



## 操作说明书 Instruction Manual

# PSI 5000 A

## DC Laboratory Power Supply 实验室直流电源



注意！本文件仅对“KE: 3.04”与“HMI: 2.05”固件版本或以上的产品有效。如要更新产品固件，请登录我司网站或与我们联系。

文件编号：PSI5CN  
版本：05  
日期：09-07-2018





## 目录

## 1 概述

1.1	关于本说明书	4
1.1.1	保留与使用	4
1.1.2	版权	4
1.1.3	有效性	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	技术操作者的责任	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	15
1.8.5	控制按键	17
1.9	结构与功能	18
1.9.1	基本描述	18
1.9.2	标准配置清单	18
1.9.3	选购配件	18
1.9.4	控制面板 (HMI)	19
1.9.5	USB端口	20
1.9.6	以太网端口	20
1.9.7	模拟接口	20
1.9.8	感测连接端 (远程感测)	20

## 2 安装&amp;调试

2.1	储存	21
2.1.1	包装	21
2.1.2	储存	21
2.2	拆包与目检	21
2.3	安装	21
2.3.1	前期准备	21
2.3.2	安装产品	21
2.3.3	AC供电端的连接	22
2.3.4	与直流负载的连接	22
2.3.5	直流输出端的接地	23
2.3.6	远程感测端的连接	23
2.3.7	连接模拟接口	24
2.3.8	连接USB端口 (产品后面)	24
2.3.9	初次调试	24
2.3.10	网络的初次设置	25
2.3.11	固件更新或长时间未使用时的调试	25

## 3 操作与应用

3.1	人身安全	26
3.2	操作模式	26
3.2.1	电压调整 / 恒压	26
3.2.2	电流调整 / 恒压 / 限流	26
3.2.3	功率调整 / 恒功率 / 限功率	26
3.3	报警条件	27
3.3.1	电源故障 (640 W仅针对型号)	27
3.3.2	过温	27
3.3.3	过压保护	27
3.3.4	过流保护	27
3.3.5	过功率保护	27
3.3.6	远程感测	27
3.4	手动操作	28
3.4.1	打开产品	28
3.4.2	关闭产品	28
3.4.3	设定值的手动调节	28
3.4.4	手动配置保护值	29
3.4.5	打开或关闭直流输出	29
3.4.6	回读功能	29
3.4.7	控制面板 (HMI) 的锁定	30
3.5	远程控制	31
3.5.1	基本信息	31
3.5.2	控制位置	31
3.5.3	经数字接口的远程控制	31
3.5.4	经模拟接口 (AI) 的远程控制	33
3.6	报警与监控	37
3.6.1	术语定义	37
3.6.2	产品报警的处理	37
3.7	其它应用	38
3.7.1	并联	38
3.7.2	串联	38
3.7.3	当电池充电器使用	38

## 4 检修与维护

4.1	维护/清洁	39
4.2	故障查找/诊断/维修	39
4.2.1	更换不良的电源保险丝	39
4.2.2	固件更新	39

## 5 联系方式与技术支持

5.1	综述	40
5.2	联系信息	40

## 1. 概述

### 1.1 关于本说明书

#### 1.1.1 保留与使用

请将本操作说明书放置于产品附近，方便随时参阅与查看产品的操作步骤。将其与产品放在一起，当存放位置和/或使用者变更时需一起移动。

#### 1.1.2 版权

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




#### 1.1.3 有效性

本操作说明书只对下表列出的型号有效。

型号	产品编号	型号	产品编号	型号	产品编号
PSI 5040-10 A	05100400	PSI 5040-20 A	05100403	PSI 5040-40 A	05100406
PSI 5080-05 A	05100401	PSI 5080-10 A	05100404	PSI 5080-20 A	05100407
PSI 5200-02 A	05100402	PSI 5200-04 A	05100405	PSI 5200-10 A	05100408

#### 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在方框内：

	危及人生安全的危险符号
	一般安全提示或重要操作信息提示（破坏保修禁令与指示）
	一般提示

## 1.2 保修条款

EA Elektro-Automatik 保证所使用技术与标注参数的实用性。保修期起始于无缺陷产品的发货日。

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

## 1.3 责任范围

本操作说明书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将不承担由之造成的任何损失：

- 超出本产品设计外的使用目的
- 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技术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

即将要报废的产品必须按照欧盟的相关法律与法规（ElektroG, WEEE）返回EA Elektro-Automatik公司作报废处理，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：



## 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：

**PSI 5 080 - 10 A**

	代： <b>A</b> = 第1代
	以 <b>A</b> 为单位的产品最大电流
	以 <b>V</b> 为单位的产品最大电压
	系列： <b>5</b> = 5000 系列
	类型识别： <b>PSI</b> = Power Supply Intelligent（智能型电源，总是可编程）



特殊型号一般从标准型号衍生出来，也许其输入电压或者电流与标准型号有不同。

## 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！虽然40 V型号产品根据SELV标准不会产生危险直流电压，但这基本适用于所有型号。
- 连接端上的所有操作必须在零电压（输出端没有接到电压源）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。
- 关闭直流输出时不可马上直接触摸直流输出端触片，因其上面有危险电压存在，根据连接负载大小需要或多或少的时间把电压下拉！直流输出负极对地，或者直流输出正极端对地，也因为X电容充电原因会存在危险电压。



- 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入或输出端！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入端，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。

## 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说明书里面的内容。
- 必须使用指定和推荐的安全设备。

### 1.7.3 技术操作者的责任

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安全法规约束的。除了本说明书中的警告与安全提示外，同样适用相关的安全与意外事故预防，以及环境法规。特别是产品操作者：

- 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。



#### 有受伤的危险

误操作本产品可能会对人身或物品带来损害。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。

所有电气设备的操作只有合格的电工才能执行。**合格的电工**是指那些经过培训，知识与经验的累积，以及对特定细节的了解能正确操作电气设备，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

本产品对多种异常情况会以信号发出报警，除危险情况外。该信号可以是可视的（以文本出现于显示屏上），可听的（压电式报警器）或电子形式的（模拟接口的引脚/状态输出）。所有报警都会关闭产品直流输出。

