888 Titrando

手册

8.888.8004CN / v8 / 2025-09-12

Metrohm

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

888 Titrando

手册

8.888.8004CN / v8 / 2025-09-12

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 Titrando 系统 1

1.2 仪器描述 2

1.3 滴定模式 – 测量模式 – 加液命令 2

1.4 文献说明 3

1.4.1 附件 3

1.4.2 惯用图例 4

2 安全 6

2.1 常规应用 6

2.2 运营商的责任 6

2.3 人员要求 7

2.4 安全提示 7

2.4.1 电路安全 7

2.4.2 软管和毛细管连接 8

2.4.3 可燃性溶剂和化学品 8

3 仪器概览 9

4 安装 11

4.1 组装安置仪器 11

4.1.1 包装 11

4.1.2 检查 11

4.1.3 场地 11

4.2 连接控制器 11

4.2.1 操作 11

4.3 连接 MSB 设备 15

4.3.1 连接配液器 16

4.3.2 连接搅拌器或滴定台 17

4.3.3 连接 Remote Box 18

4.4 连接 USB 设备 19

4.4.1 常规 19

4.4.2 连接 USB 集线器 19

4.4.3 连接打印机 20

4.4.4 连接天平 21

4.4.5 连接 PC 键盘（仅针对带 Touch Control 时的操作） 22

4.4.6 连接条形码读取器 22

4.5 连接传感器 24

4.5.1 连接 pH 电极、金属或离子选择性电极 24

4.5.2 连接参比电极 24

4.5.3 连接极化电极 25
4.5.4 连接温度传感器或带集成温度传感器的电极 25
4.5.5 连接 iConnect 26
4.5.6 电位差计 29

5 在交换单元上作业 30

6 运行和保养 32

6.1 一般提示 32
6.1.1 护理 32
6.1.2 由万通服务人员进行维护 32

7 排除故障 33

7.1 常规说明 33

7.2 SET 滴定 34
7.2.1 34

8 附录 35

8.1 远程接口 35
8.1.1 控制接口的引线分配 35

9 技术数据 38

9.1 测量接口 38
9.1.1 电位计 38
9.1.2 温度 38
9.1.3 极化器 39

9.2 内部配液器 39

9.3 电源连接 39

9.4 环境条件 40

9.5 参照情况 40

9.6 规格 40

9.7 接口 41

索引 42

插图目录

图 1 Titrando 系统 1
图 2 888 Titrando 正面 9
图 3 888 Titrando 背面 10
图 4 连接 Touch Control 12
图 5 连接计算机 14
图 6 MSB 接口 15
图 7 连接配液器 17
图 8 连接 MSB 搅拌器 18
图 9 将螺旋搅拌器连接至滴定台 18
图 10 连接 Remote Box 19
图 11 连接打印机 20
图 12 连接 pH 电极、金属或离子选择性电极 24
图 13 连接参比电极 25
图 14 连接极化电极 25
图 15 连接温度传感器或带集成温度传感器的电极 26
图 16 插入迷你 USB 适配器电缆 26
图 17 插入 854 iConnect 27
图 18 移除保护盖 27
图 19 对准导向销 27
图 20 插上电极 28
图 21 拔出 854 iConnect 28
图 22 安装交换单元 30
图 23 远程控制盒的接口 35
图 24 远程控制插口和插头的引线分配 35

1 引言

1.1 Titrando 系统

Titrando 是模块式 Titrando 系统的核心件。通过使用一个带触摸显示屏的 Touch Control（“Stand-alone” 滴定仪）或安装了相应软件的计算机来实现对其的操作。

一套 Titrando 系统可能包括多个不同设备。下图列出了您可以连接至 888 Titrando 的外围设备概览。

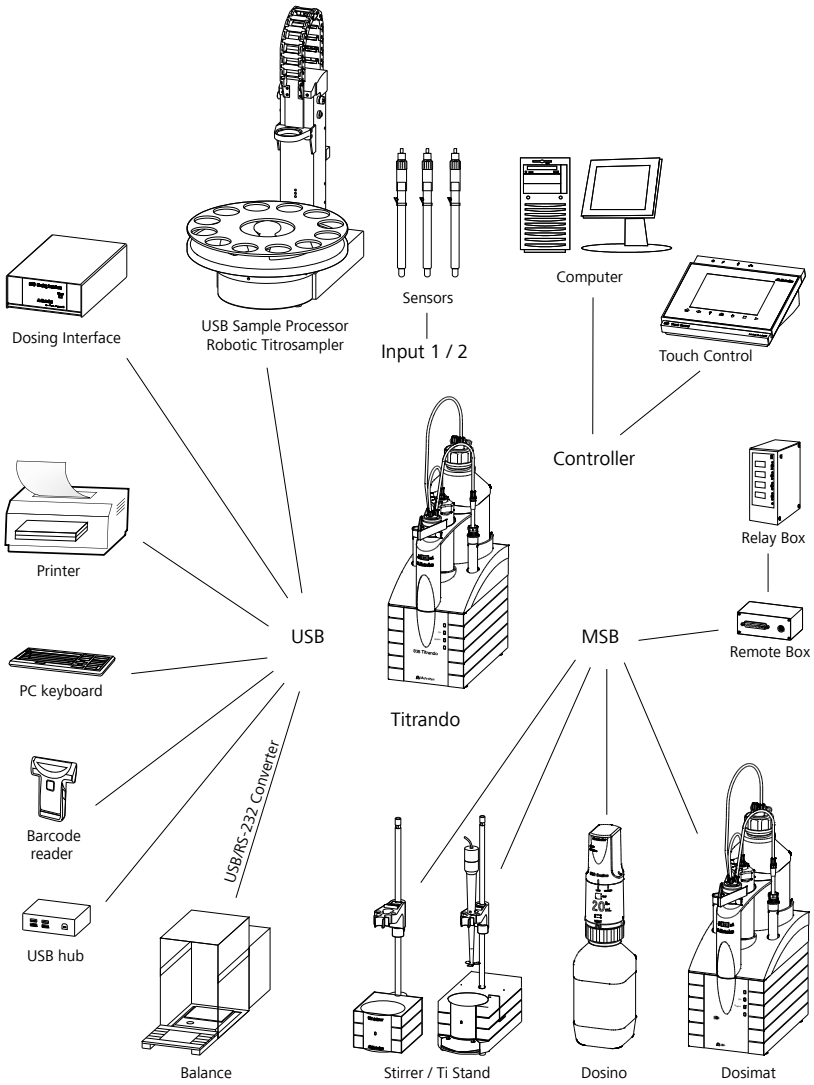


图 1　Titrando 系统

使用 900 Touch Control 进行操作时，可通过 USB 连接控制多达三台控制设备（Titrando、Dosing Interface、USB Sample Processor 等）。

您可以免费从万通办事处或 www.metrohm.com 获取您所需要的“应用公报”和“应用简报"。除此之外还有涉及滴定技术和电极的各专题论著可供阅读。

关于设备软件的更新在相应 PC 软件的帮助信息中均有描述.

