



操作指南

PS 2000 B TFT Triple

直流电源



Elektro-Automatik



文件ID: PS2TCN
版本: 12
日期: 11/2020



目录

1 简介

| | | |
|-------|------------|----|
| 1.1 | 关于本操作指南 | 4 |
| 1.1.1 | 保留与使用 | 4 |
| 1.1.2 | 版权 | 4 |
| 1.1.3 | 有效期 | 4 |
| 1.1.4 | 符号诠释 | 4 |
| 1.2 | 保修条款 | 4 |
| 1.3 | 责任范围 | 4 |
| 1.4 | 产品的最终处理 | 5 |
| 1.5 | 产品编码规则 | 5 |
| 1.6 | 预期用途 | 5 |
| 1.7 | 安全 | 6 |
| 1.7.1 | 安全须知 | 6 |
| 1.7.2 | 用户的责任范围 | 6 |
| 1.7.3 | 操作员职责 | 7 |
| 1.7.4 | 对用户的要求 | 7 |
| 1.7.5 | 警告信号 | 8 |
| 1.8 | 技术参数 | 8 |
| 1.8.1 | 允许操作条件 | 8 |
| 1.8.2 | 一般技术参数 | 8 |
| 1.8.3 | 详细技术参数 | 9 |
| 1.8.4 | 各面视图 | 10 |
| 1.9 | 结构与功能 | 12 |
| 1.9.1 | 基本描述 | 12 |
| 1.9.2 | 送货清单 | 12 |
| 1.9.3 | 可配附件 | 12 |
| 1.9.4 | 控制面板 (HMI) | 12 |

2 安装&调试

| | | |
|-------|-------------|----|
| 2.1 | 储存 | 14 |
| 2.1.1 | 包装 | 14 |
| 2.1.2 | 储存 | 14 |
| 2.2 | 拆包与目检 | 14 |
| 2.3 | 安装 | 14 |
| 2.3.1 | 安装与使用前的安全规范 | 14 |
| 2.3.2 | 前期准备 | 14 |
| 2.3.3 | 安装产品 | 14 |
| 2.3.4 | 与直流负载的连接 | 15 |
| 2.3.5 | 直流输出端的接地 | 15 |
| 2.3.6 | 连接USB端口 | 15 |

3 操作与应用

| | | |
|-------|----------------|----|
| 3.1 | 人身安全 | 16 |
| 3.2 | 操作模式 | 16 |
| 3.2.1 | 电压调整 / 恒压 | 16 |
| 3.2.2 | 电流调整 / 恒压 / 限流 | 16 |
| 3.2.3 | 限功率 | 16 |
| 3.3 | 报警条件 | 17 |
| 3.3.1 | 过温 | 17 |

| | | |
|--------|------------------|----|
| 3.3.2 | 过压保护 | 17 |
| 3.3.3 | 过流保护 | 17 |
| 3.4 | 手动操作 | 18 |
| 3.4.1 | 打开产品 | 18 |
| 3.4.2 | 关闭产品 | 18 |
| 3.4.3 | 经选单配置 | 18 |
| 3.4.4 | 调节极限 | 20 |
| 3.4.5 | 设定值的手动调节 | 20 |
| 3.4.6 | 打开或关闭直流输出 | 20 |
| 3.4.7 | 控制面板 (HMI)的锁定 | 21 |
| 3.4.8 | 追踪模式 | 22 |
| 3.4.9 | 串联 | 23 |
| 3.4.10 | 并联 | 23 |
| 3.4.11 | 3路输出 | 24 |
| 3.5 | 远程控制 | 25 |
| 3.5.1 | EA Power Control | 25 |
| 3.5.2 | 编程 | 25 |
| 3.5.3 | EasyPS2000 | 25 |
| 3.6 | 报警与监控 | 25 |
| 3.6.1 | 产品报警与事件的处理 | 25 |

4 检修与维护

| | | |
|-------|-------------|----|
| 4.1 | 维护/清洁 | 26 |
| 4.2 | 故障查找/诊断/维修制 | 26 |
| 4.2.1 | 更换不良的电源保险丝 | 26 |
| 4.2.2 | 固件更新 | 26 |

5 联系方式与技术支持

| | | |
|-----|--------|----|
| 5.1 | 维修 | 26 |
| 5.2 | 联系方式选项 | 26 |

1. 简介

1.1 关于本操作指南

1.1.1 保留与使用

本操作指南要放置于产品附近，方便以后参考以及查看产品的操作步骤。它与产品存放在一起，当存放位置和/或用户变更时需一起移动。

1.1.2 版权

严禁全部或部分再版、复印本操作指南或作其它用途，否则将承担该行为导致的法律后果。

1.1.3 有效期

本操作指南只对配彩色TFT显示屏的下列型号有效：

| 型号 | 产品编号 | 型号 | 产品编号 |
|--------------|------------|--------------|------------|
| PS 2342-06 B | 39 200 120 | PS 2384-03 B | 39 200 125 |
| PS 2342-10 B | 39 200 121 | PS 2384-05 B | 39 200 126 |

1.1.4 符号诠释

本文件下的警告段落、安全提示以及一般提示段落将以下面的符号出现于方框内：

| | |
|--|-------------------|
|  | 危及人生安全的符号 |
|  | 一般安全提示（指示与损坏保护禁令） |
|  | 一般提示符号 |

1.2 保修条款

EA Elektro-Automatik保证产品性能符合标注参数。保修期起始于良品的发货日。

保修条款包含在EA Elektro-Automatik的基本条款文件（TOS）内。

1.3 责任范围

本操作指南内的所有阐述与说明都基于当前的标准与规范、最新的技术，以及我们长期积累的经验与知识。若因下列情况的出现，EA Elektro-Automatik将不负责由之造成的任何损失：

- 超出本产品设计之外的使用目的
- 由非专业受训人员使用
- 被客户重新组装过
- 技术变更
- 使用了非授权的零部件

实际发货之产品可能会因最新技术的变更或客制型号额外选项功能的增加而与此份文件中的说明或图解有出入。

1.4 产品的最终处理

根据欧盟的相关法律与法规（ElektroG, WEEE），除非操作该设备的人员或其他人就是执行报废处理的指定人员，否则应将报废产品返回EA Elektro-Automatik作报废处理。我们的设备都符合这些规定，因此标有以下符号：



1.5 产品编码规则

标贴上关于产品描述的编码解析如下，下面为一范例：

PS 2342 - 10 B

| | |
|--|--|
| | 结构/版本： B = 第二代 |
| | 以A为单位的产品最大电流 |
| | 以V为单位的产品最大电压 |
| | 特殊标识: 3 = 三路输出 (三) |
| | 系列: 2 = 2000系列 |
| | 类型区别： PS = Power Supply (电源) |

1.6 预期用途

本产品可用作电源或电池充电器，但只能当可变电压源或电流源，也可用作电子负载，但只能当可变电流吸收源。典型的应用有，当电源用时是供直流电给任意相关设备；当电池充电器时可充各类电池；当电子负载时，通过可调直流吸收功能代替欧姆电阻，从而上传任何类型的电压和电流源。



- 我们不接受将本产品作其他用途导致损坏而提出的任何索赔。
- 将本产品作其他用途而导致的损坏，操作者为唯一责任承担方。

1.7 安全

1.7.1 安全须知

有生命危险-危险电压



- 电气设备的操作意味着产品的某些部件带有危险电压。故所有带电压的部件都需带保护盖！
- 连接端上的所有操作必须在零电压（输出端不可接到负载或者电压源上）下执行，且由专业人员来完成。误操作可能会带来致命的人身伤害以及对产品部件造成严重损坏。
- 产品与市电刚刚断开时，绝不可直接触摸电源线或连接插头，因仍存在被电击的危险。



