说明。

User name

在此您可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	空白

Instrument name

在这里您可为报告输入一个仪器名称。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	空白

Serial number

仪器序列号。该编号将作为仪器标识的一部分，在报告页眉处给出。

Program version

仪器软件版本编号。该编号将作为仪器标识的一部分，在报告页眉处给出。

Time

当前时间。只能输入有理数。

格式：时：分：秒 (hh: mm: ss)

Date

当前日期。只能输入有理数。

格式：年：月：日 (YYYY: MM: DD)

Language

设定对话框语言。除英语之外可再选择一种语言。



Dialog type

对话框的调整将在离开主菜单后生效。

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



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**。
- 再次按下按钮[**停止 (STOP)**]，保持按住，并同时短暂按下按钮[**返回 (BACK)**]。
- 重新松开这两个按钮。

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。

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。

 **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。

若打开了该参数，则在下列情况下会发出短暂的信号声：

- ## 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。

- ## 6.2 溶液管理

6.2.1 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
not defined	EU
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

未定义（not defined）是标准溶液。您无需配置溶液，便可进行测量。若您使用滴定参数 **Solution = 未定义**（not defined）进行滴定度测量，则其结果将作为该溶液的滴定度被保存起来。若您使用滴定参数 **Solution = 未定义**（not defined）进行滴定，则将使用该溶液的数据进行计算。可对滴定度及浓度进行编辑，但该标准溶液则既不能更名，也不能删除。

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。

6.2.2 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。

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

6.3 文件管理（File managment）

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 41 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14 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。

6.4 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 45 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。

帶有 **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

编辑 COM2 设定

Menu ▶ System ▶ External devices ▶ COM2 settings

在 **COM2 settings** 中可设置连接在 RS-232/USB Box 的 **RS-232/2** 接口上仪器的接口参数（例如计算机）。该参数及输入范围与 COM1 接口相同。

6.5 仪器诊断（Diagnosis）

6.5.1 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]。



3 打开文件选择

- 按下**[OK]**。

将打开在 U 盘上存有的程序和语言文件的选项列表。

4 选择文件

- 用箭头按键选择所需要的文件。
- 按下[OK]。

5 启动升级

- 按下[开始 (START)]。

升级过程开始，且将自动执行。此过程结束时仪器将自动关断并重新接通。无需用户干预。

6.5.2 诊断功能

瑞士万通仪器的电子和机械部分的检查和维护必须由瑞士万通专业人员完成。请联系瑞士万通当地办事处，签订相关维护合同，确定准确的维护期限和条款。

7 参数

7.1 卡尔·费休滴定法（KFT）

7.1.1 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]**（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	on

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

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

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

Menu ▶ Parameters ▶ Start conditions

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

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

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63页）。

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

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

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	on 使用“Blank Ipol”和“Blank Upol”方法时，标准值为 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

7.1.3 控制参数**Menu ► Parameters ► Control parameters**

在 **Control parameters** 下定义了终点的控制参数。

Endpoint at

终点的测量值。

Ipol 测量模式:

输入范围	-1250.0–1250.0 mV
标准值	250.0 mV
选项	off

Upol 测量模式:

输入范围	-125.00–125.00 µA
标准值	25.00 µA
选项	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

用于深度水份含量或仅能缓慢析出其湿度的样品。

optimal

用于所有标准滴定。参数已针对常用应用进行了优化。

fast

用于高度水份含量、问题不大的样品。

user

可更改单个滴定参数。

每种滴定速度的设定均在表格 1, 第 51 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. increment** 所定义的体积增量为止。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**。

lpol 测量模式:

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

Upol 测量模式:

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63页）。

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

Min. increment

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

输入范围	0.1-99.90 μL
------	--------------

选项	min.
标准值	min.

表格 1 KFT 预定的滴定速度的标准值

	Titration rate		
	slow	optimal	fast
Dynamics			
– Ipol	300.0 mV	100.0 mV	30.0 mV
– Upol	40.00 µA	10.00 µA	5.00 µA
Max. rate	1.00 mL/min	max.	max.
Min. increment	min. (= 计量管体积/10000)	min. (= 计量管体积/10000)	5.00 µL

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 7.1.5，第 53 页）也会导致滴定停止。

选项	drift time rel. drift 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。

rel. drift

若滴定漂移达到在开始滴定时的漂移量与相对停止漂移之和，则滴定将完成。

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 µL/min
标准值	20 µL/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。

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 63 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。