1.2 仪器描述

888 Titrando 具有以下特征：

- **操作**
  通过一台触摸式 Touch Control 或有此功能的 PC 软件，可对其进行操作。
- **加液**
  一部内部加液器驱动设备用于交换单元。
- **MSB 接口**
  四个 MSB 接口（Metrohm Serial Bus）用于连接配液器（带交换单元的 Dosimat 或带配液单元的 Dosino）、搅拌器、滴定台和远程控制盒。
- **USB 接口**
  两个 USB 接口，可连接例如打印机、PC 键盘、条形码读取器或其他控制设备（USB 样品处理器、Titrando、Dosing Interface，等等）。
- **测量接口**
  各一个测量输入端用于：
  - 电位分析法中的电极（pH 电极、金属或离子选择性电极）
  - 单独的参比电极
  - 温度传感器（Pt1000 或 NTC）
  - 极化电极
  - iConnect（用于带内置数据芯片的电极，即 iTrodes 的测量接口）

1.3 滴定模式 – 测量模式 – 加液命令

888 Titrando 支持下列滴定模式、测量模式及滴定命令：

- **DET**
  动态等当点滴定。试剂添加量可变。
  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）
- **MEAS**
  可选择下列测量模式进行测量：
  - **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）
  - **T**（温度测量）
- **CAL**
  电极校正。
  测量模式：
  - **pH**（校正 pH 电极）
- **加液命令**
  可选择下列配液指令：
  - **PREP**（冲洗交换单元或配液单元的计量管和管路。）
  - **EMPTY**（清空配液单元的计量管和管路）
  - **ADD**（按照给定的体积进行加液）

1.4 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。

1.4.1 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 **888**）。

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。

1.4.2 惯用图例

本手册中将会出现下列代表符号及格式：

*(5-**12**)*	**图例说明** 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** 依次执行相应步骤。
方法段	**对话文本**，软件中的**参数**
文件 ▶ 新建	菜单或菜单项
[下一步]	**按钮**或**按键**
	警告 该符号表示存在一般性的致命危险或致伤危险。
	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 该符号警告生物危害。
	警告 光辐射警告
	小心 该符号表明可能有导致仪器或仪器部件损坏的危险。
	注意 该符号标明附加信息及建议。

2 安全

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仪器，必须认真遵守下列提示。

2.1 常规应用

2.2 运营商的责任

为了确保产品的安全运行，运营商要负责以下任务：

- 使用前检查产品的状态
- 确保遵守技术数据 下所述的运行值或极限值。
- 定期维护和清洁产品
- 立即排除缺陷和故障

提示

只允许在无缺陷状态下使用产品。

- 对相关人员开展有关化学实验室作业安全和事故防范的基本规定培训，并确保遵守这些规定。
- 根据用户文档对相关人员开展产品操作培训（比如安装、操作、清洁、排除故障）。
- 提供个人防护装备（比如护目镜、手套）。
- 准备安全执行作业所需的适当工具和装置。

2.3 人员要求

只能由具有资质的人员操作产品。有资质的人员是指满足以下前提的人：

- 了解作业安全和事故防范的基本规定。
- 具备实验室消防措施应用知识。
- 具备处理危险化学品的扎实知识。
- 相关人员已接受过指导，能够安全操作该产品，并可独立识别及规避潜在危险。
- 阅读并理解了用户文档。相关人员按照用户文档的要求操作产品。

2.4 安全提示

2.4.1 电路安全

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。

2.4.2 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。

2.4.3 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。

3 仪器概览

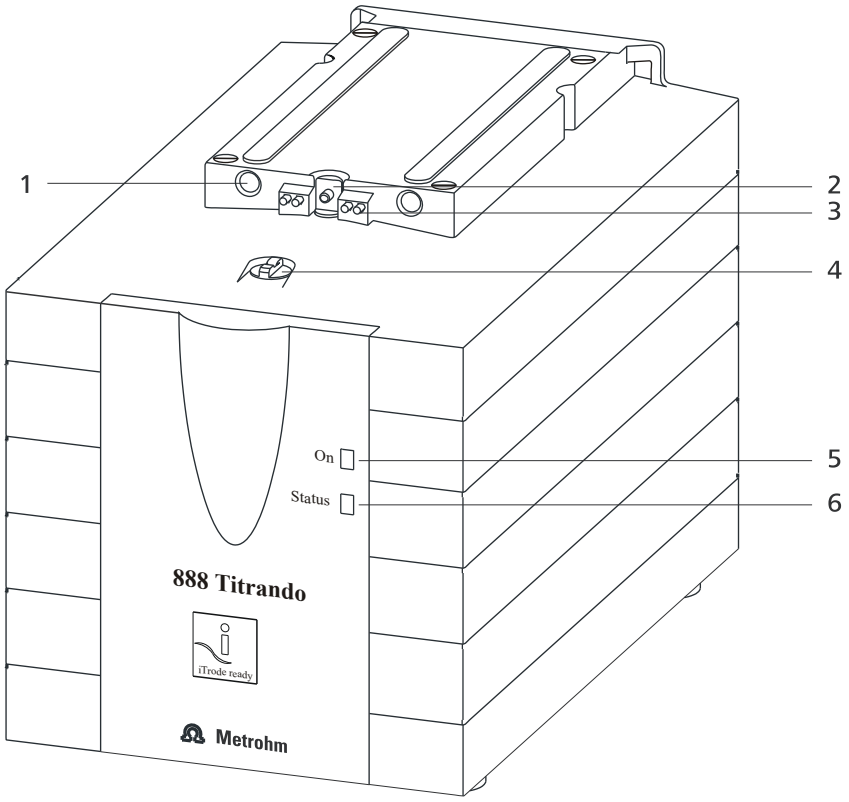


图 2　888 Titrando 正面

1	**导向孔** 用于对中交换单元。	**2**	**传动联杆** 将交换单元的活塞上下运动。
3	**接触销** 用于数据芯片。	**4**	**两通** 用于阀门切换。
5	**LED 指示灯 “On”** 当 Titrando 运行就绪时则亮起。	**6**	**LED 指示灯 “Status”** 显示内部加液器驱动的当前状态。

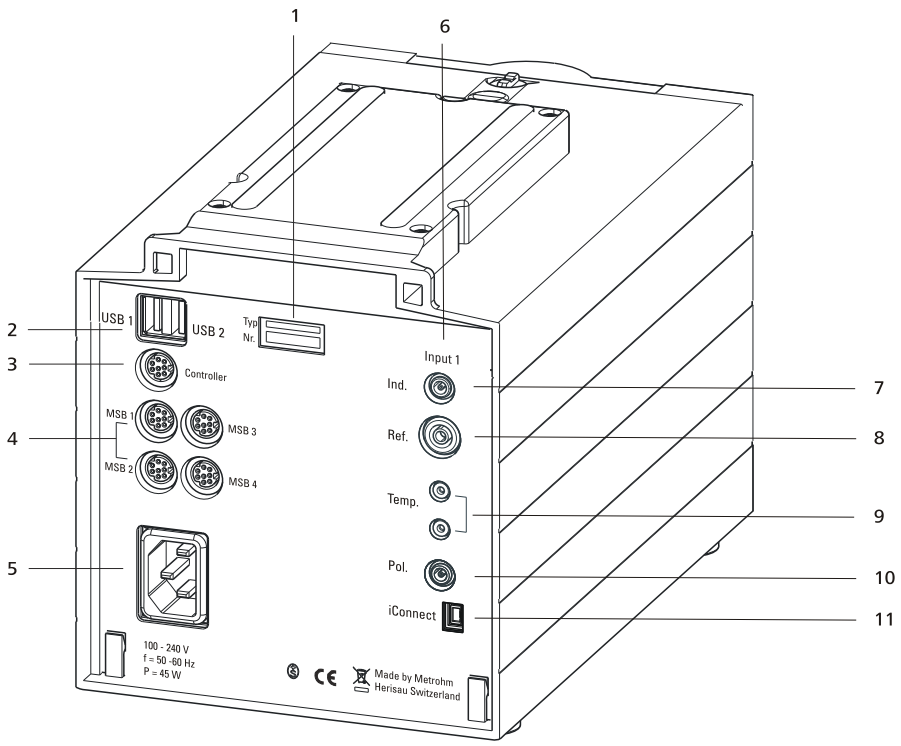


图 3　888 Titrando 背面

1	**铭牌** 包含有关电源电压、设备型号及产品序列号的说明。
2	**USB 接口（USB 1 和 USB 2）** USB 端口（A 型），用于打印机、键盘、条形码读取器、其他 Titrandos、USB 样品处理器，等等。
3	**接口（Controller）** 用于连接 Touch Control 或者安装了 PC 软件的计算机。Mini-DIN 插口，9 针。
4	**MSB 接口（MSB 1 至 MSB 4）** Metrohm Serial Bus（万通串行总线接口 MSB）。用于连接外接配液器、搅拌器或遥控盒。Mini-DIN 插口，9 针。
5	**电源接线盒**
6	**测量接口 1（Input 1）**
7	**电极接口（Ind.）** 用于连接带内置或独立参比电极的 pH、金属或离子选择性电极。F 插口。
8	**电极接口（Ref.）** 用于连接参比电极，例如 Ag/AgCl 参比电极。B 插口，4 mm。
9	**温度传感器接口（Temp.）** 用于连接温度传感器（Pt1000 或 NTC）。两个 B 插口，2 mm。
10	**电极接口（Pol.）** 用于连接极化电极，例如双铂丝电极。F 插口。
11	**电极接口（iConnect）** 用于连接带内置数据芯片的电极（iTrode）。