- 必须只能按照产品设计的用途使用本产品。
- 仅允许在产品标贴注明的范围下使用本产品。
- 请勿将任何物件特别是金属件插入产品通风孔内。
- 请避免在产品周围使用液体物质。避免产品受潮、弄湿或沾上冷凝物体。
- 当电源或充电器用时：产品通电过程中用户不要触摸本产品，特别是将低阻设备接到本产品上。因为可能会产生火花，并引起燃烧，以及损坏设备或烧伤用户。
- 当电子负载用时：通电时用户不要将功率源接到本产品上。因为可能会产生火花，并引起燃烧，以及损坏设备或功率源。
- 将接口卡或模块插到槽内时，一定要按照ESD规则进行。
- 只有当产品关闭后方可插上或取下接口卡或模块。该操作不需要打开产品。
- 外接功率源不能反接到产品的直流输出或输出端！否则产品会被损坏。
- 当电源用时：不要将外部电压源接到直流输出端，绝勿将那些会产生高于产品额定电压的设备连接到它上面。
- 当电子负载用时：不要将功率源接到产品直流输出端，因这样会产生一个高于负载额定输入电压120%的电压。本产品没有过压保护，这会对它带来不可修复的损坏。
- 必须设置各种保护功能，避免过流，过功率等，使敏感性电源适用当前应用的要求。

1.7.2 用户的责任范围

本产品为工业用设备。因此操作者是受合法的安全法规约束的。除了本说明书中的警告与安全提示外，相关的安全、意外事故预防与环境法规也同样适用。特别是该产品的用户：

- 必须知晓相关工作安全方面的要求。
- 必须负责产品指定的操作、维护与清洁工作
- 开始工作前必须阅读并理解本操作指南里面的内容。
- 必须使用指定和推荐的安全设备。

而且，产品使用完后要保证它完好无缺，随时都能正常使用。

1.7.3 操作员职责

操作员可以是使用本产品或将使用权委托给第三方的任意自然人或法人，且在使用期间该自然人或法人要负责用户、其他人员或第三方的安全。

本产品为工业用设备。因此操作者是受合法的安全法规约束的。除了本说明书中的警告与安全提示外，相关的安全、意外事故预防与环境法规也同样适用。特别是该产品的用户：

- 必须熟知相关的工作安全要求
- 能通过危险评估，辨别在工作台上特定的使用条件下可能引发的其它危险
- 能介绍产品在本机条件下操作程序的必要步骤
- 定期检查操作程序是否都为最新的
- 当有必要反应规则，标准或操作条件的变更时，对操作程序进行更新
- 清楚去、明确地定义产品的操作、维护与清洁工作
- 确保所有使用本产品的雇员阅读并理解了本说明书。而且用户有定期给他们培训有关产品的知识以及可能发生的危险。
- 给所有使用本产品的人员提供指定的安全设备。

而且，操作员负责保证设备的参数时刻都符合技术标准，可随时使用。

1.7.4 对用户的要求

本产品的任何操作只能由可正确、稳定地操作本产品，并能满足此项工作要求的人员来执行。

- 因毒品、酒精或药物对其反应能力造成负面影响的人员不可操作本产品。
- 操作现场所限定的关于年龄或工作的法规也适用于此。



非专业用户可能面临的危险

误操作可能会带来人员或物品的损伤。因此只有具备必要的培训、知识与经验的人员方可使用本产品。

受托人员指那些已接受对其将执行的任务与潜在危险进行了恰当地、明确地解释的人员。

合格人员指那些能够通过培训，知识与经验的累积，以及对特定细节的了解执行所有要求的任务，能分辨危险，并可避免人员伤害与其他危险的人员。

1.7.5 警告信号

本产品对多种情况会通过信号发出报警，除危险情况外。该信号可视，它以文本出现于显示屏上。所有报警都会关闭产品直流输出。它的两个显示屏与旋钮赋予两个分开的可调直流输出。第三个输出为辅助性的，经电位器在极其有限的范围内调节。本产品无任何保护功能。

适用如下：

- 左边显示器专门用于下边那对直流输出端，称为“输出端1”
- 右边显示器专门用于中间那对直流输出端，称为“输出端2”
- 上边那对直流输出端组成“输出端3”

这些输出端1+2的显示器信号含义解释如下：

| | |
|-----------------------------------|---|
| OT 信号 (OverTemperature) | <ul style="list-style-type: none"> • 产品温度过热 • 会关闭直流输出 • 不严重 |
| OVP 信号 (OverVoltage) | <ul style="list-style-type: none"> • 因产品产生过高电压或外部输送给产品电压过高时而关断直流输出 • 严重！产品与/或负载可能会被损坏 |
| OCP 信号 (OverCurrent) | <ul style="list-style-type: none"> • 因超过预设限流值而关闭直流输出 • 不严重。可保护供电电源过载 |

1.8 技术参数

1.8.1 允许操作条件

- 仅能在干燥的建筑物内使用
- 环境温度为0-50 °C
- 操作高度：水平面以上最高2000 m
- 最大湿度为80%，无凝露

1.8.2 一般技术参数

显示器： 2 x 彩色TFT显示器，320pt x 240pt

控制件： 4个旋钮（带按钮推动功能），4个按钮

产品的额定值决定最大可调范围。

1.8.3 详细技术参数

| 42 V / 84 V | 型号 | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|---|
| | PS 2342-06 B | PS 2342-10 B | PS 2384-03 B | PS 2384-05 B |
| AC输入 | | | | |
| 电压范围 | 90...264 V AC | 90...264 V AC | 90...264 V AC | 90...264 V AC |
| 连接端 | 墙插 | 墙插 | 墙插 | 墙插 |
| 频率 | 45-65 Hz | 45-65 Hz | 45-65 Hz | 45-65 Hz |
| 保险丝 | MT 4 A | MT 6.3 A | MT 4 A | MT 6.3 A |
| 功率因素 | ≈ 0.99 | ≈ 0.99 | ≈ 0.99 | ≈ 0.99 |
| 输出端1&2-电压 | | | | |
| 调节范围 | 0...42 V | 0...42 V | 0...84 V | 0...84 V |
| 精确度 ⁽¹⁾ (23 ± 5°C时) | < 0.2% U _{Max} | < 0.2% U _{Max} | < 0.2% U _{Max} | < 0.2% U _{Max} |
| 负载从0...100%时的负载调整率 | < 0.15% U _{Max} | < 0.15% U _{Max} | < 0.15% U _{Max} | < 0.15% U _{Max} |
| 负载阶跃后稳定需时 | < 2 ms | < 2 ms | < 2 ms | < 2 ms |
| 显示器: 精确度 ⁽³⁾ | 0...46.2 V | 0...46.2 V | 0...92.4 V | 0...92.4 V |
| 纹波 ⁽²⁾ | < 100 mV _{PP} < 4 mV _{RMS} | < 63 mV _{PP} < 5 mV _{RMS} | < 48 mV _{PP} < 4 mV _{RMS} | < 96 mV _{PP} < 24 mV _{RMS} |
| 输出端1&2-电流 | | | | |
| 调节范围 | 0...6 A | 0...10 A | 0...3 A | 0...5 A |
| 精确度 ⁽¹⁾ (23 ± 5°C时) | < 0.3% I _{Max} | < 0.3% I _{Max} | < 0.3% I _{Max} | < 0.3% I _{Max} |
| 负载从0...100%ΔU _{OUT} 时的负载调整率 | < 0.15% I _{Max} | < 0.15% I _{Max} | < 0.15% I _{Max} | < 0.15% I _{Max} |
| 过流保护 | 0...6.6 V | 0...11 V | 0...3.3 V | 0...5.5 V |
| 显示器: 精确度 ⁽³⁾ | ≤ 0.2% I _{Max} | ≤ 0.2% I _{Max} | ≤ 0.2% I _{Max} | ≤ 0.2% I _{Max} |
| 纹波 ⁽²⁾ | < 4 mA _{RMS} | < 5 mA _{RMS} | < 2 mA _{RMS} | < 3 mA _{RMS} |
| 输出端1&2-功率 | | | | |
| 额定功率 | 2x 100 W | 2x 160 W | 2x 100 W | 2x 160 W |
| 输出端3 | | | | |
| 调整范围 | 3...6 V | | | |
| 额定功率 | 10 W (最大12 W) | | | |
| ±10% ΔU _E 时线性调整率 | < 0.02% | | | |
| 纹波 | < 100 mV _{PP} | | | |
| 额定电流 | > 2 A @ 5 V, > 3.3 A @ 3 V | | | |
| 其它 | | | | |
| 制冷方式 | 无风扇, 自然对流 | | | |
| 环境温度 | 0..50°C | | | |
| 储存温度 | -20...70°C | | | |
| 湿度 | < 80%, 无凝露 | | | |
| 安规标准 | EN 61010-1 | | | |
| 过压类别 | 2 | | | |
| 保护等级 | 1 | | | |
| 尺寸 (宽x高x深) | 282 x 82 x 241 mm | | | |
| 重量 | ≈ 3.3 kg | ≈ 3.5 kg | ≈ 3.3 kg | ≈ 3.5 kg |
| 产品编号 | 39200120 | 39200121 | 39200125 | 39200126 |

(1 与额定值相关, 精确度定义的是调节值与真实(实际)值之间的最大偏差。

(2 RMS值: LF 0...300 kHz, PP值: HF 0...20MHz.