输入范围	-20.0-150.0 °C
标准值	25.0 °C

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 7.1.5，第 53 页）。只有对例如只能缓慢析出水份的样品或使用卡尔·费休炉时，输入一个萃取时间才有意义。

输入范围	0-999999 s
标准值	0 s

7.1.5 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 51 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 63 页）。

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

7.1.6 计算 - “Blank Ipol/Upol”方法

Menu ▶ Parameters ▶ Calculation

计算公式

EP1*FCT

已预定义计算公式，且不能修改。

计算得出的结果将根据所用的滴定模式，以变量 **Blank (CV01)**或 **Blank (CV02)**单独保存（参见第 57 页）。

Factor (FCT)

如果在测定空白值时使用了较大的溶剂量，之后才确定样品，则必须通过该因数对终点体积进行相应的换算。

输入范围	-999999999-999999999
标准值	1.0

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。不能更改该单位。

选项	mL
----	----

7.1.7 计算 - “Titer Ipol/Upol”方法

Menu ▶ Parameters ▶ Calculation

计算公式

$$(C00 * FCT) / EP1$$

已预定义计算公式，且不能修改。

计算得出的结果（值和单位）将作为所使用试剂的滴定度进行保存。

视测定试剂滴定度的方式和样品量的单位而定，必须调整参数 **Factor (FCT)**。选择计算公式后请按压 **[OK]** 键，将显示一个包含换算系数的表格：

表格2 换算表格

使用的标准	量度单位...	Factor (FCT)
标准水样 10 mg/g	g	水份含量，单位 mg/g (见证书)
水	g	1000
水	μL	水密度，单位 g/mL
二水酒石酸钠	g	156.6
二水酒石酸钠	mg	0.1566

Factor (FCT)

换算系数，见上述表格。

输入范围	-999999999-9999999999
标准值	1.0

Decimal places

显示结果的小数点后的位数。

输入范围	0-5
标准值	4

Result unit

结果单位将与结果一起显示并保存。

选项	% ppm mg/mL g mg mL mg/piece
标准值	User-defined mg/mL

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。

7.1.8 计算 - “KFT Ipol/Upol”、“KFT Ipol/Upol-Blank”方法

Menu ▶ Parameters ▶ Calculation

KFT Ipol/Upol 的计算公式

$$EP1 * TITER * FCT / (C00 * DIV)$$

KFT Ipol-Blank 的计算公式

$$\frac{(EP1-CV01) * TITER * FCT}{(C00 * DIV)}$$

KFT Upol-Blank 的计算公式

$$\frac{(EP1-CV02) * TITER * FCT}{(C00 * DIV)}$$

计算公式为预定义，且不能更改。

视样品量单位和结果而定，必须调整参数 **Factor (FCT)**和 **Divisor (DIV)**。选择计算公式后请按压 **[OK]** 键，将显示一个包含换算系数的表格：

表格3 换算表格

结果单位	量度单位...	Factor (FCT)	Divisor (DIV)
%	g	0.1	1
%	mg	100	1
%	mL	0.1	样品密度, 单位 g/mL
ppm	g	1000	1
ppm	mL	1000	样品密度, 单位 g/mL
mg/mL	g	样品密度, 单位 g/mL	1
mg/mL	mL	1	1
mg/piece	份	1	1

Factor (FCT)

换算系数，见上述表格。

输入范围	-999999999-9999999999
标准值	0.1

Divisor (DIV)

换算系数，见上述表格。

输入范围	-999999999-9999999999
标准值	1.0

Titer

所使用溶液的滴定度。一旦在 **Titration parameters** 下选择了一种溶液，则此处将读取并显示 **System ► Solutions** 下的溶剂数据的数值和单位。如果在此处手动更改滴定度，则溶液数据将更新。

**提示**

在计算公式中将只考虑其数值。只有在滴定度单位为 **mg/mL** 时，该计算才能得出正确的结果。

输入范围	0.00000001-9999999999
标准值	1.000

Blank (CV01)/Blank (CV02)

该参数仅在使用 **KFT Ipol-Blank** 和 **KFT Upol-Blank** 方法时可见。

该值将在空白值测定（**Blank Ipol** 和 **Blank Upol** 方法）过程中得出，并记录在此。数值也可手动更改。

输入范围	-999999999-9999999999 mL
标准值	0.0 mL

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	% ppm mg/mL g mg mL mg/piece User-defined
标准值	%

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 42 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