4 安装

4.1 组装安置仪器

4.1.1 包装

该仪器将连同单独包装的附件一起以保护极好的专用包装供货。请您保留其包装，因为只有此包装才能保证对该仪器进行安全运输。

4.1.2 检查

收到仪器后请立即按照供货单检查是否货品完全且无损伤。

4.1.3 场地

该仪器设计为在室内运行，且不允许在有爆炸危险的环境内使用。

请将仪器放置在实验室内一个易于操作且无振动的地方，并做好防止化学品腐蚀和污染的防护。

应保护仪器不会受到温度过度波动及阳光直接照射的影响。

4.2 连接控制器

4.2.1 操作

有两种方式可操作 888 Titrando：

- 一个带触摸屏的 Touch Control。它与 888 Titrando 一同构成一部 “Stand alone”设备。
- 一台计算机可借助 PC 软件实现对 888 Titrando 的操作，例如 *tiamo*。

小心

请注意，您在建立或断开电子设备之间的连接前，务必先将电源线从仪器的电源接线盒中拔出。

4.2.1.1 连接 Touch Control

提示

插头用一个防拉装置来保护电缆不被无意中拔出。如果您要拔出插头，则必须先将外面标有箭头的插头套拉回。

请如下连接 Touch Control：

1 ▪ 将 Touch Control 的连接电缆插头插入 **Controller** 插座中。

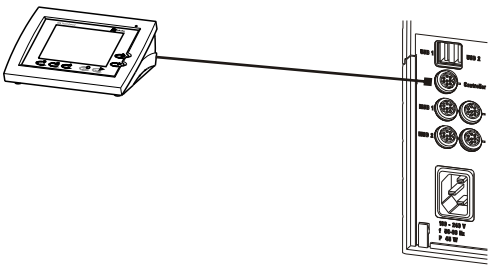


图 4　连接 Touch Control

2 ▪ 连接 MSB 设备 *（参见章节 4.3，第 15 页）*。
▪ 连接 USB 设备 *（参见章节 4.4，第 19 页）*。

3 ▪ 将 Titrando 连接到电源上。

4 ▪ 接通 Touch Control。

Touch Control 通过 Titrando 进行电源供给。接通时在两台仪器上均会自动进行系统测试。当系统测试结束且设备处于待机状态时，Titrando 前部的 LED 指示灯 **On** 亮起。

小心

在断开电源供电之前，必须通过设备后部的电源开关将 Touch Control 正常关断。否则会有丢失数据的危险。由于 Touch Control 是通过 Titrando 得到电源供电，因此绝不允许在关断 Touch Control 之前将 Titrando 从供电系统断开（例如关断插座）。

如果您不希望将 Touch Control 直接置于 Titrando 旁边，则可用电缆 6.2151.010 来延长连接。此连接最远允许 5 m 长。

4.2.1.2 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 mm^2 / 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。

4.2.1.3 连接计算机

888 Titrando 需要一个 USB 接口连至一台计算机，以便可从 PC 软件进行控制。借助一条控制器电缆 6.2151.000，可将设备直接连接在一台计算机 USB 插口内、连接在一个 USB 集线器上或者连接在另一台万通控制设备上。

您需要有管理员权限，才能在您的 PC 上安装驱动程序和控制软件。

电缆接头及驱动程序安装

为使 PC 软件能识别到 888 Titrando，需要安装驱动程序。为此，您必须遵守给定的操作步骤。下面列出了必要步骤：

1 安装软件

- 放入计算机软件安装光盘，并执行安装程序指令。
- 若您在安装后启动了程序，则将终止。

2 建立电缆连接

- 如果还未连接，则请将设备接上电源 *（参见章节 4.2.1.2，第 13 页）*。
  888 Titrando 上的 LED 指示灯“接通”尚未亮起！
- 借助一个 USB 接口（A 型）将设备连接在您的计算机上（参见您计算机的使用说明）。为此可使用电缆 6.2151.000。

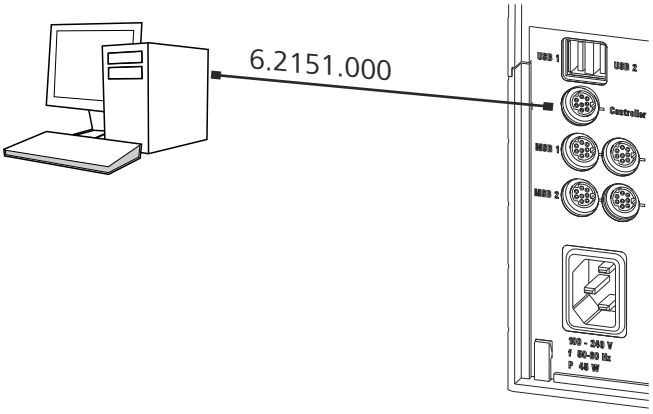


图 5　连接计算机

该设备会被识别出来。根据所使用的 Windows 视窗操作系统版本的不同，之后的驱动程序安装过程也有区别。所需的驱动程序或者将自动安装，或者会启动一个安装助手。

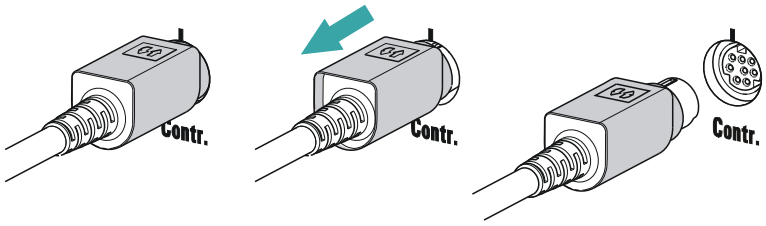
3 请您按照安装助手的指导进行。

当驱动程序安装结束、且设备处于待机状态时，888 Titrando 上的 LED 指示灯“接通”亮起。

如果安装时出现问题，则请您询问您公司内部的 IT（信息技术）负责人。

提示

控制器电缆 6.2151.000 的设备侧插头有一个防拉装置保护电缆不被无意中拔出。如果您要拔出插头，则必须先将外面标有箭头的插头套拉回。



在 PC 软件中登记设备并进行配置

该设备必须在您的 PC 软件配置中进行登记。之后您方可根据需要进行配置。请您按如下方式进行：

1 调试仪器

- 启动 PC 软件。
  该设备会被自动识别出来。将显示设备的配置对话框。
- 为设备及其接口进行配置设置。

关于仪器配置的详细说明请参见相应的 PC 软件文献。

4.3 连接 MSB 设备

用于连接 MSB 设备，例如搅拌器或配液器，万通设备最多有四个接口连至*万通串行总线接口*（MSB）。在一个 MSB 接口（8 针 Mini-DIN 插口）处，可顺序（串联，“daisy chain”）接通不同类型的外围设备，并从各自的控制设备同时进行操控。除用于此目的的连接电缆外，搅拌器与 Remote Box 还分别拥有自己的 MSB 插口。