这些信号的含义解释如下：

<b>OT</b> 信号 (OverTemperature)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 产品温度过热</li> <li>• 会暂时地关闭直流输出</li> <li>• 不严重</li> </ul>
<b>OVP</b> 信号 (OverVoltage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 因太高电压进入产品，或者产品故障自身产生过高电压，而关闭直流输出</li> <li>• 严重！产品与/或负载可能会被损坏</li> </ul>
<b>OCP</b> 信号 (OverCurrent)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 因超过预设极限而关闭直流输出</li> <li>• 不严重。可阻止负载吸收过多的电流</li> </ul>
<b>OPP</b> 信号 (OverPower)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 因超过预设极限而关闭直流输出</li> <li>• 不严重。可阻止负载吸收过多功率</li> </ul>
<b>PF</b> 信号 (Power Fail)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 因交流端欠压或交流输入电路故障而关闭直流输出</li> <li>• 过压时后果很严重！交流电输入电路可能会被损坏</li> </ul>

## 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
- 相对湿度最大为80%，且无凝露

### 1.8.2 一般技术参数

显示器： 7段显示器，9位数显（上排），2x 4位数（中排），状态符

控制部件： 2个旋钮（带按钮功能），5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

160 W	型号		
	PSI 5040-10 A	PSI 5080-05 A	PSI 5200-02 A
<b>AC输入</b>			
输入电压	90...264 V AC	90...264 V AC	90...264 V AC
输入端的连接	1ph,N,PE	1ph,N,PE	1ph,N,PE
输入频率	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
输入保险丝（内置）	MT 4 A	MT 4 A	MT 4 A
漏电流	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
功率因素	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>直流输出</b>			
最大输出电压 $U_{Max}$	40 V	80 V	200 V
最大输出电流 $I_{Max}$	10 A	5 A	2 A
最大输出功率 $P_{Max}$	160 W	160 W	160 W
过压保护范围	0...44 V	0...88 V	0...220 V
过流保护范围	0...11 A	0...5.5 A	0...2.2 A
过功率保护范围	0...176 W	0...176 W	0...176 W
设定值的温度系数	电压 / 电流: 100 ppm		
<b>电压调整</b>			
调节范围	0...40.8 V	0...81.6 V	0...204 V
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 0.1% $U_{Nom}$	< 0.1% $U_{Nom}$	< 0.1% $U_{Nom}$
±10% $\Delta U_{AC}$ 时的线性调整率	< 0.02% $U_{Nom}$	< 0.02% $U_{Nom}$	< 0.02% $U_{Nom}$
负载从0...100%时的负载调整率	< 0.08% $U_{Nom}$	< 0.08% $U_{Nom}$	< 0.08% $U_{Nom}$
负载从10...90% $\Delta U$ 上升需时	最长30 ms	最长30 ms	最长30 ms
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
显示器: 精确度 <sup>(4)</sup>	≤ 0.2% $U_{Nom}$	≤ 0.2% $U_{Nom}$	≤ 0.2% $U_{Nom}$
纹波 <sup>(2)</sup>	< 40 mV <sub>PP</sub> < 5 mV <sub>RMS</sub>	< 80 mV <sub>PP</sub> < 10 mV <sub>RMS</sub>	< 150 mV <sub>PP</sub> < 30 mV <sub>RMS</sub>
远程感测补偿	最多6% $U_{Max}$	最多6% $U_{Max}$	最多6% $U_{Max}$
<b>电流调整</b>			
调节范围	0...10.2 A	0...5.1 A	0...2.04 A
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 0.2% $I_{Nom}$	< 0.2% $I_{Nom}$	< 0.2% $I_{Nom}$
±10% $\Delta U_{AC}$ 时的线性调整率	< 0.05% $I_{Nom}$	< 0.05% $I_{Nom}$	< 0.05% $I_{Nom}$
负载从0...100%时的负载调整率	< 0.15% $I_{Nom}$	< 0.15% $I_{Nom}$	< 0.15% $I_{Nom}$
纹波 <sup>(2)</sup>	< 40 mA <sub>PP</sub>	< 20 mA <sub>PP</sub>	< 8 mA <sub>PP</sub>
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
显示器: 精确度 <sup>(4)</sup>	≤ 0.2% $I_{Nom}$	≤ 0.2% $I_{Nom}$	≤ 0.2% $I_{Nom}$
10%→90%带载的补偿	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
<b>功率调整</b>			
调节范围	0...163.2 W	0...163.2 W	0...163.2 W
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 1% $P_{Nom}$	< 1% $P_{Nom}$	< 1% $P_{Nom}$
±10% $\Delta U_{AC}$ 时的线性调整率	< 0.05% $P_{Nom}$	< 0.05% $P_{Nom}$	< 0.05% $P_{Nom}$
10-90% $\Delta U_{OUT}$ * $\Delta I_{OUT}$ 时的负载调整率	< 0.75% $P_{Nom}$	< 0.75% $P_{Nom}$	< 0.75% $P_{Nom}$
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
效率 <sup>(3)</sup>	≈ 92%	≈ 92%	≈ 93%

(1) 与额定值相关, 精确度定义一个调节值与真实(实际)值之间的最大偏差。

举例: 一台80 V产品的电压精确度最小为0.1%, 即80 mV。当电压调到5 V时, 实际值差异最大允许80 mV, 意即电压可能在4.92 V与5.08 V之间。