(3 显示精度要累加到直流输出端对应值的精度上

1.8.4 各面视图

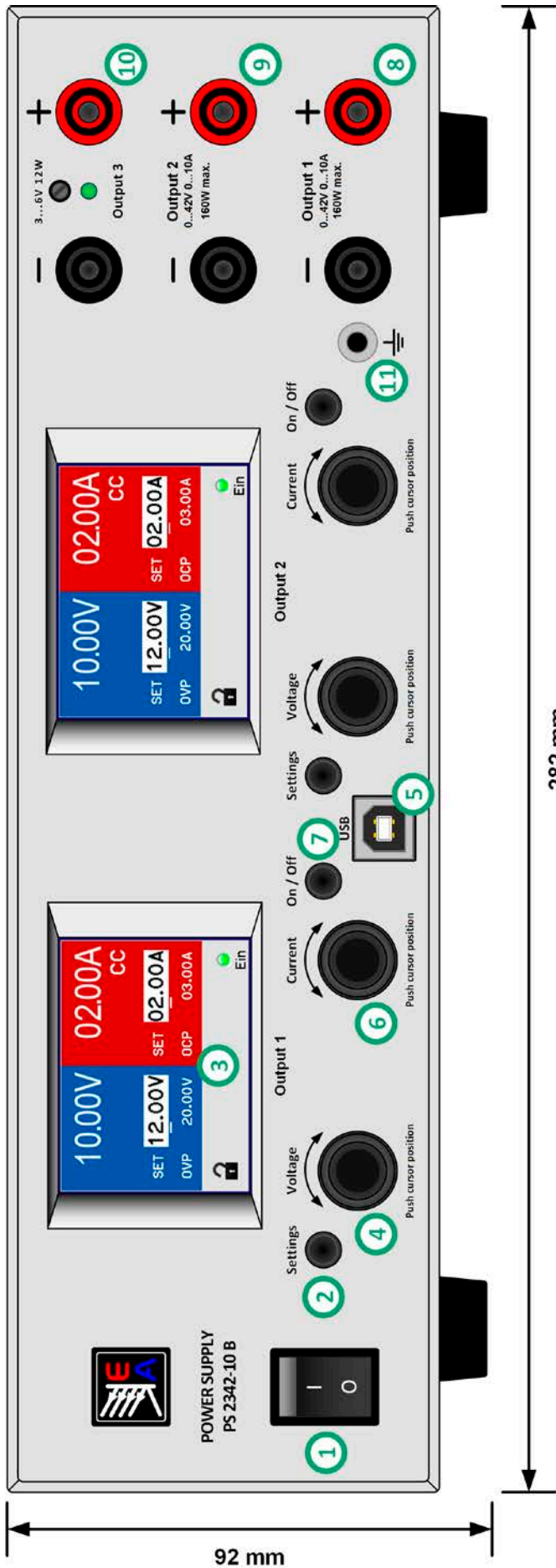


图 1 - 前视图

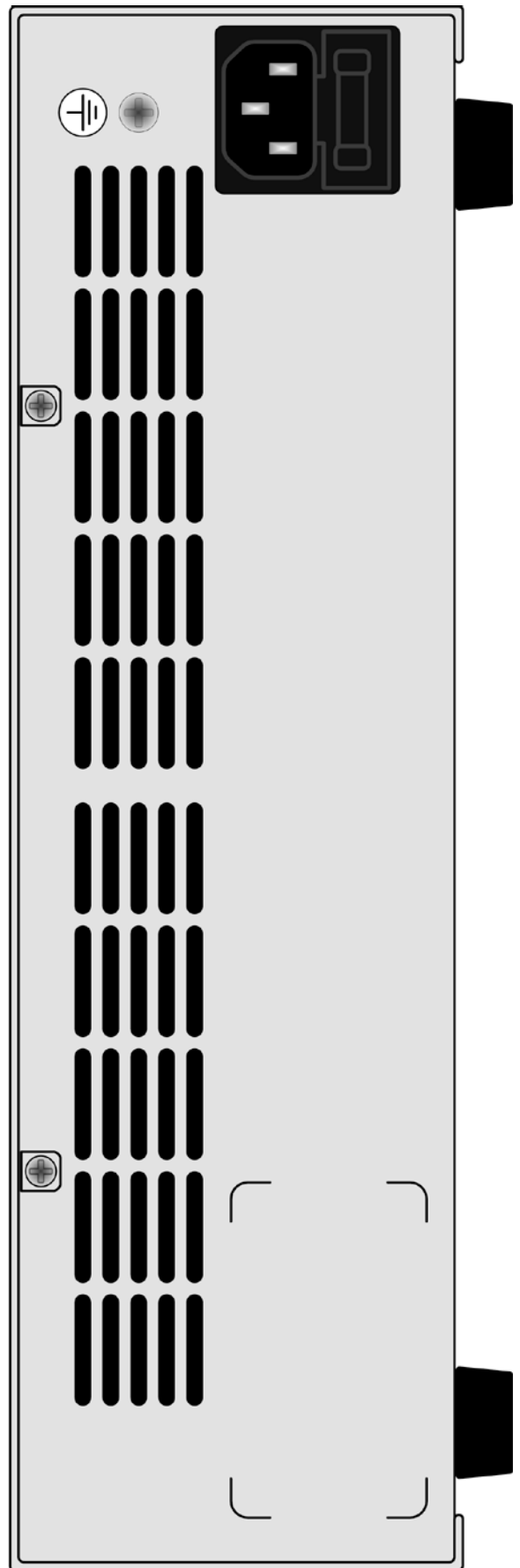


图 2 - 后视图

综述

有关显示器与其面板排布的详情，请参考章节 „1.9.4. 控制面板 (HMI) “。输出端1与2的HMI是相同的。

| | |
|------|--|
| (1) | 电源开关 用来打开和关闭电源 |
| (2) | Settings按钮 当直流输出关闭时，可从此进入设置菜单 |
| (3) | 彩色显示器 用来显示设定值、菜单、实际值与状态。 |
| (4) | 带按钮功能的旋钮 旋转：在菜单下调节设定电压或选择参数。 按压：对当前分配的数值选择其小数位（光标闪烁位）。 |
| (5) | USB端口 用于将产品连接到电脑或其它控制硬件，以建立通讯与远程控制 |
| (6) | 带按钮功能的旋钮 旋转：在菜单下调节设定电流或选择参数。 按压：对当前分配的数值选择其小数位（光标闪烁位）。 |
| (7) | On/Off按钮 用来打开或关闭直流输出，HMI完全被锁或远程控制已激活除外。还可在直流输出再次打开前来确认，即：清除报警。 |
| (8) | 直流输出端1 红黑安全插座组成具极性的直流输出端，能允许使用特殊带或不带可收缩壳的4mm安全插头。 |
| (9) | 直流输出端2 红黑安全插座组成具极性的直流输出端，能允许使用特殊带或不带可收缩壳的4mm安全插头。 |
| (10) | 直流输出端3 红黑安全插座组成具极性的直流输出端，能允许使用特殊带或不带可收缩壳的4mm安全插头。其输出电压可用电位器（两插座间的小孔）调节。LED指示恒压操作，意思是：只要未达到最大电流它就亮。 |
| (11) | PE插座 4mm安全插座，可用来将三路输出上的其中一个输出极与/或外部硬件接地。 |