下图将为您提供可连接在 MSB 插口上的设备以及电缆接头的不同选型的概览。

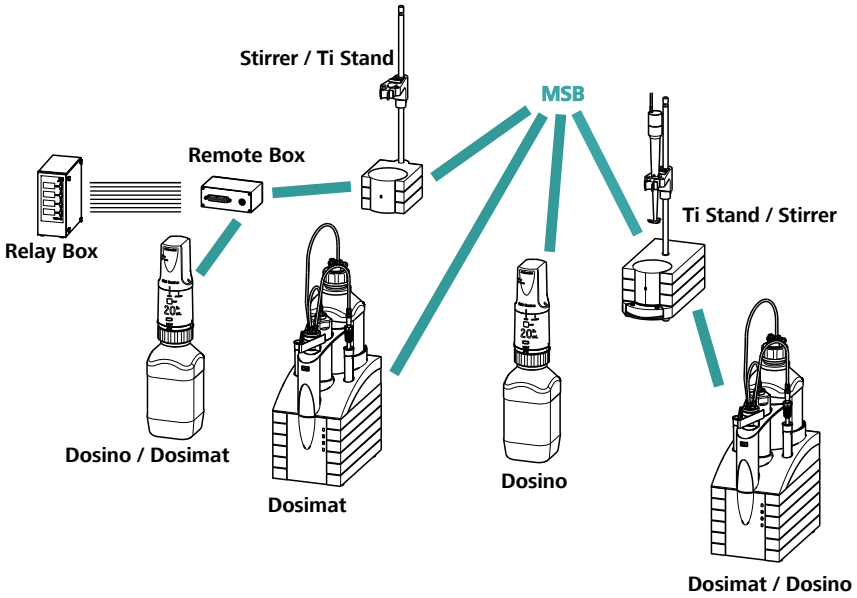


图 6　MSB 接口

支持何种外围设备，取决于控制装置。

提示

联接 MSB 设备时必须注意如下几点：

- 一个 MSB 接口上只可使用同一类型的一台设备。
- 700 型 Dosino 和 685 型 Dosimat plus 加液器不可与其他 MSB 设备在同一接口上接通。这些加液器必须单独连接。

小心

在您插入 MSB 设备之前，请结束控制软件。接通时控制设备将自动识别何种设备连至哪个 MSB 接口。操作单元或控制软件将连接的 MSB 设备记录至系统配置（设备管理）中。

可用电缆 6.2151.010 延长 MSB 连接。此连接最远允许 15 m 长。

4.3.1 连接配液器

设备上可连接三个配液器（**MSB 2 至 MSB 4**）。

提示

通过 MSB 连接的配液器仅可用于简单的体积添加，不可用于滴定。

支持的配液器种类为：

- 800 Dosino
- 700 Dosino
- 805 Dosimat
- 685 Dosimat plus

请您按如下方式进行：

1 连接配液器

- 停止运行控制软件。
- 将配液器的连接线缆连接在控制设备背面标记有 **MSB** 的插口内。
- 启动控制软件。

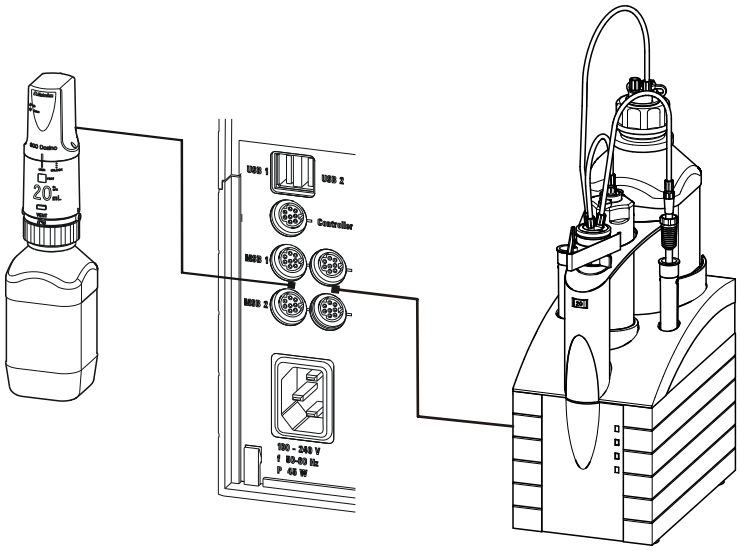


图 7　连接配液器

4.3.2　连接搅拌器或滴定台

您可使用下列仪器：

该设备内置一台磁力搅拌器（“从下方”搅拌）：

- 801 Stirrer
- 803 Ti Stand

该设备没有内置磁力搅拌器（“从上方”搅拌）：

- 804 Ti Stand 带螺旋搅拌器 802 Stirrer

请您按如下方式连接搅拌器或滴定台：

1　连接搅拌器或滴定台

- 停止运行控制软件。
- 将磁力搅拌器或滴定台的连接线缆连接在设备背面一个标记有 **MSB** 的插口内。
- 仅 804 Ti Stand：将螺旋搅拌器连接在滴定台的搅拌接口处（插口带有搅拌器符号）。
- 启动控制软件。

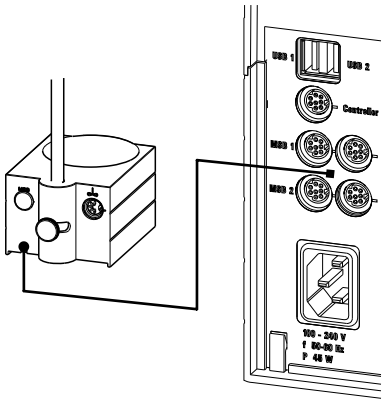


图 8　连接 MSB 搅拌器

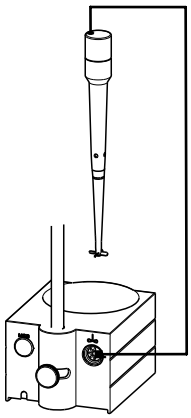


图 9　将螺旋搅拌器连接至滴定台

4.3.3　连接 Remote Box

通过远程线路进行控制及/或通过远程线路发送控制信号的设备，可用 Remote Box 6.2148.010 进行连接。除万通以外，其它设备生产厂家也使用同类接口，用来将不同设备连接到一起。此接口也经常被称为 “TTL Logic”、“I/O Control” 或 “Relay Control”，多数情况下加载 5 Volt 的信号电平。

控制信号指线路的电平状态或电脉冲（> 200 ms），该信号能显示设备运行状态或触发、报告某一事件。因此可在复杂的自动系统中协调不同仪器的进程。然而无法实现数据交换。

请您按如下方式进行：

1　连接 Remote Box

- 停止运行控制软件。
- 将 Remote Box 的连接电缆连接在控制装置背面一个标记有 **MSB** 的插口内。
- 启动控制软件。

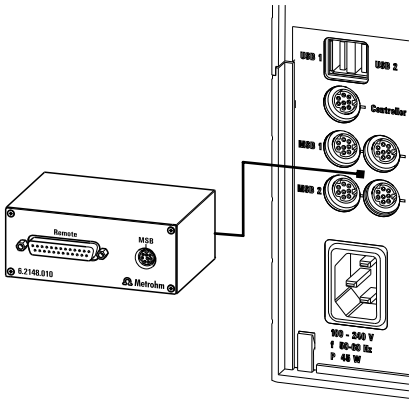


图 10　连接 Remote Box

此外，您可在远程控制接口上连接如下设备：

- 849 Level Control（容器内的液位控制器）
- 731 Relay Box（继电器箱，用于 230/110 V 交流电插座及低压直流电源输出）
- 843 Pump Station（用于复杂的样品前处理或用于清洗外部滴定杯）

此外，Remote Box 还具有一个 MSB 插口，可用于连接另外一个 MSB 设备，例如加液器或搅拌器。

关于 Remote Box 接口引线分配的详情请参见*附录*。

4.4　连接 USB 设备

4.4.1　常规

888 Titrando 有两个 USB 接口（A 型插口）用于带 USB 接口的外围设备。Titrando 用作 USB 集线器（分配器），与其是否操控无关。如果您想在 USB 上连接多于两台设备，则也可附加使用一个常用标准的 USB 集线器。

小心

如果您借助 Touch Control 来操作 888 Titrando，请注意在连接各设备或断开各设备间连接时关闭 Touch Control。如果您用 PC 软件来操控 888 Titrando，则在连接或断开 USB 连接之前关闭软件程序。