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

(3) 100%输入电压与100%功率时的典型值

(4) 显示器的精确度要累加到一般精确度上, 这样误差(即: 偏差)会更大一些

160 W	型号		
	PSI 5040-10 A	PSI 5080-05 A	PSI 5200-02 A
模拟接口 <sup>(1)</sup>			
设定值输入	U, I, P		
实际值输出	U, I		
控制信号	直流输出开/关, 远程控制开/关		
状态型号	CV, OVP, OT, PF		
对产品的隔离耐压	最大1500 V DC		
瞬态反应时间	设定值输入到直流输出: 15-25ms		
绝缘耐压			
输出 (DC) 对外壳 (PE)	DC负极: 最大±200 V DC正极: 最大±200 V +输出电压		
输入 (AC) 对输出 (DC)	短时间内最大可耐压2500 V		
其它			
制冷方式	空气对流, 产品右侧与后面有入风口/排风口		
环境温度	0..40°C		
储存温度	-20...70°C		
湿度	< 80%, 无凝露		
安规标准	EN 61010, EN 61326		
过压类别	2		
保护等级	1		
污染等级	2		
操作高度	< 2000 m		
数字接口			
特征	1xB型USB, (兼容USB 2.0与3.0) 1x以太网接口 (HTTP, TCP/IP, ICMP, DHCP)		
对产品的隔离耐压	最大1500 V DC		
USB接口规格	USB 2.0, B型插头, VCOM驱动		
USB接口反应时间	SCPI: 最快2 ms, ModBus RTU: 最快2 ms		
以太网接口规格	RJ45, 10/100Mbit, TCP/IP, ICMP, HTTP, DHCP		
以太网接口反应时间	SCPI: 最快7 ms, ModBus RTU: 9-17 ms		
端子			
后面	辅助直流输出, 交流输入, 远程感测, USB-B型端口		
前面	主电源直流输出, 接地 (PE) 端子		
尺寸			
外壳尺寸 (宽x高x深)	200 x 87 x 303 mm		
整体尺寸 (宽x高x深)	200 x 94 x 最小337 mm		
重量	≈ 3 kg	≈ 3 kg	≈ 3 kg
产品编号	05100400	05100401	05100402

(1 模拟接口的技术规格请看第34页的„3.5.4.4 模拟接口规格“)

320 W	型号		
	PSI 5040-20 A	PSI 5080-10 A	PSI 5200-04 A
<b>AC输入</b>			
输入电压	90...264 V AC	90...264 V AC	90...264 V AC
输入端的连接	1ph,N,PE	1ph,N,PE	1ph,N,PE
输入频率	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
输入保险丝 (内置)	MT 4 A	MT 4 A	MT 4 A
漏电流	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
功率因素	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>直流输出</b>			
最大输出电压 $U_{Max}$	40 V	80 V	200 V
最大输出电流 $I_{Max}$	20 A	10 A	4 A
最大输出功率 $P_{Max}$	320 W	320 W	320 W
过压保护范围	0...44 V	0...88 V	0...220 V
过流保护范围	0...22 A	0...11 A	0...4.4 A
过功率保护范围	0...352 W	0...352 W	0...352 W
设定值的温度系数	电压 / 电流: 100 ppm		
<b>电压调整</b>			
调节范围	0...40.8 V	0...81.6 V	0...204 V
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 0.1% $U_{Nom}$	< 0.1% $U_{Nom}$	< 0.1% $U_{Nom}$
±10% $\Delta U_{AC}$ 时的线性调整率	< 0.02% $U_{Nom}$	< 0.02% $U_{Nom}$	< 0.02% $U_{Nom}$
负载从0...100%时的负载调整率	< 0.08% $U_{Nom}$	< 0.08% $U_{Nom}$	< 0.08% $U_{Nom}$
负载从10...90% $\Delta U$ 上升需时	最长30 ms	最长30 ms	最长30 ms
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
显示器: 精确度 <sup>(4)</sup>	≤ 0.2% $U_{Nom}$	≤ 0.2% $U_{Nom}$	≤ 0.2% $U_{Nom}$
纹波 <sup>(2)</sup>	< 40 mV <sub>PP</sub> < 5 mV <sub>RMS</sub>	< 80 mV <sub>PP</sub> < 10 mV <sub>RMS</sub>	< 150 mV <sub>PP</sub> < 30 mV <sub>RMS</sub>
远程感测补偿	最多6% $U_{Max}$	最多6% $U_{Max}$	最多6% $U_{Max}$
<b>电流调整</b>			
调节范围	0...20.4 A	0...10.2 A	0...4.08 A
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 0.2% $I_{Nom}$	< 0.2% $I_{Nom}$	< 0.2% $I_{Nom}$
±10% $\Delta U_{AC}$ 时的线性调整率	< 0.05% $I_{Nom}$	< 0.05% $I_{Nom}$	< 0.05% $I_{Nom}$
负载从0...100%时的负载调整率	< 0.15% $I_{Nom}$	< 0.15% $I_{Nom}$	< 0.15% $I_{Nom}$
纹波 <sup>(2)</sup>	< 80 mA <sub>PP</sub>	< 40 mA <sub>PP</sub>	< 16 mA <sub>PP</sub>
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
显示器: 精确度 <sup>(4)</sup>	≤ 0.2% $I_{Nom}$	≤ 0.2% $I_{Nom}$	≤ 0.2% $I_{Nom}$
10%→90%带载的补偿	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
<b>功率调整</b>			
调节范围	0...320 W	0...320 W	0...320 W
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 1% $P_{Nom}$	< 1% $P_{Nom}$	< 1% $P_{Nom}$
±10% $\Delta U_{AC}$ 时的线性调整率	< 0.05% $P_{Nom}$	< 0.05% $P_{Nom}$	< 0.05% $P_{Nom}$
10-90% $\Delta U_{OUT}$ * $\Delta I_{OUT}$ 时的负载调整率	< 0.75% $P_{Nom}$	< 0.75% $P_{Nom}$	< 0.75% $P_{Nom}$
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
效率 <sup>(3)</sup>	≈ 93%	≈ 93%	≈ 93%

(1 与额定值相关, 精确度定义一个调节值与真实 (实际) 值之间的最大偏差。

举例: 一台80 V产品的电压精确度最小为0.1%, 即80 mV。当电压调到5 V时, 实际值差异最大允许80 mV, 意即电压可能在4.92 V与5.08 V之间。