1.9 结构与功能

1.9.1 基本描述

PS 2000 B Triple系列实验室电源，是一款非常小巧但很坚实的产品，小尺寸下兼顾多个有趣的功能。其非接触式设计，特别适合学校、教育机构或实验室使用。

名称中的Triple源自三组具电隔离功能的直流输出。其中两组的电压和电流完全可调，而第三组是具有固定电压（3-6 V）的辅助电源，以满足小功率需求。

除了电源的标准功能外，用户可以锁定按钮与旋钮，以阻止对其进行非有意的使用，或者在过流或过压发生时定义输出自动切断阈值。

称为追踪的功能，允许同步控制两个可调输出的设定值，这在并联或串联连接两组输出时特别有用。

所有型号都有一内置USB接口，经电脑可进行远程控制和监控。

1.9.2 送货清单

1 x 电源产品

1 x 存有相关文件与软件的U盘

1 x 电源线

1.9.3 可配附件

本系列产品还可配下列附件：

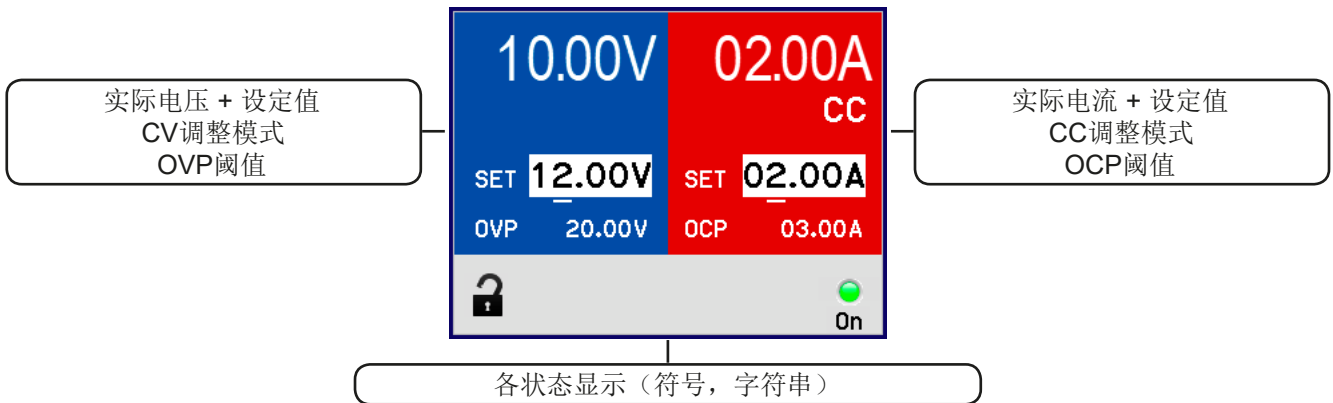
| | |
|--|---|
| <p>Multi Control 注册码 订购编号 单台用注册码：33 100 229 5台用注册码：33 100 230</p> | <p>随货附有一个U盘，内含基于Windows的远程控制软件--EA Power Control。基础版本已能在分开窗口控制多台PS 2000 B 产品，也可运行称作排序的半自动控制，与数据记录（记录）。可选注册码还可解锁两个额外功能。第一个是多台控制，该程序允许最多20台并联产品在一个窗口下同步远程控制，并按任意数量或组排序。第二个是绘图，XY轴可视化地记录产品数据（设定值、实际值）。</p> |
|--|---|

1.9.4 控制面板（HMI）

本产品有两个相同的控制面板，也称为HMI (Human Machine Interface-人机界面)。每个由一个显示器，两个旋钮和两个按钮组成。

1.9.4.1 显示器

图形化显示器分三个区域。在正常模式下，上边部分（ $\frac{2}{3}$ ）指示实际与设定值，下边部分（ $\frac{1}{3}$ ）显示状态信息：



• 实际/设定值区（蓝/红）

在正常操作模式下，它显示电压与电流的直流输出值（大字体）与设定值（小字体）。

当直流输出被打开，CV或CC实际调整模式将显示于对应的实际值旁边，如上图所示，范例为CC。


利用显示屏下面的旋钮可调节设定值，按一下旋钮，选择特定的小数位。逻辑上，顺时针旋转是增大数值，逆时针旋转则是减小数值。

基本显示范围:

| 显示 | 单位 | 范围 | 描述 |
|------|-----|----------------------------|--------------------|
| 实际电压 | V | 0.3-115% U_{Nom} | 直流输出电压的实际值 |
| 设定电压 | V | 0-100% U_{Nom} | 限定直流输出电压的设定值 |
| 实际电流 | A | 0.3-100% I_{Nom} | 直流输出电流的实际值 |
| 设定电流 | A | 0-100% I_{Nom} | 限定直流输出电流的设定值 |
| 设定极限 | A,V | 0-100% I_{Nom} | 电压与电流设定值范围极限 |
| 保护设定 | A,V | 0-110% I_{Nom} / U_{Nom} | OCP (过流), OVP (过压) |

• 状态显示 (下边区域)

该区域显示各种状态文本和符号:

| 显示 | 描述 |
|---|-------------------|
|  | HMI被锁 |
|  | HMI已解锁 |
| Remote | 产品处于经USB控制的远程控制模式 |
| Alarm xxx | 未被确认或仍旧存在的报警条件 |
| Tracking | 追踪模式激活 |

1.9.4.2 旋钮

只要产品处于手动操作模式,这两个旋钮就可调节设定值,以及在菜单下设定参数。关于其各个功能的详情,请参考章节„3.4 手动操作“第18页。

1.9.4.3 旋钮的按钮功能

本产品的旋钮还有按钮功能,在数值调节期间,可用于任何地方的光标移动,如下图:



1.9.4.4 显示值的分辨率

显示屏上的设定值可以固定步宽调节。小数点后的位数取决于产品型号。这些数值可以为3或4位数。

显示屏上设定值的调节分辨率与数位如下:

| 电压, OVP | | | 电流, OCP | | |
|---------|----|--------|-----------------|----|--------|
| 额定值 | 位数 | 步宽 | 额定值 | 位数 | 步宽 |
| 42 V | 4 | 0.01 V | 3 A / 5 A / 6 A | 3 | 0.01 A |
| 84 V | 4 | 0.01 V | 10 A | 4 | 0.01 A |
| | | | | | |

2. 安装&调试

2.1 储存

2.1.1 包装

建议将产品的完整包装材料保存至产品寿命周期，以便产品迁移或返回原厂维修时使用。不然则应按照环境保护规定处理这些包装材料。

2.1.2 储存

如果产品存储时间会很长，建议使用原始的或类似包装。应将其保存在干燥的室内，尽可能封住开口处，避免产品内部元件因湿气而腐蚀。

2.2 拆包与目检

不管产品带包装还是没带包装而进行搬运，或者在调试前搬运产品，应根据送货清单/零部件清单（见章节„1.9.2. 送货清单“）目检产品是否完整，是否有损伤。有明显损伤（如：内部元件松脱，外壳受损）的产品在任何条件下都不能投入使用。

2.3 安装

2.3.1 安装与使用前的安全规范



- 连到市电前，确保供电电压跟您使用的产品标牌上所示的电压一样。交流电过压可能会损坏产品。
- 如果带载设备也是电压源（电机，电池等），连接前先确认电压源不会产生高于此型号额定值的电压，或者安装一个可防止过压输入而损坏产品的设备。

2.3.2 前期准备

PS 2000 B系列电源, 通过随附1.5米长的三插电源线，接到市电。

直流端到带载设备之间的直流连线规格也应遵循下列规则：



- 连接线的横截面应为产品最大电流时所需的参数。
- 在允许极限上持续运行本产品产生的热量必须排除，以及基于连线长度和发热度的压降。要补偿这些损耗，需增加连线横截面，并尽量缩短连线长度。

2.3.3 安装产品



- 为产品选择一个与负载连接距离尽可能短的位置安放。
- 需给产品后方预留足够的空间，最少10cm，方便通风流畅。
- 切勿挡住产品侧边的入风口！

2.3.4 与直流负载的连接



- 禁止将产品接到将产生高于其额定电压110%的也可当电压源的负载上!
- 禁止反极性连接到电压源上!