4.4.2　连接 USB 集线器

如果您需要在 888 Titrando 的 USB 接口上连接两台以上设备，则可另外再使用一个商业标准的 USB 集线器（分配器）。如果您用 Touch Control 操作 888 Titrando，则应使用一个自带电源的 USB 集线器。

请按如下方式连接 USB 集线器：

1 关断 Touch Control 或关闭 PC 软件。

2 借助电缆 6.2151.020 将 888 Titrando 的 USB 接口（A 型）和集线器的 USB 接口（B 型，参见集线器使用手册）进行连接。

3 接通 Touch Control。

USB 集线器将被自动识别出来。

4.4.3 连接打印机

连接在带 Touch Control 的 888 Titrando 上的打印机必须符合下列要求：

- 打印机语言：HP-PCL（PCL 3 至 5，PCL 3GUI），Canon BJL Commands 或 Epson ESC P/2
- 打印机分辨率：300 dots/inch 或 360 dots/inch (Epson)
- 纸张格式：A4 或 Letter，单页送纸。

请您按如下方式连接打印机：

1 关闭 Touch Control。

2 借助电缆 6.2151.020 将 888 Titrando 的 USB 接口（A 型）和打印机的 USB 接口（B 型，参见打印机使用手册）进行连接。

3 首先接通打印机，然后再接通 Touch Control。

4 在 Touch Control 的设备管理中配置打印机（参见 Touch Control 的使用手册）。

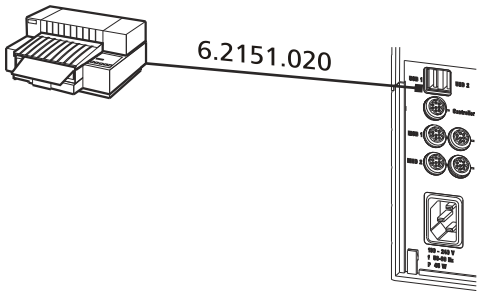


图 11　连接打印机

4.4.4 连接天平

- 用 PC 软件进行操作：
  - 请您将天平直接连到计算机的串行接口（COM）上。该接口一般情况下为 9 针，并标记有符号 **IOIOI**。
- 用 Touch Control 进行操作：
  - 若要连接天平，则需要 USB/RS 232 适配器 6.2148.050。

下表为您列出了可以和 888 Titrando 同时使用的天平概览，以及连接至 RS 232 接口所需的电缆：

天平	电缆
AND ER、FR、FX 带 RS 232 接口（OP-03）	6.2125.020 + 6.2125.010
梅特勒（Mettler）AB、AG、PR（LC-RS9）	天平供货时的标准配置
梅特勒（Mettler）AM、PM、PE 带接口选项 016 或者 梅特勒（Mettler）AJ、PJ 带接口选项 018	6.2146.020 + 6.2125.010 附加的梅特勒（Mettler）产品：ME 47473 适配器和 ME 42500 手动开关或 ME 46278 脚踏开关
梅特勒（Mettler）AT	6.2146.020 + 6.2125.010 附加的梅特勒（Mettler）产品：ME 42500 手动开关或 ME 46278 脚踏开关
梅特勒（Mettler）AX、MX、UMX、PG、AB-S、PB-S、XP、XS	6.2134.120
梅特勒（Mettler）AE 带接口选项 011 或 012	6.2125.020 + 6.2125.010 附加的梅特勒（Mettler）产品：ME 42500 手动开关或 ME 46278 脚踏开关
奥豪斯（Ohaus） Voyager、Explorer、Analytical Plus	奥豪斯（Ohaus）电缆 AS017-09
普利赛斯（Precisa）天平，带 RS 232 C 接口	6.2125.080 + 6.2125.010
赛多利斯（Sartorius）MP8、MC、Genius、Cubis	6.2134.060
岛津（Shimadzu） BX、BW 型	6.2125.080 + 6.2125.010

用 Touch Control 进行操作

请您按如下方式连接天平：

1. 将 USB/RS 232 适配器的 USB 插头插入 888 Titrando 的 USB 接口。
2. 将 USB/RS 232 适配器的 RS 232 接口与天平的 RS 232 接口（电缆参见表格）相连。
3. 接通 Touch Control。
4. 接通天平。
5. 如果需要的话，接通天平的 RS 232 接口。
6. 在 Touch Control 的设备管理中配置 USB/RS 232 适配器的 RS 232 接口（参见 Touch Control 的使用手册）。

4.4.5 连接 PC 键盘（仅针对带 Touch Control 时的操作）

此 PC 键盘作为进行文字和数字输入帮助设备来使用。

请您按如下方式连接 PC 键盘：

1. 将键盘的 USB 插头插入 888 Titrando 的 USB 插口。
2. 接通 Touch Control。

   键盘将会被自动识别，并记录入设备管理中。
3. 在 Touch Control 的设备管理中配置键盘（参见 Touch Control 的使用手册）。

4.4.6 连接条形码读取器

条形码读取器作为文字和数字输入帮助设备来使用。您可以用 USB 接口来连接一个条形码读取器。

用 Touch Control 进行操作

请按如下方式连接条形码读取器：

1. 将条形码读取器的 USB 插头插入 888 Titrando 的一个 USB 插口内。

2 接通 Touch Control。

此条形码读取器将被自动识别，并记录入设备管理中。

3 在 Touch Control 的设备管理中配置条形码读取器（参见 Touch Control 的使用手册）。

设定条形码读取器：

请按如下方式对条形码读取器进行编程（参见条形码读取器的使用手册）：

1 将条形码读取器置于编程模式。

2 选择所需国家的键盘布局（美国、德国、法国、西班牙、瑞士（德语））。

该设定必须与设备管理中的设定相同（参见 Touch Control 使用手册）。

3 确认条形码读取器已设定为可发送 Ctrl - 字符（ASCII 00 至 31）。

4 对条形码读取器进行编程，以使 ASCII 字符 02（STX 或 Ctrl B）被第一个发送出去。此首个字符一般情况下被称作 “Preamble”（前导码）或 “Prefix Code”（前缀码）。

5 对条形码读取器进行编程，以使 ASCII 字符 04（EOT 或 Ctrl D）最后一个被发送出去。此最末一个字符一般情况下被称作 “Postamble”（后置码）、“Record Suffix”（记录后缀）或 “Postfix Code”（后缀码）。

6 结束编程模式。

4.5 连接传感器

测量接口包括下列测量输入端：

- **Ind.** 用于电位分析法的电极（pH 电极、金属或离子选择性电极）
- **Ref.** 用于独立的参比电极
- **Temp.** 用于温度传感器（Pt1000 或 NTC）
- **Pol.** 用于极化电极
- **iConnect** 用于 iConnect（内置数据芯片的电极，即 iTrodes 的测量接口）