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

(3 100%输入电压与100%功率时的典型值

(4 显示器的精确度要累加到一般精确度上, 这样误差 (即: 偏差) 会更大一些

320 W	型号		
	PSI 5040-20 A	PSI 5080-10 A	PSI 5200-04 A
模拟接口 <sup>1)</sup>			
设定值输入	U, I, P		
实际值输出	U, I		
控制信号	直流输出开/关, 远程控制开/关		
状态型号	CV, OVP, OT, PF		
对产品的隔离耐压	最大1500 V DC		
瞬态反应时间	设定值输入到直流输出: 15-25ms		
绝缘耐压			
输出 (DC) 对外壳 (PE)	DC负极: 最大±200 V DC正极: 最大±200 V +输出电压		
输入 (AC) 对输出 (DC)	短时间内最大可耐压2500 V		
其它			
制冷方式	温控风扇, 后面板排风		
环境温度	0..40 °C		
储存温度	-20...70 °C		
湿度	< 80%, 无凝露		
安规标准	EN 61010, EN 61326		
过压类别	2		
保护等级	1		
污染等级	2		
操作高度	< 2000 m		
数字接口			
特征	1xB型USB, (兼容USB 2.0与3.0) 1x以太网接口 (HTTP, TCP/IP, ICMP, DHCP)		
对产品的隔离耐压	最大1500 V DC		
USB接口规格	USB 2.0, B型插头, VCOM驱动		
USB接口反应时间	SCPI: 最快2 ms, ModBus RTU: 2 ms		
以太网接口规格	RJ45, 10/100Mbit, TCP/IP, ICMP, HTTP, DHCP		
以太网接口反应时间	SCPI: 最快7 ms, ModBus RTU: 9-17 ms		
端子			
前面	辅助直流输出, 交流输入, 远程感测, USB-B型端口		
后面	主电源直流输出, 接地 (PE) 端子		
尺寸			
外壳尺寸 (宽x高x深)	200 x 87 x 303 mm		
整体尺寸 (宽x高x深)	200 x 94 x 最小337 mm		
重量	≈ 3 kg	≈ 3 kg	≈ 3 kg
产品编号	05100403	05100404	05100405

(1 模拟接口的技术规格请看第34页的„3.5.4.4 模拟接口规格“)

640 W	型号		
	PSI 5040-40 A	PSI 5080-20 A	PSI 5200-10 A
<b>AC输入</b>			
输入电压	90...264 V AC	90...264 V AC	90...264 V AC
- 功率降额时的输入电压	90...150 V AC	90...150 V AC	90...150 V AC
输入端的连接	1ph,N,PE	1ph,N,PE	1ph,N,PE
输入频率	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
输入保险丝 (内置)	MT 8 A	MT 8 A	MT 8 A
漏电流	< 3.5 mA	< 3.5 mA	< 3.5 mA
功率因素	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>直流输出</b>			
最大输出电压U <sub>Max</sub>	40 V	80 V	200 V
最大输出电流I <sub>Max</sub>	40 A	20 A	10 A
最大输出功率P <sub>Max</sub>	640 W	640 W	640 W
过压保护范围	0...44 V	0...88 V	0...220 V
过流保护范围	0...44 A	0...22 A	0...11 A
过功率保护范围	0...704 W	0...704 W	0...704 W
设定值的温度系数	电压 / 电流: 100 ppm		
<b>电压调整</b>			
调节范围	0...40.8 V	0...81.6 V	0...204 V
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 0.1% U <sub>Nom</sub>	< 0.1% U <sub>Nom</sub>	< 0.1% U <sub>Nom</sub>
±10% ΔU <sub>AC</sub> 时的线性调整率	< 0.02% U <sub>Nom</sub>	< 0.02% U <sub>Nom</sub>	< 0.02% U <sub>Nom</sub>
负载从0...100%时的负载调整率	< 0.08% U <sub>Nom</sub>	< 0.08% U <sub>Nom</sub>	< 0.08% U <sub>Nom</sub>
负载从10...90% ΔU上升需时	最长30 ms	最长30 ms	最长30 ms
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
显示器: 精确度 <sup>(4)</sup>	≤ 0.2% U <sub>Nom</sub>	≤ 0.2% U <sub>Nom</sub>	≤ 0.2% U <sub>Nom</sub>
纹波 <sup>(2)</sup>	< 40 mV <sub>PP</sub> < 5 mV <sub>RMS</sub>	< 80 mV <sub>PP</sub> < 10 mV <sub>RMS</sub>	< 150 mV <sub>PP</sub> < 30 mV <sub>RMS</sub>
远程感测补偿	最多6% U <sub>Max</sub>	最多6% U <sub>Max</sub>	最多6% U <sub>Max</sub>
<b>电流调整</b>			
调节范围	0...40.8 A	0...20.4 A	0...10.2 A
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 0.2% I <sub>Nom</sub>	< 0.2% I <sub>Nom</sub>	< 0.2% I <sub>Nom</sub>
±10% ΔU <sub>AC</sub> 时的线性调整率	< 0.05% I <sub>Nom</sub>	< 0.05% I <sub>Nom</sub>	< 0.05% I <sub>Nom</sub>
负载从0...100%时的负载调整率	< 0.15% I <sub>Nom</sub>	< 0.15% I <sub>Nom</sub>	< 0.15% I <sub>Nom</sub>
纹波 <sup>(2)</sup>	< 160 mA <sub>PP</sub>	< 80 mA <sub>PP</sub>	< 32 mA <sub>PP</sub>
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
显示器: 精确度 <sup>(4)</sup>	≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>	≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>	≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>
10%->90%带载的补偿	< 1.5 ms	< 1.5 ms	< 1.5 ms
<b>功率调整</b>			
调节范围	0...652.8 W	0...652.8 W	0...652.8 W
精确度 <sup>(1)</sup> (23 ± 5 °C时)	< 1% P <sub>Nom</sub>	< 1% P <sub>Nom</sub>	< 1% P <sub>Nom</sub>
±10% ΔU <sub>AC</sub> 时的线性调整率	< 0.05% P <sub>Nom</sub>	< 0.05% P <sub>Nom</sub>	< 0.05% P <sub>Nom</sub>
10-90% ΔU <sub>OUT</sub> * ΔI <sub>OUT</sub> 时的负载调整率	< 0.75% P <sub>Nom</sub>	< 0.75% P <sub>Nom</sub>	< 0.75% P <sub>Nom</sub>
显示器: 分辨率	见章节„1.9.4.3. 显示值分辨率“		
效率 <sup>(3)</sup>	≈ 92%	≈ 92%	≈ 93%

(1) 与额定值相关, 精确度定义一个调节值与真实 (实际) 值之间的最大偏差。

举例: 一台80 V产品的电压精确度最小为0.1%, 即80 mV。当电压调到5 V时, 实际值差异最大允许80 mV, 意即电压可能在4.92 V与5.08 V之间。