问题	原因	补救方法
样品过度滴定。	滴定结束时的增量过大。	- 定义 Titration rate = user 并降低加液速度 (Max. rate) (参见章节 7.1.3, 第 49 页)。 - 下列试验可为最佳加液速度提供一个依据: 在预滴定过程中, 在无不要启动滴定的情况下显示漂移并添加样品。选择一个小于此过程中的最大漂移值作为加液速度。 - 更快地搅拌。
	工作介质中的甲醇含量过低。	- 更换工作介质。 - 若使用混合溶液进行工作, 则降低溶液助溶剂的含量, 参见专业书刊。
	电极可能被覆盖。	用乙醇或一种合适的溶液清洗电极。
每次滴定后, 溶液的颜色均会变深。		更换工作介质。
	电极可能被覆盖。	用乙醇或一种合适的溶液清洗电极。
	电极短路。	- 检查铂针。 - 激活电极测试。
过快到达终点。	调节范围之外的加液速度过快。	定义 Titration rate = user 并降低加液速度 (Max. rate) (参见章节 7.1.3, 第 49 页)。
容量滴定的滴定时间越来越长。	若为双成分溶液的情况, 则溶液的缓冲能力可能用尽。	更换工作介质。

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。	- 关断 870 KF 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 66 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。	- 关断 870 KF 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。

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）= $125 \cdot 8 = 1000$

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）]。由此箭头按钮开始起作用。

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

870 KF 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

870 KF 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）



870 KF Titrino plus 的按键或编辑对话框中的功能	USB 键盘上的按键
[↑] [↓]	[↑] [↓]
[←] [→]	[←] [→]
[OK]	[↵] (回车键) 或者 数字输入区内的[回车键] (Enter)
[停止] (STOP)	[Ctrl] + [S]
[开始] (START)	[Ctrl] + [G]
[+-]	[←] (退格键)
Clear	[删除] (Delete)
Cancel	[Ctrl] + [Q]
Accept	[退出] (Esc)



提示

USB 键盘的名称可因各国特有键盘的不同而与上述名称不同。

9.4.3 计算机鼠标

为方便在 870 KF Titrino plus 的对话框中导航，可连接一个计算机鼠标。

表格 6 鼠标功能

870 KF Titrino plus 按键	鼠标功能
[OK]	鼠标左键
[返回 (BACK)]	鼠标右键
[↑] [↓] [←] [→]	鼠标竖直/平行移动
[↑] [↓]	滚轮竖直移动

9.4.4 打印机

有多种 USB 打印机可供使用，且更新极快。选择打印机时必须注意下面几点：

- 有 USB 接口
- 打印机语言：HP-PCL、Canon BJL 命令、Epson ESC P/2 或 ESC/POS



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。

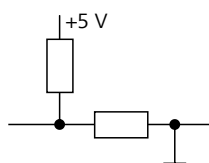
将显示一个进程条。如果此时放开按键，则仪器不会关闭。

2 接通仪器

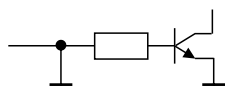
- 按住红色按键[停止 (STOP)]约 10 秒钟。

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 k Ω
 t_p $t_p > 100 \text{ ms}$

激活 = 低, 未激活 = 高

输出 (Outputs)

三极管的集极开路 (Open Collector)

 t_p $t_p > 200 \text{ ms}$

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

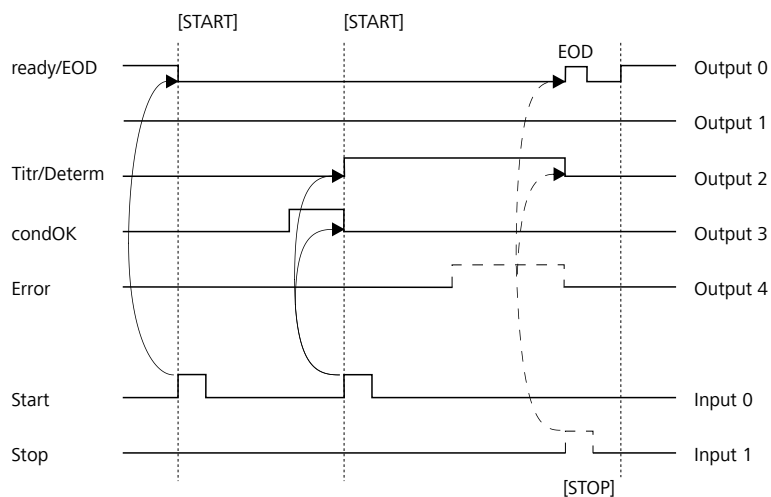
9.6.2 远程接口的状态图示

图17 远程控制状态图示

EOD = End of Determination (测量终点)