4.5.1 连接 pH 电极、金属或离子选择性电极

请按如下方式连接 pH 电极、金属或离子选择性电极：

1 将电极的插头插入 888 Titrando 的 **Ind.** 插口中。

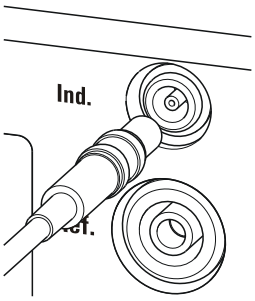


图 12　连接 pH 电极、金属或离子选择性电极

提示

通过一个防拉装置可保护电极电缆不会意外拔出。如果您需要再次拔出插头，必须先拉回外面的插头套。

4.5.2 连接参比电极

请按如下方式连接参比电极：

1 将电极的插头插入 888 Titrando 的 **Ref.** 插口中。

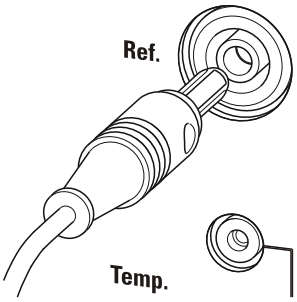


图 13　连接参比电极

4.5.3　连接极化电极

请按如下方式连接极化电极：

1 将电极的插头插入 888 Titrando 的 **Pol.** 插口中。

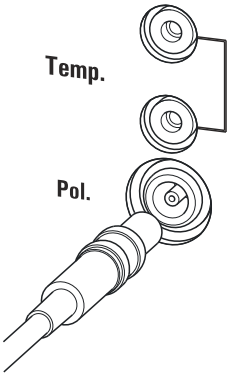


图 14　连接极化电极

提示

通过一个防拉装置可保护电极电缆不会意外拔出。如果您需要再次拔出插头，必须先拉回外面的插头套。

4.5.4　连接温度传感器或带集成温度传感器的电极

在 **Temp.**（温度）接口上可连接类型为 Pt1000 或 NTC 温度传感器。

请按如下方式连接温度传感器或带内置温度传感器的电极：

1 将温度传感器的插头插入 Titrando 的 **Temp.** 插口中。

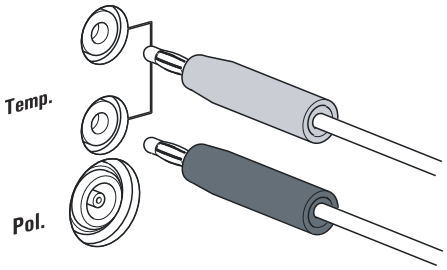


图 15　连接温度传感器或带集成温度传感器的电极

提示

将红色插头插入红色插口中。只有这样才能保证屏蔽电流干扰影响。

4.5.5 连接 iConnect

在 **iConnect** 接口上可连接一个外接测量接口，854 iConnect。

将迷你 USB 适配器电缆 6.2168.000 连接至仪器

如果迷你 USB 适配器电缆未连接至仪器，则如下操作：

1 将迷你 USB 适配器电缆（2）插入仪器（1）的 **iConnect** 接口。注意正确对准（注意标志）。

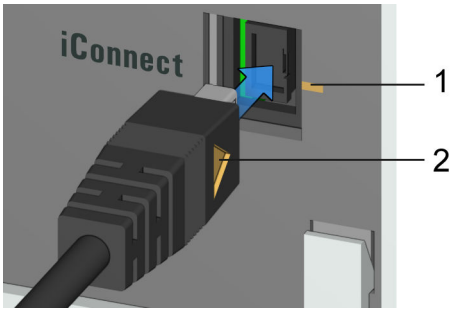


图 16　插入迷你 USB 适配器电缆

取决于仪器型号，可提供多个 **iConnect** 接口。

2 为防止仪器（1）的接口受到机械影响，使适配器电缆保持插入状态。

将 854 iConnect 连接至适配器电缆

确保迷你 USB 适配器电缆连接至仪器。

也可在仪器接通状态下连接 854 iConnect。

1 将 854 iConnect（3）的插头插入迷你 USB 适配器电缆（2）的插口中。注意正确对准（标志）。

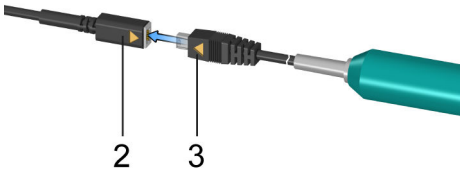


图 17　插入 854 iConnect

一旦仪器接通，854 iConnect 会被自动识别，并作为测量输入接口记录到仪器属性中。

连接电极

854 iConnect 用作 iTrode （带内置存储芯片的电极）的测量输入接口。

如下连接电极：

1 移除 854 iConnect 的保护盖。

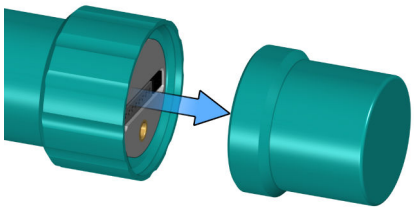


图 18　移除保护盖

2 将电极的导向销（5）对准 854 iConnect（4）的凹处。

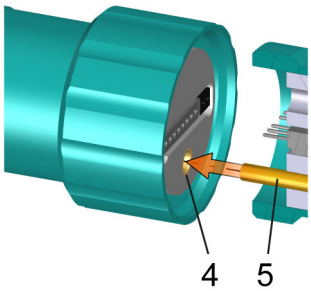


图 19　对准导向销

3 将电极插到 854 iConnect 上。

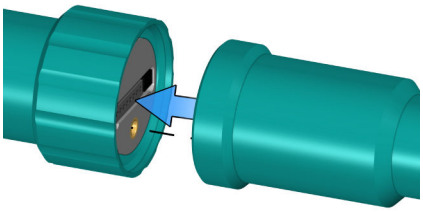


图 20　插上电极

导向针保证正确连接，以使接触针不受损伤。

4 手动拧紧螺纹密封件。

如果传感器列表中的电极包含固件或软件，连接时将自动识别电极。

提示

一旦 854 iConnect 不再使用且未连接电极，则重新安装保护盖。

移除 854 iConnect

也可在仪器接通状态下移除 854 iConnect。

1 将 854 iConnect（3）从迷你 USB 适配器电缆（2）的插口中拔出。

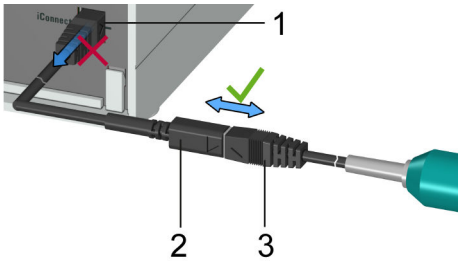


图 21　拔出 854 iConnect

2 将迷你 USB 适配器电缆（2）插入仪器（1）的插口中。

提示

定位迷你 USB 适配器电缆，使其无法意外移除。

提示

有关 854 iConnect 的更多信息请参阅 *iConnect 854 手册，物品编号 8.854.8002*。

4.5.6 电位差计

带高阻性测量链的电位分析测量可能会在低电导介质中被静电场和电磁场干扰。在有机溶剂中进行 pH 测量时请使用我们的非水相玻璃电极 Solvotrode 6.0229.100 或其他特种电极。若这样无法进行可靠测量，则可使用一个差分放大器 6.5104.030（230 V）或 6.5104.040（115 V）。该差分放大器将连接在高阻性的测量输入（**Ind.**）处。

5 在交换单元上作业

该交换单元（806 Exchange Unit）配有一个内置的数据芯片，能实现对交换单元和试剂的数据进行存储。此数据将在 Touch Control 或 PC 软件中被编辑。关于交换单元如何投入运行在交换单元的使用手册中进行了描述。

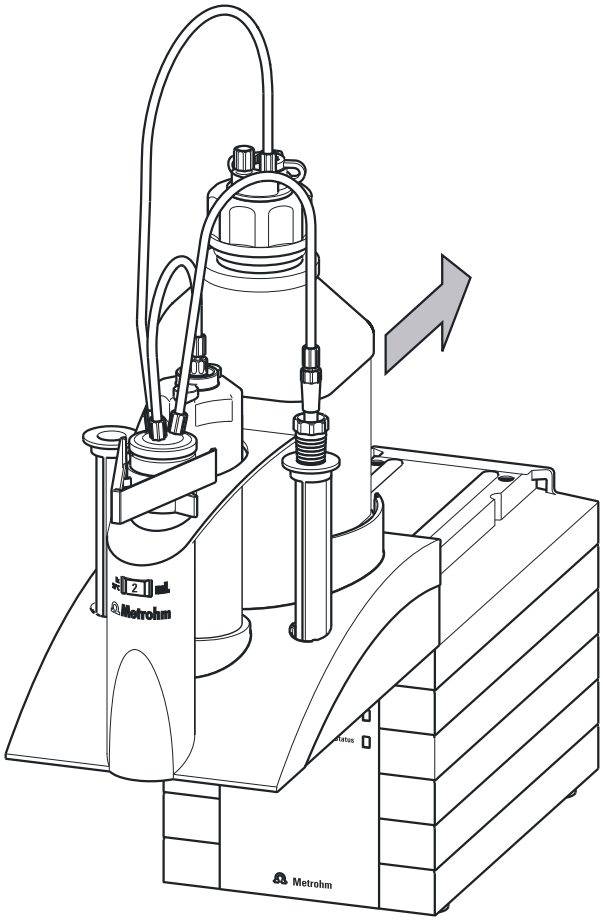


图 22　安装交换单元

为安装交换单元，请按如下方式进行：

1 从前方将交换单元放到 888 Titrando 上，并向后推到底。

您必须要听到交换单元卡入的声音。

若交换单元放置正确，则交换单元的导向针将操控一个微开关，此开关将触发交换单元初始化。此交换单元会被识别出来，并且将自动从数据芯片中读取数据。888 Titrando 将自动转动旋塞，将盘阀重新置于更换位置（加液位置）处。然後 LED **Status** 指示灯将长亮。