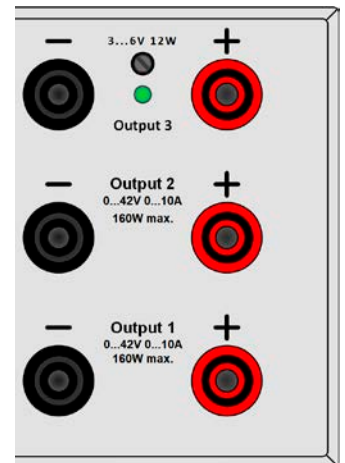
直流输出端位于产品前面，且没有装保险丝。其连线的横截面由损耗的电流、线长以及环境温度决定。

直流输出插座也称为安全插座，允许与所谓的配有固定或可伸缩保护塑胶套的安全插头配合使用。此外，还可使用配4 mm插头的标准实验室连线。但是不适合高于10 A的电流。必须指出的是，1与2路输出额定值相同，而3路输出仅提供很小的电流与功率。

我们建议使用不超过5 m长的以下规格连线，且平均环境温度不超过50°C：

3 A以下： 0.75 mm² 10 A以下： 1.5 mm²

针对每条连接极输出线（多芯隔离线，末端垂悬）。如果连线很长，需增大其横截面，以避免失压和过热。



2.3.5 直流输出端的接地

1路输出的金属插座从内部与PE连接，还可用相同连接法，将它与所有三路输出的其中一个直流输出极接地，或者当接有负载时可以与硬件接地。

2.3.6 连接USB端口

产品前板有一内置USB接口。经标准USB连线（随货不提供）可连接到电脑或其它适合的控制设备上，从而远程控制/或监控本产品。

2.3.6.1 驱动程序的安装 (针对Windows系统)

初次与电脑连接时，操作系统会将产品识别为新的硬件，并要求安装驱动程序。该驱动程序是Communication Device Class (CDC)类型，通常能整合到当前操作系统内，如Windows 7或10。强烈建议使用并安装随附（U盘上的）驱动安装器，以使产品与我们的软件达到最大兼容度。

2.3.6.2 驱动程序的安装 (针对Linux, MacOS系统)

我们无法提供这种操作系统下的驱动程序或安装说明。最好从网络上搜索合适的驱动程序。对于较新版的Linux或MacOS，“本机”应有一个通用的CDC驱动。

2.3.6.3 其它可用驱动程序

如果您系统上没有上述CDC驱动程序，或者因某些原因无法正常工作，可向供货商寻求帮助。或者使用“cdc driver windows”或“cdc driver linux”或“cdc driver macos”关键字在网络上搜索此类供应商。

3. 操作与应用

3.1 人身安全



- 为确保产品使用时的安全，只有那些完全熟悉且受过有关与危险电压工作时需采取的安全措施的人员才可操作本产品
- 那些能承受危险电压的型号，必须在直流输出端装一个能防止物理接触的装置

3.2 操作模式

电源产品是由内部多个不同的控制或调整电路控制的，有些将电压与电流转为调节值，并尽可能恒定保持该数值。这些电路遵循控制系统的典型法规，形成不同的操作模式。每一个操作模式都有其自身特点，这将在下面章节简短地做了解释。



- 空载不当作正常操作模式，因而会带来错误的测量，比如在校准产品时。
- 产品的理想工作点为50%与100%的电压和电流
- 建议不要将产品以低于10%的电压和电流运行，因为其技术值要符合规格范围，如：纹波和瞬变时间

3.2.1 电压调整 / 恒压

电压调整也称恒压操作（CV）。

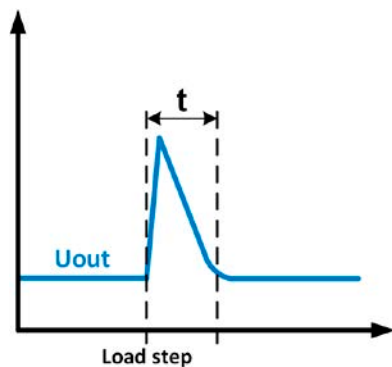
电源的直流输出电压保持恒定在调节值上，除非输出电流达到调节电流/功率极限才改变。在这两种情况下，产品会自动转换到恒流模式。于是输出电压就不再恒定了，而是根据欧姆定律下降到一定值。

当直流输出已打开，恒压模式被激活，在图形显示屏上会以**CV**缩写指示出“CV模式已激活”状态，该消息也会以信号方式传输到模拟接口，并以内部状态存储起来，经数字接口可以读取。

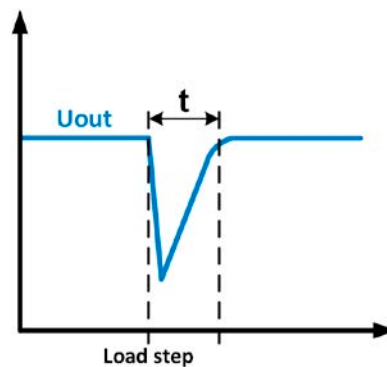
3.2.1.1 负载阶跃后瞬变时间

在恒压（CV）模式下，“负载阶跃后稳定需时”（见1.8.3）的技术数据定义了产品内部电压调整器，在出现带载阶跃后稳定输出电压所花的时间。负载的负向阶跃，即高负载向低负载发展，会使输出电压短时间内过冲，直到被电压调整器补偿为止。这同样发生在正向的负载阶跃上，即低负载向高负载发展。这时输出会在瞬间骤降。这个过冲与骤降的幅度取决于产品型号、当前调节的输出电压，以及直流输出量，因此无法用具体的数值说明。

释义：



负载负向阶跃举例：直流输出值会在短时间内上升至调节值， $t =$ 输出电压稳定的变化时间。



负载正向阶跃举例：直流输出值会在短时间内下降至调节值， $t =$ 输出电压稳定的变化时间。

3.2.2 电流调整 / 恒压 / 限流

电流调整也被称作限流或恒流模式（CC）。

电源的输出电流一般也是恒定的，只有当流至负载的输出电流达到调节极限才会改变。此时产品会自动转换，此时电源的输出电流由输出电压与负载的真实阻值来决定。只要输出电流低于调整电流极限，产品就会进入恒压模式。但是，如果实际电流达到设定值，产品就会自动进入限流。

当直流输出已打开，恒流模式被激活，在图形显示屏上会以**CC**缩写指示出“CC模式已激活”状态，该消息也会以信号方式传输到模拟接口，并以内部状态存储起来，经数字接口可以读取。

3.2.3 限功率

本系列产品没有功率调整功能，仅有限功率。为了防止产品提供高于额定值的功率，电压与电流设定值相互限制。

意思是，当手动调节电流或电压时，或产品处于数字式远程控制下，相反的设置值总是会调整，依据 $U_{SET} = P_{MAX} / I_{ADJ}$ and $I_{SET} = P_{MAX} / U_{ADJ}$ 公式。因此，这两个值不能同时设为100%。

3.3 报警条件



本章节仅针产品报警功能的概述。产品出现报警状态的后续处理，请参考“3.6. 报警与监控”。

基本原则是：所有报警条件可以选择可视（在显示屏上以文本+消息显示）、以及经可选数字接口的可读状态与表现出来。

3.3.1 过温

如果产品内部温度过高会出现过温(OT)报警，并且会暂时停止供电。该报警的出现可能是因为内部风扇调整缺陷（仅针对320 W型号），或者环境温度过高。

产品冷却后，会自动继续工作，且维持直流输出之前的状态，报警也不需要确认。

3.3.2 过压保护

如果出现下面情况就会出现过压报警（OVP），而且会关断直流输出：

- 电源本身就是一个电压源，它会产生一个高于设定过压报警极限(OVP, 0...110% U_{Nom})的输出电压，或者连接的负载返回一个高于设定过压报警极限的电压。
- OV极限值被调至太接近输出电压。如果产品为CC模式，且经历已反向负载，会使电压快速上升，从而短时间内导致电压过冲，从而触发OVP错误。

该功能主要是提示电源用户，产品产生了一个过高电压，它可能会损坏应用中连接的负载。



- 本产品未具备外部过压保护功能。
- 从CC转换至CV操作模式时，可能会出现电压过冲。

3.3.3 过流保护

如果出现下面情况就会出现过流报警（OCP），而且会关断直流输出：

- 直流输出端的输出电流超过调节后的OCP极限。

该功能主要是保护应用中连接的负载，使之不会过载，不会因过流而受损。

3.4 手动操作



两个显示器和相关的控制件在布局与操作上都是相同的。只要不启用跟踪模式，两个HMI都是完全独立的，即使它们的设置也是如此。

3.4.1 打开产品

应尽可能通过产品前板的拨动开关打开产品。打开后，显示器上会先显示公司标志，名称与地址，接着是产品型号、固件版本、系列号与产品编号。最近的设定值会被恢复。



PS 2000 B产品不能恢复直流输出状态。一直只能是直流关闭。

3.4.2 关闭产品

无论是使用电源还是停电造成的交流电被切断，都不会给产品留出足够的时间来存储最新数值。实际上，它会立即掉电。因此，产品会在设定值和所有设置时被更改后，自动存储它们，但间隔时间为10秒。这意味着，如果您要更改菜单中的某些设置，则应在离开菜单后和关闭产品之前至少等待10秒。