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	回复: 待机 (ready) ; 0、运行 (busy) ; 0、暂停 (hold) ; 0 或 预滴定 (Cond) ; 0 (0 = 无信息) 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: 运行 (busy) ; 010-119 = 010-119 Check buret unit 可用 [OK] 或 [Cancel] 来确认信息, 见下。
\$A	确认信息	在仪器上用 [OK] 确认信息 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。
\$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	变量示例: EP1、R1、C00。 变量表, 见下。

变量	描述
C00	样品量
EP1	终点体积 EP1
CI#	样品标识 (# = 1 - 2)
R1	结果
CV01	公共变量 (KFT lpol 时的空白值)
CV02	公共变量 (KFT Upol 时的空白值)
SMN1	结果的平均值 R#

变量	描述
滴定度 (TITER)	所选溶液的滴定度
CONC	所选溶液的浓度
FCT	因数
DIV	除数
MCV	结束体积，也就是滴定结束时配液的总体积。
EM1	终点 EP1 的测量值
ED1	终点 EP1 的时间
MSV	开始体积
DD	整个测定持续的时间

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

9.8 870 KF Titrino plus 中的算法

数字格式

870 KF Titrimo 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

将计算算术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：

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

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 位数值格式时，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度。

示例：

显示的结果 **1234.56789158763 mg/L** 有 15 个有效数位。应根据上述修约法将其修约到小数点后三位：

■ **1234.568 mg/L**。

如果同样的结果以 **g/L** 为单位表示（**1.23456789158763 g/L**），且同样修约为小数点后三位数，则得出

■ **1.235 g/L**。

就是说，如果您在选择应用和数字格式时注意选择带有尽可能多的小数点后位数的数字，则可将因修约而导致的精确度损失降到最低。

借助计算器或电脑计算程序重新计算统计时，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。



提示

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（称重错误、配液错误、测量错误）。

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 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 μ A (递增: 1 μ A)

-125 - -121 μ A / +121 - +125 μ A: 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

± 0.2 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 μ A

分辨率

0.01 μ A

测量精确度

—

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

- 1 mL
- 5 mL
- 10 mL
- 20 mL
- 50 mL

精确度

满足 ISO/DIN 标准 8655-3

索引

A

安全备份	41
安全提示	3
按卡尔·费休滴定法进行水份测量	7

B

报告	
手动打印	29
选择	58
备份	41

C

参数	
实时更改	25
KFT	47
操作	
常规	16
测定	
结果	26
进行	22
中断	24
测量终点 (End of Determination EOD)	69
常规对话框	37
程序版本	
更新	45
程序崩溃	67
充液速度	
最大	63
初始化	67
传感器	
连接	8
传感器接口	
极化电极	6

D

打印	29
打印机	42, 66
连接	10
导航	17
滴定参数	
KFT	52
滴定模式	
KFT	1
电极	
连接	8
电极接口	
极化电极	6
电源电压	3

电源连接	13, 14
对比度 (Contrast)	37
对话框类型 (Dialog type)	37
对话框语言	
载入	45
对话框预言	36

F

方法	18
保存	19
导出	19
导入	41
删除	41
载入	19
服务	3

G

关断	15
----------	----

J

计量管单元	
准备 (PREP)	31
计算	
数字格式	72
修约方法	72
KFT	54, 55, 56
键盘	
键盘布局	65
连接	10
键盘布局	43
交换单元	
接上	13
搅拌器	
连接	9
搅拌速度	63
接通	15
结果	26
修约方法	72
再计算	27
结果报告	
定义	58
静电荷	3

K

开始条件	
KFT	48
控制参数	
KFT	49
KFT	1, 7
参数	47

L

连接	
供电系统	13

M

目录结构	41
MSB	
接口	6

P

配液	
持续 (DOS)	32
固定体积 (ADD)	33
配液速度	
最大	63
平衡	
KFT	47
PC/LIMS 报告	42
PREP	
参数	63

Q

曲线	26
----------	----

R

溶液	38
添加	39
RS-232	
接口参数	45
RS-232 连接	70

S

升级	
程序版本	45
对话框语言	45
实时参数	25
实时更改	24
适配器	
连接	10
手动控制	
加液	30
搅拌	34
数字输入	17
Solution	
Delete	39
Edit solution	39

T

天平	64
接口参数	44

Z	
再计算	26
诊断	46
专家对话框	37
准备	
参数	63