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

(3) 100%输入电压与100%功率时的典型值

(4) 显示器的精确度要累加到一般精确度上, 这样误差 (即: 偏差) 会更大一些

640 W	型号		
	PSI 5040-40 A	PSI 5080-20 A	PSI 5200-10 A
模拟接口 <sup>(1)</sup>			
设定值输入	U, I, P		
实际值输出	U, I		
控制信号	直流输出开/关, 远程控制开/关		
状态型号	CV, OVP, OT, PF		
对产品的隔离耐压	最大1500 V DC		
瞬态反应时间	设定值输入到直流输出: 15-25ms		
绝缘耐压			
输出 (DC) 对外壳 (PE)	DC负极: 最大±200 V DC正极: 最大±200 V +输出电压		
输入 (AC) 对输出 (DC)	短时间内最大可耐压2500 V		
其它			
制冷方式	温控风扇, 后面板排风		
环境温度	0..40 °C		
储存温度	-20...70 °C		
湿度	< 80%, 无凝露		
安规标准	EN 61010, EN 61326		
过压类别	2		
保护等级	1		
污染等级	2		
操作高度	< 2000 m		
数字接口			
特征	1xB型USB, (兼容USB 2.0与3.0) 1x以太网接口 (HTTP, TCP/IP, ICMP, DHCP)		
对产品的隔离耐压	最大1500 V DC		
USB接口规格	USB 2.0, B型插头, VCOM驱动		
USB接口反应时间	SCPI: 最快2 ms, ModBus RTU: 2 ms		
以太网接口规格	RJ45, 10/100Mbit, TCP/IP, ICMP, HTTP, DHCP		
以太网接口反应时间	SCPI: 最快7 ms, ModBus RTU: 9-17 ms		
端子			
前面	辅助直流输出, 交流输入, 远程感测, USB-B型端口		
后面	主电源直流输出, 接地 (PE) 端子		
尺寸			
外壳尺寸 (宽x高x深)	200 x 87 x 333 mm		
整体尺寸 (宽x高x深)	200 x 94 x 最小367 mm		
重量	≈ 4.3 kg	≈ 4.3 kg	≈ 4.3 kg
产品编号	05100406	05100407	05100408

(1 模拟接口的技术规格请看第34页的„3.5.4.4 模拟接口规格“)