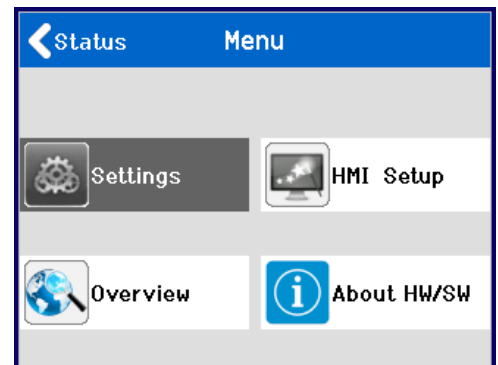
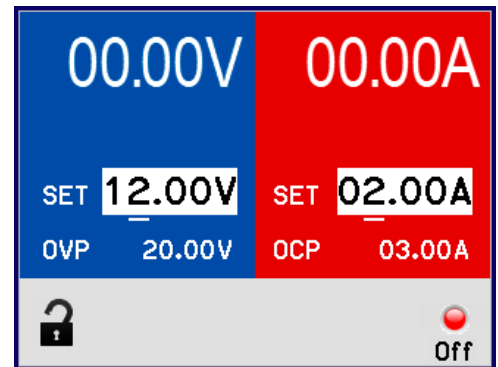
3.4.3 经选单配置

设置菜单是用来配置所有非永久需要的操作参数。这些参数可通过**Settings**按钮来设定，但是只有当直流输出关闭的时候方可执行，如下图。

菜单导航需使用旋钮，按压功能与**Settings**按钮来完成。定义如下：

- **Settings**按钮：打开菜单或退出菜单
- 左旋钮（旋转）：选择一菜单项或参数
- 左旋钮（按压）：进入选定菜单或退出子菜单
- 右旋钮（旋转）：调整选定值
- 右旋钮（按压）：移动光标

菜单设置有两个级别。若要从2级退至1级，而非退出菜单，可以在左上角选择**Menu**项，按下旋钮。



3.4.3.1 “Settings” 菜单

这个菜单显示的是直流输出值相关的所有设置。

| 组 | 描述 |
|-------------------|---|
| Presets | 允许调节电压与电流设定值，也可在显示器主屏幕下调节。 |
| Protection | 允许调节保护极限（此处为：OVP，OCP）。也可见章节„3.3. 报警条件“。 |
| Limits | 允许调节设定值可调极限。也可见章节„3.4.4. 调节极限“。 |

3.4.3.2 “About HW/SW...” 菜单

这个菜单页展示的是产品相关数据总图，如系列号，产品编号，以及固件版本。

3.4.3.3 “HMI Setup” 菜单

下面的设定仅针对两个控制面板（HMI）。有些设置对两者有效，有些则需分开设置。对两者的仅显示于左边HMI上。

| 要素 | 描述 | 是否显示于右边HMI? |
|-----------------------|--|-------------|
| Language | 可在德文与英文之间选择显示语言的种类。 默认设置: English | 否 |
| Backlight | 此处可以选择背光为 Always on ，或者在60 s内按钮或旋钮无任何输入时将亮度降至0%。一旦有输入，背光会自动恢复。这些设定不适用于远程控制，因此只要处于远程模式，显示器一直是暗的。 默认设置: Always on | 否 |
| Brightness | 背光亮度可在 0% （几乎暗的）与 100% （最亮，清晰可读）之间调节 | 是 |
| HMI Lock Setup | 见 „3.4.7 控制面板 (HMI)的锁定“ 第 21页。 默认设置: 锁住整个界面，无 | 是 |
| Enable PIN | 属于 HMI Lock 。激活已由 Change PIN 设置好的PIN码（个人识别码）。 | 是 |
| Change PIN | 属于 HMI Lock 。定义一个PIN码或更改PIN码。 | 否 |
| Lock HMI? | 选择 Yes 则锁定HMI, 然后退出设置菜单 | 是 |

3.4.3.4 “Tracking” 菜单

本菜单项与菜单仅显示于1路输出的左边显示屏。用来激活或停用所谓的追踪模式。关于该模式的更多信息请参考章节„3.4.8. 追踪模式“。

3.4.4 调节极限



不论是手动调节还是远程设定，调节极限仅对相关设定值有效！

默认状态下，设定电压与电流都可从0到100%之间调节。这些参数在有些情况下会被切断，特别是过流应用的保护，当电压调节太高就会出现保护。因此电流(I)与电压(U)的上限，可设为能够限定可调设定值范围的参数。

| Limits: | |
|---------|--------|
| U-max: | 12.50V |
| I-max: | 80.00A |

► 如何配置调节极限：

1. 当直流输出关闭时，按下**Settings**。
2. 在菜单下，用左旋钮导航至**Settings**，再按下左旋钮。
3. 在**Settings**菜单下，再次使用左旋钮，选择**U-max**（电压上限）或**I-max**（电流上限）。调节所需值。



这些极限值只能等于或高于相关设定值。因此在最终下调极限至所需水平前，可能需要下调设定值。设定值从相同菜单页进入更改。

4. 退出设定菜单。

3.4.5 设定值的手动调节

设定电压与电流是本产品的基本操作元素。在手动操作模式下，设定值只能用旋钮调节。



调节设定值时，可能会影响其上限。见章节„3.4.4. 调节极限“。一旦达到该极限值，主屏幕会在设定值上面出现“Limit: U-max”提示文本，并维持1.5秒。

► 如何用旋钮调节数值：

1. 如主屏幕所示，无任何菜单模式激活，旋转左旋钮来调节输出电压，右旋钮调节输出电流。这不由直流输出状态决定。两组设定值相互影响（见章节„3.2.3. 限功率“背景）。若想要升高电压，则电流会在某一点开始自动下降，直至达到最大可调电压。相反情况也可同样发生，如调节设定电流时，电压值就会自动下降，此时电流值上升。
2. 推动旋钮，使光标从左至右移动（带下划线的数字）来选择数位位置。

3.4.6 打开或关闭直流输出

产品的直流输出可手动或远程打开与关闭。锁定控制面板后就仅限于手动操作。

► 如何手动打开或关闭直流输出：

1. 只要控制面板(HMI)未被完全锁定，可使用**On/Off**按钮。否则要求您先解锁HMI锁定，通过按按钮来确认。如果已在**HMI Setup**菜单下激活了PIN码锁定功能，则会要求输入PIN码，来完成解锁过程。
2. 只要没有报警或没有在远程控制模式下，**On/Off**按钮可在开与关之间转换直流输出。直流输出状态通过LED指示出来，并在显示器状态区显示一行文本（绿色=开，红色=关）。


► 如何经数字接口远程打开或关闭直流输出：

1. 如果您想自制定制软件，可参考随货U盘上的编程文件，或参考存储在里面的LabView VIs文件，或者EA Elektro-Automatik提供的其它文件。

3.4.7 控制面板 (HMI) 的锁定

在手动操作期间，为了避免数值的意外更改，可锁定旋钮和按钮，这样不解锁就不会接受数值的更改。

► 如何锁定HMI：


1. 当直流输出关闭时，按下**Settings**按钮。
2. 在菜单页用左旋钮导航至**HMI Setup**，然后再按一下旋钮。
3. 在**HMI Setup**菜单下，用旋钮选择并配置下面四个与HMI锁定相关的参数。单项参数的具体设置请参考章节 „3.4.3.3. “HMI Setup”菜单 “。
4. 然后选择**Lock HMI? = Yes**激活HMI锁定，并退出菜单。激活的锁定会通过  符号指示出来。