下表中概括了内部配液器的何种运行状态以相应的 LED **Status** 指示灯进行显示。

LED “Status”指示灯的状态	**说明**
关	未安装交换单元。
长亮	交换单元安装正确，已被识别且可用于加液和滴定。盘阀处于交换位置，意味着可取下交换单元。
缓慢闪烁	▪ 交换单元正在进行加液或填充。 ▪ 已安装一个智能交换单元，正在从内置的数据芯片读取数据或向上写数据。
快速闪烁	加液器驱动装置上出现错误，参见章节“排除故障”。

6 运行和保养

6.1 一般提示

6.1.1 护理

888 Titrando 需要进行适度护理。仪器过脏会在一定情况下引发功能故障，并缩短原本坚固耐用的机械部件和电子部件的使用寿命。

溢出的试剂（化学品）和溶剂应马上清除。最重要的是保护仪器背面的插头连接（特别是电源接线盒）不被波及。

小心

虽然在设计上已采取了对这些部位相应的保护措施，但是如果腐蚀性的化学物品进入了仪器内部时，请立即拔出电源插头，以免对仪器的电子装置造成严重损害。如果仪器受到严重损害请务必通知万通服务人员。

6.1.2 由万通服务人员进行维护

888 Titrando 的保养工作最好是在每年的维护服务中，由万通公司的专业人员进行。如果经常使用腐蚀性和锈蚀性的化学品，也可缩短保养间隔时间。

万通服务部门可随时为您提供有关万通仪器维护和保养的专业咨询。

7 排除故障

7.1 常规说明

问题	原因	补救方法
仪器已接通电源，但 LED 指示灯 "On" 仍然不亮。	*Touch Control 或计算机尚未接通，或插头未插好。*	1. 检查插头连接。 2. 接通 Touch Control 或计算机。
无法安装交换单元。	*交换单元的盘阀未处于交换位置。*	将绿色切换杆向右扳直到止挡位置。
	交换单元内的活塞杆未处于正确位置。	请将活塞杆置于正确位置（参见交换单元的使用手册）。
无法取下交换单元，LED “状态”指示灯缓慢闪烁。	*交换单元正在进行加液或填充。*	▪ 请等待，直到此过程结束。 ▪ 手动结束此过程。
虽然已经安装了交换单元，但 LED “Status”指示灯仍然不亮。	*交换单元未放置好。*	取下交换单元并重新安装（必须能听到卡入声）。从智能交换单元（806 Exchange Unit）处读取数据的过程中，LED 指示灯将闪烁，当该交换单元已被正确识别时，指示灯将持续长亮。
LED “状态”指示灯快速闪烁。	*加液器驱动装置超载，因为盘阀堵塞。*	1. 关断 Touch Control 或退出 PC 软件。 2. 检查是否可以取下交换单元。 a. 如果不行，则将绿色切换杆向右扳到止挡位置。 3. 再次尝试取下交换单元，然後进行一次保养（参见交换单元的使用手册）。
	加液器驱动装置超载，因为管活塞堵塞。	1. 关闭控制装置并重新接通。 2. 取下并清洁交换单元（参见交换单元手册，章节“注意事项”）。 3. 如果需要，可联系本地的万通服务部门。
	无法读取交换单元的数据。数据芯片受到机械或化学品损坏。	▪ 请联系本地万通服务部门，以便更换数据芯片。 ▪ 如果需要，则可自行取下数据芯片，以便在此期间还可继续使用交换单元。

7.2 SET 滴定

问题	原因	补救方法
无法结束滴定。	*最小配液速度过低。*	选择用户定义的滴定速度，并提高最低配液速度（参见所使用的软件手册/帮助）。
	停止标准不合适。	更改控制参数（参见所使用的软件手册/帮助）： ▪ 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。*	更改控制参数（参见所使用的软件手册/帮助）： ▪ 滴定速度 = 选择**慢**。 ▪ 选择用户定义的滴定速度，并增大动态范围。 ▪ 选择用户定义的滴定速度，并降低最高速度。 ▪ 选择用户定义的滴定速度，并降低最低速度。 ▪ 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。*	更改控制参数（参见所使用的软件手册/帮助）： ▪ 滴定速度 = 选择**最优**或**快**。 ▪ 选择用户定义的滴定速度，并缩小动态范围。 ▪ 选择用户定义的滴定速度，并提高最高速度。 ▪ 选择用户定义的滴定速度，并提高最低速度。
结果过于分散。	*最小配液速度过高。*	选择用户定义的滴定速度，并降低最低配液速度（参见所使用软件的手册/帮助）。
	电极反应过于缓慢。	更换电极。

8 附录

8.1 远程接口

远程控制盒 6.2148.010 能控制无法直接连至 Titrando MSB 接口的设备。

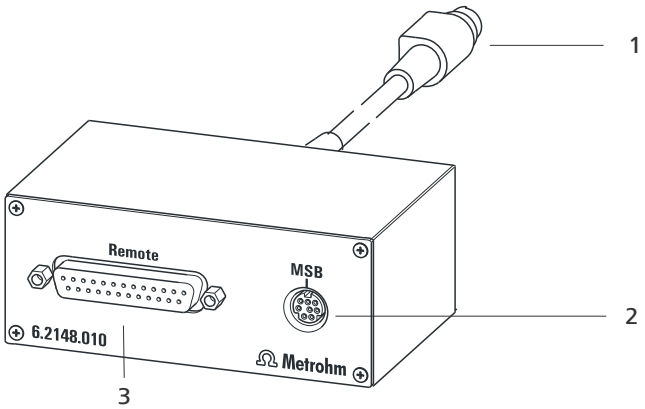


图 23　远程控制盒的接口

1　电缆 用来连接至 Titrando。	**2　MSB 接口** Metrohm Serial Bus（万通串行总线接口 MSB）。用于连接外接配液器或搅拌器。
3　远程控制接口 用于连接带有远程接口的设备。	

8.1.1 控制接口的引线分配

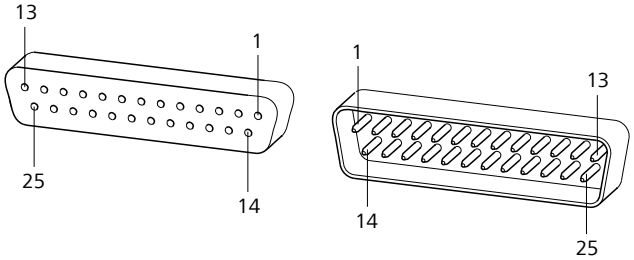
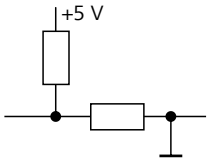


图 24　远程控制插口和插头的引线分配

上述引线分配的说明适用于所有带 25 针 D-Sub 控制接口的万通仪器。

输入（Inputs）

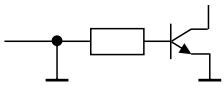


上拉电阻约 50 kΩ

t_p > 20 ms

激活 = 低，未激活 = 高

输出（Outputs）



三极管的集极开路（Open Collector）

t_p > 200 ms

激活 = 低，未激活 = 高

I_C = 20 mA，V_{CEO} = 40 V

+5 V：最大负载能力 = 20 mA

对单个引线的分配及其功能，下列表格会给出说明。

表格 1　远程控制接口的输入及输出

分配	引线编号	功能*
输入 0	21	**开始**
输入 1	9	**停止**
输入 2	22	
输入 3	10	**退出（Quit）**
输入 4	23	**–**
输入 5	11	
输入 6	24	
输入 7	12	
输出 0	5	**待机（Ready）**
输出 1	18	**平衡（Conditioning）OK**
输出 2	4	**测定（Determination）**
输出 3	17	**EOD**
输出 4	3	
输出 5	16	**错误（Error）**
输出 6	1	
输出 7	2	**警告（Warning）**