1.8.4 各面视图

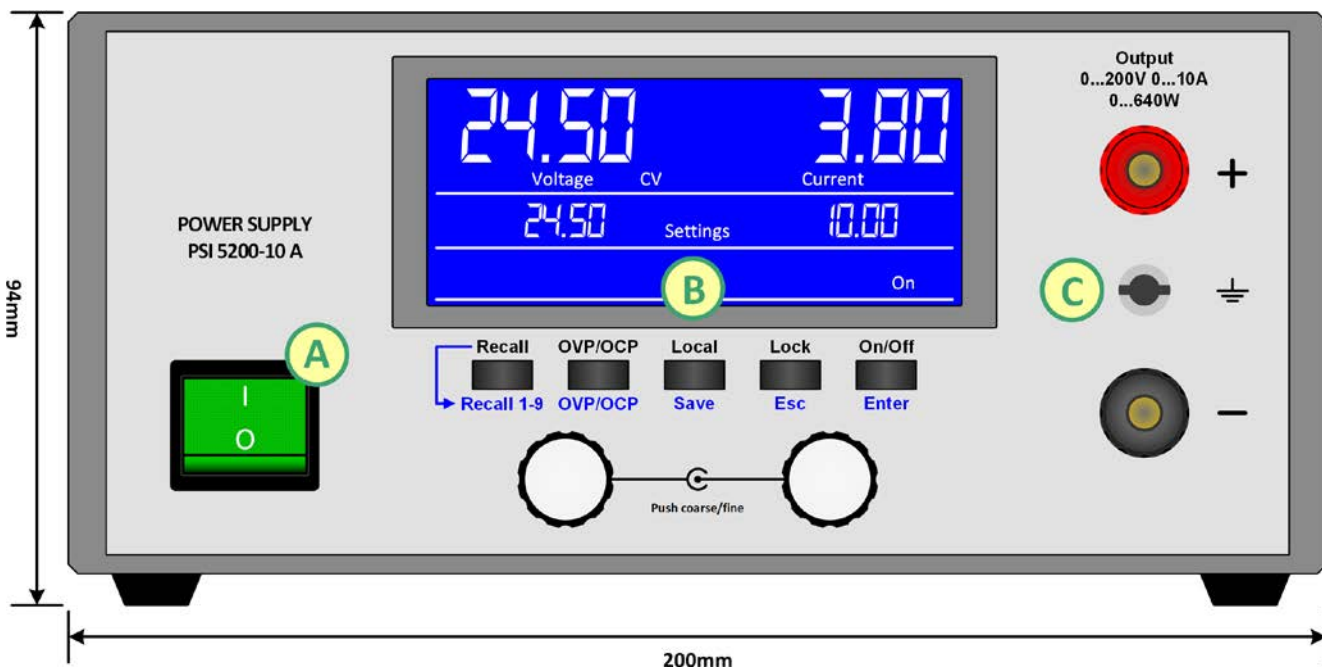


图 1 - 前视图

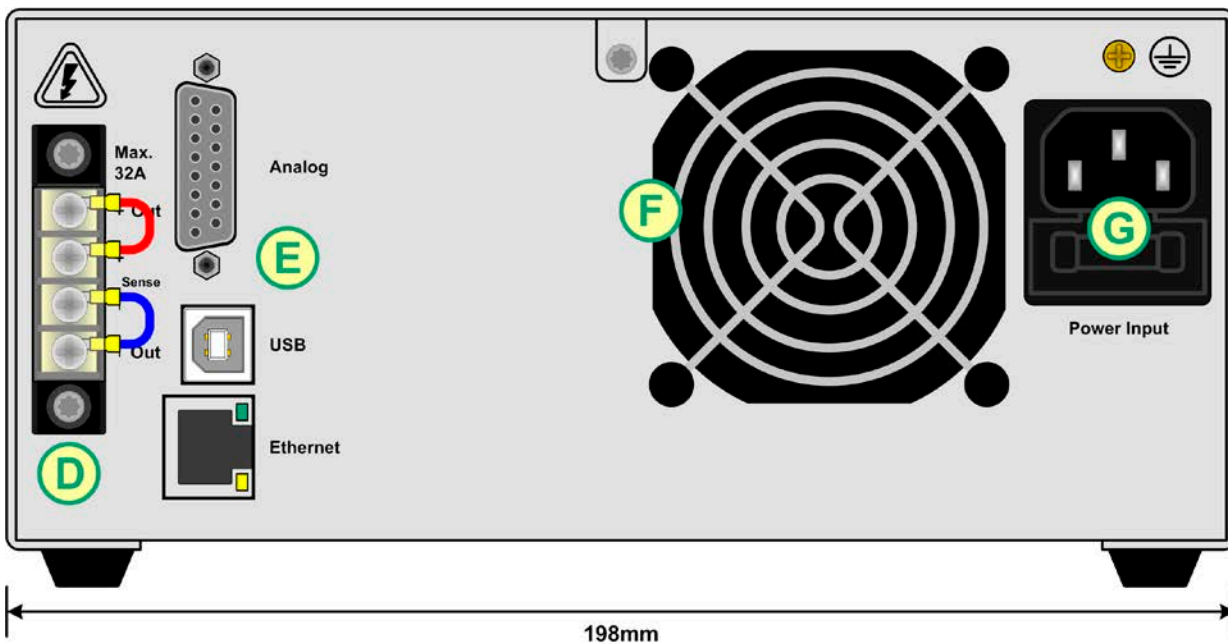


图 2 - 后视图



交流端子旁边的铜制螺丝是内部电路的中央接地点！不要拆掉这个螺丝，而在这里连接外部 PE！本产品备通过交流电线接地。

- A - 电源开关
- B - 控制面板
- C - 直流输出端
- D - 辅助输出与感测输入组合体螺丝端
- E - 控制接口
- F - 排风口
- G - 带保险丝的交流输入座