相对于简易锁定，用户可更容易解锁，但它对内部误用就没有保护，此时可以设置PIN码并激活它，每次解锁HMI时会要求输入该密码。

► 如何用PIN码锁定HMI：



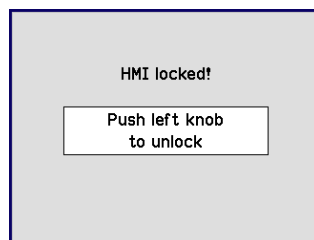
如您不确定当前的PIN码是多少，不要激活PIN码的锁定！而是更改PIN码，但是只有输入了当前PIN码后才可以。经远程指令重设产品，也会将PIN码重设为默认值0000。

1. 在您之前配置HMI锁定的菜单下，选择参数“启用PIN码”，然后用右旋钮设定为“是”。
2. 在更改PIN码前要激活“更改PIN码”选项，再用左旋钮进入下一屏幕，这里会要求输入一次旧的PIN码，然后输入两次新的PIN码，每一步都要用左旋钮确认。
3. 然后选择**Lock HMI? = Yes**激活HMI锁定，并退出该菜单页。激活的锁定会通过  符号指示出来。

当HMI锁定时尝试做一些更改，显示屏会跳出窗口，询问是否停止锁定。

► 如何解锁HMI

1. 旋转其中一旋钮，或按任何按钮（当已在**On/Off possible**锁定模式设定了**On/Off**按钮除外）。



2. 此请求会弹出一视窗。
3. 在5秒内按下左旋钮可解锁HMI，否则弹出窗会消失，HMI保持锁定。如果在**HMI Setup**菜单下激活了额外的PIN码锁定，则会弹出另一窗口，邀请在最终解锁HMI之前输入该PIN码。

3.4.8 追踪模式

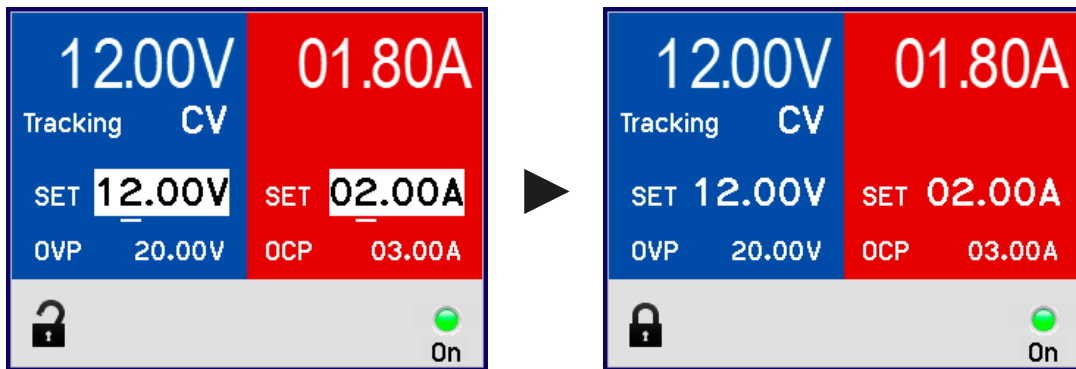
追踪是1和2路输出的主-从操作，其中输出1是主设备。这就是只能在1路输出的HMI（左侧）上激活和禁用追踪模式的原因。

只要激活了追踪，2路输出的右侧HMI就会完全锁定，且所有设定值和设置都将提交给2路输出，因此它跟随1路输出。若想将1和2路输出串联或并联时，追踪特别有用，因为可以实现更大的输出电压或电流。

以下内容适用于追踪模式：

- 只有当两路输出都关闭且无一处于远程控制下，方可激活追踪功能
- 激活的追踪会同其它产品设置一起保存，且可在产品通电后立即恢复
- 即使在追踪模式下，两路输出也可分开出现报警，而其将导致两路输出关闭，因为报警需要确认，如果显示器不再显示报警，则可重新打开两路输出
- 追踪模式也可远程激活、停用与控制

显示屏上追踪模式的显示：



左边显示器：
正常操作

右边显示器：
HMI完全锁定

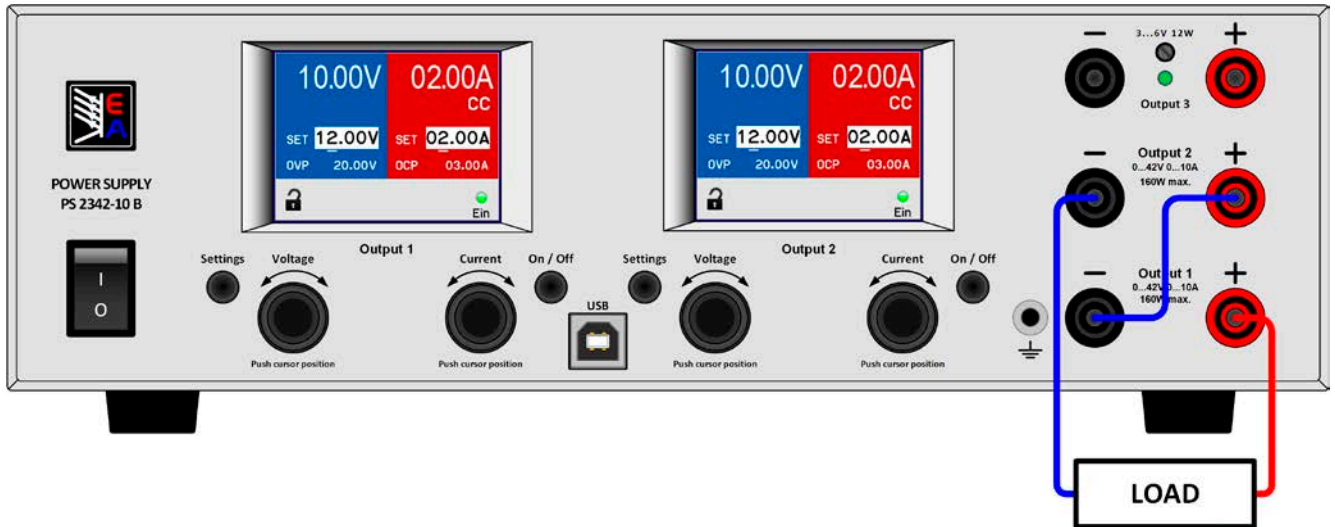
► 如何激活/停用追踪模式

1. 当1和2路输出关闭时，按下左侧HMI上的**Settings**按钮。
2. 在菜单下，用左旋钮导航至**Tracking**，然后按下旋钮。
3. 在**Tracking**菜单下，用旋钮选择**On**来激活，或选择**Off**来停用。选择**On**，可能会被上面所列原因而阻止。

显示如果激活更新，该模式会在退出设置菜单后被激活。两个显示屏都会指示**Tracking**，如上图所示。

3.4.9 串联

1和2路输出可以串联。已达到更高的输出电压，即电压双倍增加。连线很简单也很快，利用三条线即可完成：



在实际串联时，可以分别调两个输出，但是使用跟踪模式更舒服（请参见“3.4.8. 追踪模式”）。串联时无特殊考虑，除了串联42 V型号时，因为可以达到84 V，总输出电压将高于SELV限制60V。

3.4.9.1 限制

- 不形成总电压。必须读取两个显示屏上数值，并累加其实际电压
- 在不使用跟踪模式时，串联电流受低电流设置输出的限制
- 不允许将多台产品串联，因为总电压可能会超过直流和地（PE）之间的内部绝缘耐压。