分配	引线编号	功能*
输出 8	6	
输出 9	7	
输出 10	8	
输出 11	13	
输出 12	19	
输出 13	20	
0 伏 / GND	14	
+5 伏	15	
0 伏 / GND	25	

*：仅当使用 Touch Control 进行操作时信号激活。

表格 2　单个功能的说明

功能	说明
开始	激活时将启动当前方法。 $t_{脉冲}$ > 100 ms
停止	激活时将停止（Stop）正在进行的方法。 $t_{脉冲}$ > 100 ms
退出（Quit）	激活时将中断当前指令的测定流程。 $t_{脉冲}$ > 100 ms
待机（Ready）	设备准备就绪以接收启动信号。
平衡（Conditioning）OK	当 SET 和 KFT 滴定平衡 OK 时，线路接通。该线路保持接通，直至用 **[开始]**（START）来启动测定。
测定（Determination）	设备执行一次生成数据的测定。
EOD	**E**nd **o**f **D**etermination（测定结束）。 当进行样品处理器校正时，根据测定或缓冲/标准的脉冲（$t_{脉冲}$ = 200 ms）。
错误（Error）	当显示故障时该线路接通。
警告（Warning）	当显示警告信息时该线路接通。

9 技术数据

9.1 测量接口

888 Titrando 配有一个电流分离式测量接口。

对于所有测量模式来说，测量周期均为 100 ms。

9.1.1 电位计

用于 pH、金属或离子选择性电极的高输入阻抗测量输入（**Ind.**）和用于一个独立参比电极的测量输入（**Ref.**）。

输入电阻	> 1 · 10^{12} Ω
补偿电流	< 1 至 10^{-12} A（在参照情况下）
测量模式 pH	
测量范围	–13 至 +20 pH
分辨率	0.001 pH
测量精度	±0.003 pH （±1 位，传感器无错误，在参照情况下）
测量模式 U	
测量范围	–1200 至 +1200 mV
分辨率	0.1 mV
测量精度	±0.2 mV （±1 位，传感器无错误，在参照情况下）

9.1.2 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 至 +250 °C
NTC	–5 至 +250 °C （R（25 °C） = 30000 Ω 且 B（25/50） = 4100 K）
分辨率	
Pt1000	0.1 °C
NTC	0.1 °C
测量精度	
Pt1000	±0.2 °C

	（适用于测量范围 –20 至 +150 °C；±1 位，在参照条件下，且无传感器故障）
NTC	±0.6 °C （适用于测量范围 +10–+40 °C；±1 位；在参照条件下，且无传感器故障）

9.1.3 极化器

用于极化电极的测量输入（**Pol.**）。

测量模式 Ipol	通过可变的极化电流进行测定
极化电流	–122.5 至 +122.5 µA（递增：0.5 µA） –125.0 至 +125.0 µA：非保证数值，取决于参比电压 +2.5 V
测量范围	–1200 至 +1200 mV
分辨率	0.1 mV
测量精度	±0.2 mV （±1 位，传感器无错误，在参照情况下）
测量模式 Upol	通过可变的极化电压进行测定
极化电压	–1225 至 +1225 mV（递增：25 mV） –1250 至 +1250 mV：非保证值，取决于参比电压 +2.5 V
测量范围	–120 至 +120 µA
分辨率	0.1 µA

9.2 内部配液器

交换单元计量管体积	1 mL、5 mL、10 mL、20 mL 或 50 mL
分辨率	每个计量管体积可分为 20000 个刻度步距

9.3 电源连接

电源电压	100 至 240 V (±10%)
频率	50 至 60 Hz (±3%)
功率消耗	最大 45 W
保险丝	过电压保护

9.4 环境条件

室内温度自动监控	
标称作用范围	+5 至 +45°C 相对空气湿度最大为 80%，非冷凝
储存	+5 至 +45°C 相对空气湿度最大为 80%，非冷凝
使用高度 / 压力范围	最大海拔高度为 2000 m。/ 最小 780 mbar
过电压类	II
污染程度	2

9.5 参照情况

环境温度	+25 °C（± 3 °C）
相对空气湿度	≤ 60 %
设备状态	仪器至少已运行 30 分钟
数据有效性	调整后

9.6 规格

宽度	142 mm
高度	227 mm
深度	231 mm
重量	3.1 kg（不含附件）
材料（外壳）	聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）

9.7 接口

USB 接口

USB 端口
2 个 USB 下游端口（A 型插口），每个 500 mA，用于连接外围设备，如打印机、键盘、条形码读取器或 RS-232/USB 盒（瑞士万通订货号 6.2148.020）。

接口 “Controller”

控制器端口
USB 上游端口，带附加的电源（Mini-DIN 插口），用于连接 Touch Control 或计算机来控制 888 Titrando。

Touch Control
带 Touch Control 内置的电缆。

计算机
带电缆 6.2151.000。

MSB 接口（万通串行总线接口 （Metrohm Serial Bus））

加液器
最多连接 3 个外接 Dosimat 或 Dosino 型的配液器（MSB 2 至 MSB 4）。这些配液器仅可用于简单的体积添加，不可用于滴定。

搅拌器
最多连接 4 个搅拌器。
搅拌检查：手动接通/关断或与滴定流程进行协调。
速度分为 15 级，且可选择转动方向。

Remote Box
最多连接 4 个 Remote Box。通过 Remote Box 可对外部设备进行操控和控制。

索引

685 Dosimat plus 16
700 Dosino 16
800 Dosino 16
801 Stirrer 17
803 Ti Stand 17
804 Ti Stand 17
805 Dosimat 16

A

安全提示 6
安装
　驱动程序 14
ADD 3

B

保养 32

C

测量接口 2, 10
测量模式 2
　MEAS 3
储存 40
传感器
　连接 24
Controller
　接口 10

D

打印机 20
滴定模式 2
　DET 2
　MET 3
　SET 3
滴定台
　连接 17
电极
　连接 24
电位差计 29
电源电压 7
电源连接 10, 13
DET 2

E

EMPTY 3

F

服务 7

G

过电压类 40

H

海拔高度 40
环境条件 40

J

计算机
　连接 13
加液命令 2
　ADD 3
　EMPTY 3
　PREP 3
键盘
　连接 22
交换单元 30
搅拌器
　连接 17
接口
　MSB 2
　USB 2
静电荷 8

K

空气湿度 40
控制器电缆 6.2151.000 13

L

连接
　打印机 20
　滴定台 17
　供电系统 13
　计算机 13
　搅拌器 17
　配液器 16
　天平 21
　条形码读取器 22
　MSB 设备 15
　PC 键盘 22
　Remote Box 18
　Touch Control 11
　USB 集线器 19
LED
　On 33
　Status 31, 33
LED 指示灯
　Status 33

M

MEAS 3
MET 3
MSB
　接口 10
　设备连接 15
MSB 接口 2

P

配液器
　连接 16
PC 键盘
　连接 22
PREP 3

Q

驱动程序
　安装 14

R

Remote Box
　连接 18

S

设备型号 10
升级
　设备软件 2
SET 3

T

天平 21
条形码读取器
　连接 22
Titrando 系统 1
Touch Control
　连接 11

U

USB
　接口 10
USB 集线器
　连接 19
USB 接口 2

W

万通串行总线接口 MSB，参见 “MSB” 15
温度 40
温度传感器
　连接 24

X

系统测试 12

校正模式
CAL 3
序列号 10

Y

仪器概览 9
仪器描述 2
仪器软件
升级 2
引线分配 35
远程控制
接口 35
引线分配 35
运行 40