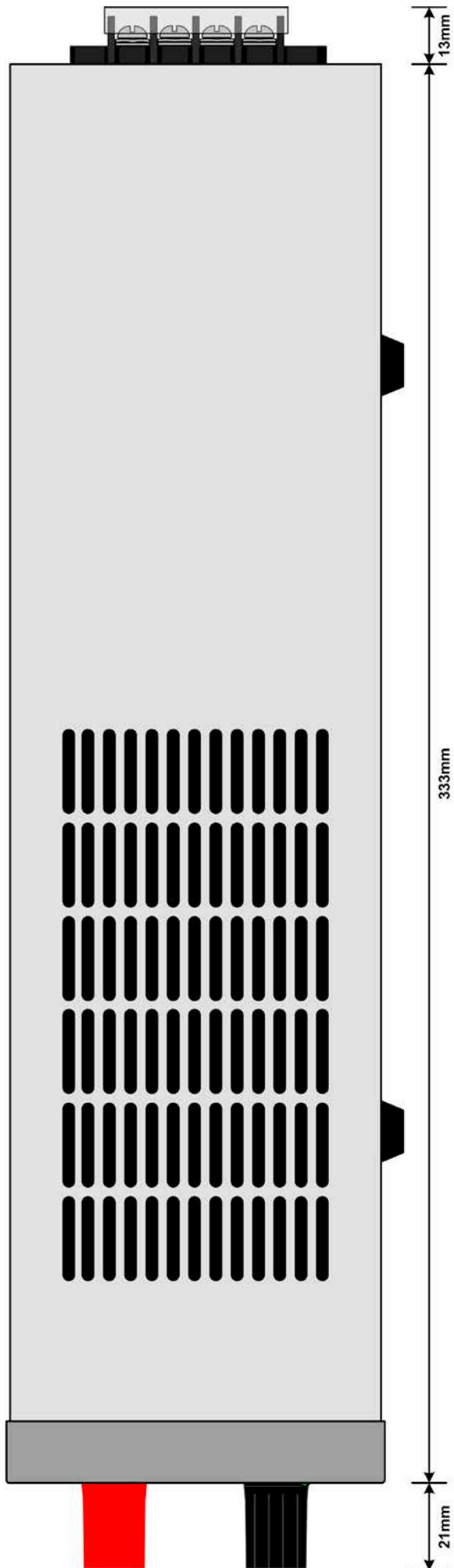


图 3 - 640 W型号右侧视图

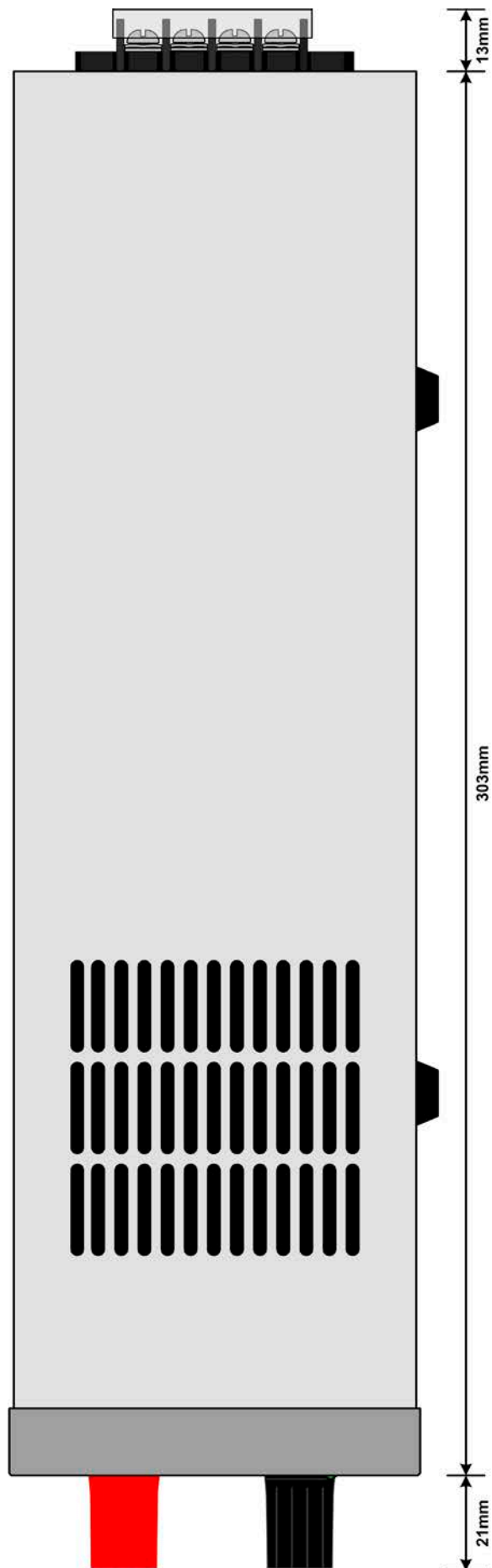


图 4 - 160 W/320 W型号右侧视图



## 1.8.5 控制按键

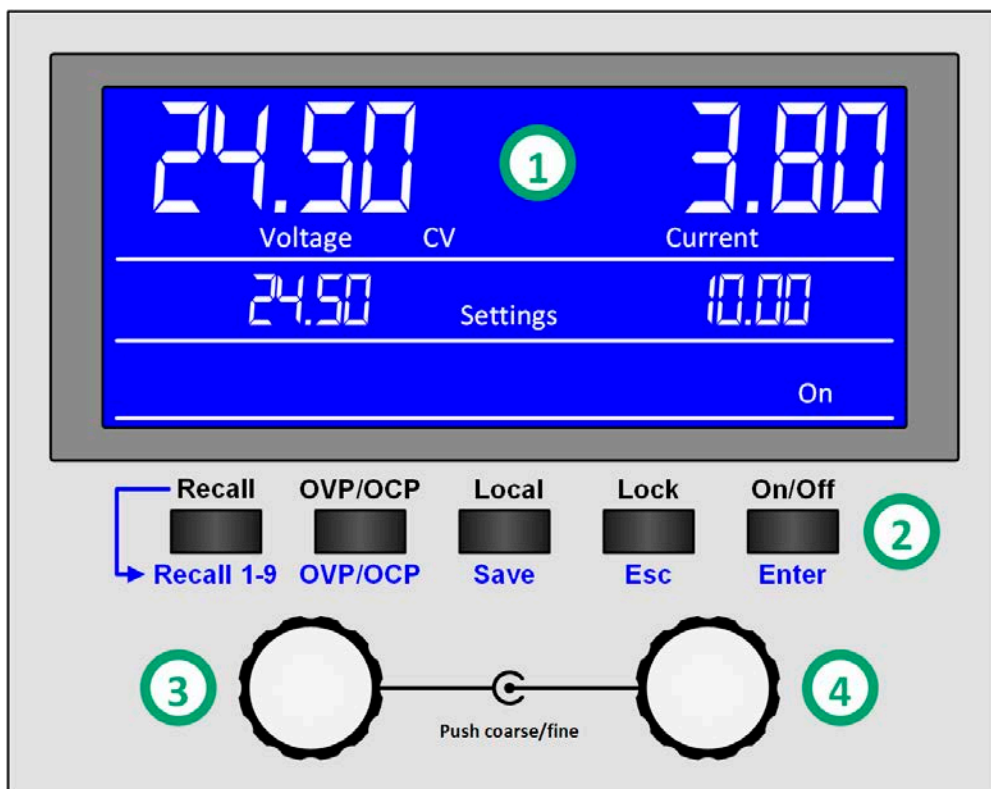


图 5 - 控制面板

## 操作面板各部件综述

详情请参考章节“1.9.4. 控制面板 (HMI)”。

(1)	<p>显示屏</p> <p>用来显示设定值、实际值与状态。</p>
(2)	<p>旋钮组（5个）</p> <p><b>Recall</b>按钮：调出存储的预设值（见3.4.6）</p> <p><b>OVP/OCP</b>按钮：转至调节OVP、OCP与OPP值</p> <p><b>Local</b>按钮：激活/停止远程控制的禁用（见3.5.2）</p> <p><b>Lock</b>按钮：激活/停止控制面板的锁定（见3.4.7）</p> <p><b>On/Off</b>按钮：打开或关闭直流输出（在手动控制模式下），确认报警信息</p>
(3)	<p>左旋钮，带按钮功能</p> <p>旋转：调节设定电压或功率，以及OVP与OPP。</p> <p>按压：在精调与粗调之间转换。</p>
(4)	<p>右旋钮，带按钮功能</p> <p>旋转：调节设定电流以及OCP。</p> <p>按压：在精调与粗调之间转换。</p>

## 1.9 结构与功能

### 1.9.1 基本描述

PSI 5000 A系列直流实验室电源因其紧凑的桌面式外壳结构，特别适合实验室、车间、学校以及其他培训机构使用。

通过产品后板标配的三路接口，可经电脑或PLC（可编程控制器）远程控制本产品。它配有一USB端口，以太网端口以及一模拟连接端子。所有接口与直流输出都是电隔离的。数字接口的控制功能与其一样。这三个接口可以同时操作，但是只能用一个进行控制，其它则只有读取功能。

本产品可以串联或并联。前板的直流输出夹可连接到线材端子，片状接线片，电线端套管或4 mm的插片上。


所有型号都由微处理芯片控制，从而可精准又快速地测量和显示实际值。

### 1.9.2 标准配置清单

- 1 x 电源
- 1 x 1.5 m长的电源线
- 1 x 印刷版操作说明书
- 1 x 1.8 m长的USB线
- 1 x “Drivers & Tools “U盘