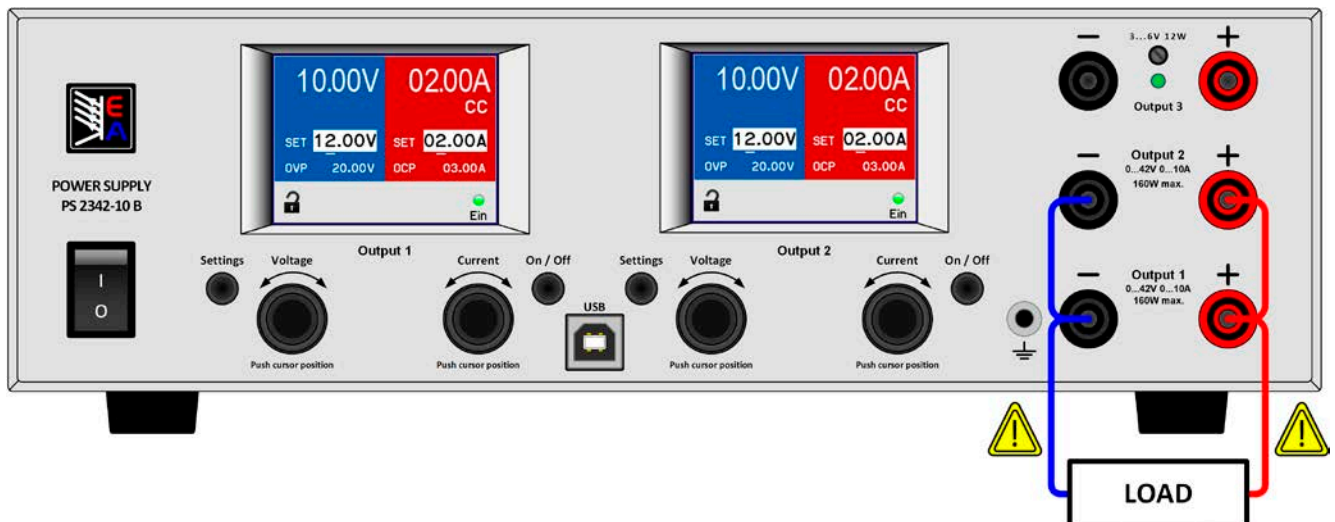
3.4.10 并联

1和2路输出可以并联。也可以将多台产品并联，但受配4 mm插头的实验室连线的最大额定电流限制，除非使用定制的电流为20 A的电缆。也要考虑直流输出插座的电流（最大25 A）。我们建议，仅对额定电流较低的型号并联，例如3 A型号，两台并联就可达到12 A。而5 A的型号，就已达到20 A。



切勿将3路输出与任何其他输出并联，因为这样会产生更高的电压，并可能损坏3路输出！

并联旨在增加总输出电流，此情况为加了一倍。但是，它不会在任何显示器上显示总计信息。连接使用四根线，简单又快速：



并联时，接到负载用的电缆必须要更大的直径，因为电流至少要加倍。典型的带4 mm插头的实验室测量测试电缆，其额定电流通常为10 A，即使两根并联，总电流也会流经插头并使之发热。

3.4.11 3路输出

上边的3路输出是一个特例。必须将其与其他输出完全区分开来。它是具固定电压的辅助输出，用电位器几乎无法调节（约3至6 V）。该电位器在3路输出插座中间，前面板的后面，通过一小孔可进入。

以下适用于3路输出：

- 3路输出与其他输出电隔离，且受电流限制，因此具有防短路功能
- 绿色LED指示恒压模式：如果不亮，说明负载电压太高
- 3路输出不得与其他输出串联或并联
- 为了具有相等的电位，允许将3路输出的直流负极连接到其他输出的直流负极。
- 3路输出始终打开，无法关闭

3.5 远程控制

3.5.1 EA Power Control

随货U盘上存储有基于Windows的操作软件EA Power Control，可以用来远程控制产品。也可参考该软件的操作指南。

3.5.2 编程

编程细节与通讯协议都可在随附U盘上的编程文件下找到，或者可从EA Elektro-Automatik网站下载。

3.5.3 EasyPS2000

基于Windows的操作软件EasyPS2000 Power Contr编程细节，如上一代蓝屏PS 2000 B系列一样，也可用，也适用于新一代彩色TFT系列，

3.6 报警与监控

3.6.1 产品报警与事件的处理

一个产品报警事故通常会导致直流输出关闭，并在显示器上跳出一段文本信息，如果激活了声音信号，则会发出声音，以便告知用户。报警信息必须被确认。如果报警条件不再存在，比如：产品过热后冷却下来，报警指示会消失。如果条件仍存在，显示器仍会显示，只有原因排除后才能确认报警。

Alarm: OVP

► 如何确认显示器上的报警（在手动控制模式下）：

1. 如果出现报警，用户可按**On/Off**按钮确认并删除报警。

模拟远程控制模式下报警信息的确认，可参考编程指引。

下面这些设备报警信息可配置：

| 报警 | 含义 | 描述 | 范围 | 指示位置 |
|------------|--|---------------------------------------|--|----------|
| OVP | OverVoltage Protection -过压保护 | 如果直流输出端的电压达到定义极限就会触发这个报警动作，并且会关闭直流输出。 | $0\text{ V} \dots 1.03 \cdot U_{\text{Nom}}$ | 显示器，数字接口 |
| OCP | OverCurrent Protection -过流保护 | 如果直流输出端的电流达到定义极限就会触发这个报警动作，并且会关闭直流输出。 | $0\text{ A} \dots 1.1 \cdot I_{\text{Nom}}$ | |

有些设备报警是不可配置的，且取决于硬件：

| 报警 | 含义 | 描述 | 指示位置 |
|-----------|----------------------------------|---------------------------------|----------|
| OT | Over Temperature -电源故障 | 如果产品内部温度超过某个极限会触发此报警，且直流输出会被关闭。 | 显示器，数字接口 |

► 如何配置产品报警：

1. 当直流输出关闭时，按下**Settings**按钮。
2. 在菜单下用左旋钮导航至**Settings**，然后按一下按钮。
3. 在**Settings**菜单下，用左旋钮选择**OVP**（过压保护阈值）或**OCP**（过流保护阈值）。按需调节这些数值。



这些保护阈值始终在0 ... 110%的额定值范围内可调。本产品会根据这些阈值永久比较直流输出端上的实际电压和电流，因此在直流输出关闭时，也会发生OVP警报。在此情况下，触发OVP的电压肯定来自外部，且可能损坏本产品。

4. 检修与维护

4.1 维护/清洁

本产品不需维护。带风扇的型号，可能需清洁下风扇。清洁频率根据环境条件而定。风扇是为了给那些因内部大功率部件制冷的。沾有很厚灰尘的风扇会导致通风不足，从而使直流输出因过热而过早关闭，或者出现故障。

内部风扇的清洁可用吸尘器或刷子来完成。这个操作从外面完成即可。

4.2 故障查找/诊断/维修制

如果产品突然按照一种意外的方式运作，并指示错误，或者有明显的不良，用户不可以也不能维修。如有任何疑问请联系您的供货商，并咨询下一步采取的措施。

通常需将产品退回给Elektro-Automatik（无论是在保修期内还是保修期外）。如果退回检查或维修，请确保如下：

- 与供货商联系上，并明确说明怎样发送产品并送到哪个地点。
- 产品已完整组装好，且用适合搬运的包装材料打包好，最好是用原始包装。
- 附上一份尽可能详细的故障描述。
- 如果是寄往国外，请附上必要的海关文件。

4.2.1 更换不良的电源保险丝

本产品由装于其后面保险座内的保险丝进行保护。其规格印在保险座旁边。更换时需使用同尺寸同规格的保险丝。

4.2.2 固件更新



当新的固件可消除产品上存在的缺陷或它含有新的功能时，方可进行固件更新。

如有需要，可对控制面板（HMI）的固件与功率板（DR/LT）进行更新。此时需使用“EA Power Control”软件，该软件存储于随货提供的U盘上，也可从我司网站下载，或发送需求给我们。

5. 联系方式与技术支持

5.1 维修

如果供货商与客户之间不能安排维修，则应转至生产厂商完成。一般需将设备退回给生产厂商，不需要RMA号码，只需将设备包装完整，并附上详细的故障报告即可。如果还处于保修期，请提供一份发票复印件，并将其发送至如下地址。

5.2 联系方式选项

如果对产品操作、可选附件的使用，文件与软件的使用存有疑问或问题，请通过电话或邮件的方式获取技术支持。

| 地址 | e-Mail | 电话 |
|--|--|----------------------|
| EA-Elektro-Automatik (Shanghai) Co., Ltd Rm 612, No. 6, Lane 358, Wencheng Road, Song Jiang District, Shanghai, China | 技术支持： support@elektroautomatik.com 其它事务： ea1974@elektroautomatik.cn | 技术支持：+86-21-37012050 |



Elektro-Automatik

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

研发 - 生产 - 销售一体化

Helmholtzstraße 31-37
41747 Viersen, Germany

Tel: 0049 2162 / 37 85-0
Fax: 0049 2162 / 16 230
ea1974@elektroautomatik.cn
www.elektroautomatik.cn