### 1.9.3 选购配件

本系列产品还可配下列附件：

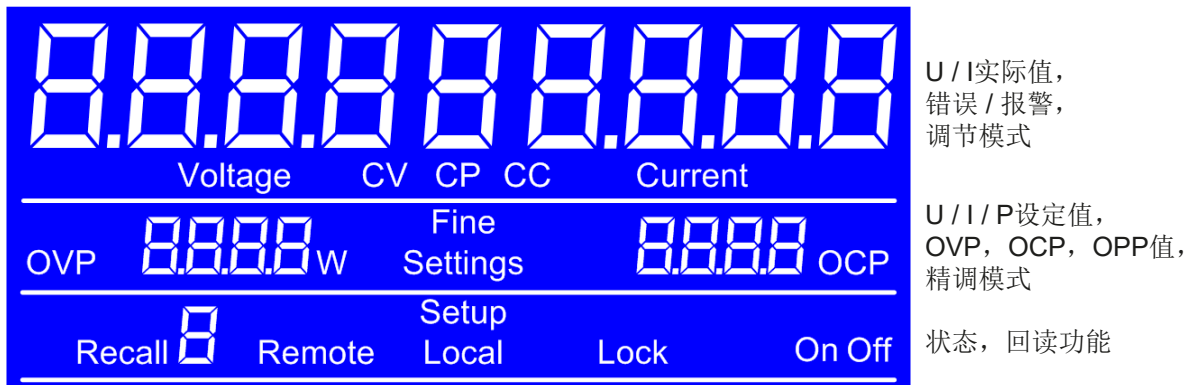
<p><b>安全转接头</b> 产品编号：10900114</p>	<p>一组安全转接头（一红，一黑，镀金，可通最大32 A)可插到前板的直流输出接头上，从而使之不会外露而触摸到。这组转接头可连接4 mm的安全插片（正规的或绝缘的）</p>	
---------------------------------------	--	---

### 1.9.4 控制面板 (HMI)

HMI (Human Machine Interface-人机界面) 由一个显示屏、两个带按钮功能的旋钮以及五个按钮组成。

#### 1.9.4.1 显示屏

这个带蓝色背光的显示器化被划分为三排：



U / I 实际值，  
错误 / 报警，  
调节模式

U / I / P 设定值，  
OVP, OCP, OPP 值，  
精调模式

状态，回读功能

- 实际值区（上排）

在正常操作模式下，直流输出电压与电流（实际值，大字体，7段）以四位数显示。数值的显示格式根据1.9.4.3章节所列而定。在实际值下面，只要直流输出打开，就会显示实际调节模式（CC, CV, CP）。

- 设定值区（中排）

此处显示设定电压与电流，手动模式下，这些参数可通过显示器下面的左、右两个旋钮进行调节。按一下任何一个旋钮可在精调与粗调见转换调节模式。

左旋钮总是对应直流输出电压的操作以及与其相关的参数如OVP，或功率以及与其相关的参数如OPP。而右旋钮对应输出电流以及与其相关的参数OCP。在远程控制模式下，远距离设置的设定值都在这里显示。

这一排还显示报警状态。详情见“3.6. 报警与监控”。

显示	单位	范围	描述
实际电压	V	0-125% $U_{Nom}$	直流输出电压的实际值
设定电压	V	0-102% $U_{Nom}$	限定直流输出电压的设定值
实际电流	A	0-125% $I_{Nom}$	直流输出电流的实际值
设定电流	A	0-102% $I_{Nom}$	限定直流输出电流的设定值
设定功率	W	0-102% $P_{Nom}$	限定直流输出功率的设定值
保护设定	无或W	额定值的0-110%	OVP, OCP, OPP

- 状态区（下半部分，中间区域）

这一排显示各种状态：

显示	描述
Recall 1-9	从回读模式调出当前预选的模式数字（见3.4.6）
Remote	产品经USB接口出于远程模式下
Setup	产品位于设置菜单下，此时处于功率设定值调节模式
Lock	控制面板（HMI）被锁定（见3.4.7）
Local	产品被用户锁定，禁止进行远程控制
On / Off	指示直流输出端的状态

### 1.9.4.2 旋钮



只要产品处于手动操作模式，这两个旋钮就可用来调节设定值。关于其各自的详情功能，请参考“3.4. 手动操作”。这两个旋钮还有一推动功能，可在精调（显示为**Fine**）与粗调间转换。两个旋钮都可作这两个模式的转换。详情请见3.4.3。

粗调模式是指任何参数以1为幅度的增加或减少，而精调则针对小数点的最后一位数（见1.9.4.3表格）。

### 1.9.4.3 显示值分辨率

所有可调值都为4位数。小数点后的位数取决于产品型号。但是同一台产品的实际值与设定值一般为相同位数的数值。

显示屏上设定值的调节分辨率与数位如下：

电压, OVP			电流, OCP			功率, OPP		
额定值	位数	增量	额定值	位数	增量	额定值	位数	增量
40 V / 80 V	4	0.01 V	2 A / 4 A / 5 A	4	0.001 A	160 W	4	0.1 W
200 V	4	0.1 V	10 A / 20 A	4	0.01 A	320 W	4	0.1 W
			40 A	4	0.01 A	640 W	4	0.1 W



在手动操作模式下，每一个设定值都可按上表的增量进行设定。此种情况下，由产品设定的实际输出值会在其技术规格表规定的百分比误差范围内。这些都会影响实际值。

### 1.9.5 USB端口

产品后板的USB-B型端口用于与其他产品通讯，以及更新固件。随附的USB线可连到电脑上（USB 2.0或3.0端口）。驱动程序存储在随附U盘上，或从网站上下载，它会安装一个虚拟COM口。有关远程控制的详细可从EA Elektro-Automatik网站或随货提供的U盘上找到。

经该USB端口使用国际标准ModBus RTU或SCPI协议可访问本产品。本产品会自动识别消息协议。

任何其它接口都要优先于USB端口，当无其他接口操纵时，USB端口只能用于产品的远程控制。当然，监控功能是一直可操作的。

### 1.9.6 以太网端口

产品后板的Ethernet端口用来跟产品通讯，从而远程控制或监控本产品。基本上用户有两种访问方式：

1. 在已知产品IP地址或主机名（仅当在本地DNS注册后）下，从标准浏览器下可访问的网址（HTTP, 端口80）。该网址提供网络参数配置页面，以及手动输入指令远程控制产品的SCPI指令输入框。
2. 经任意可选端口（除以及其他保留端口外）访问TCP/IP。

关于以太网的配置与TCP/IP连接设置，请参考章节3.5.3。

### 1.9.7 模拟接口

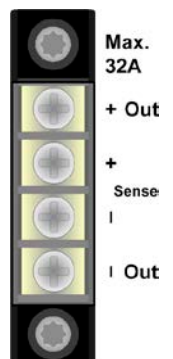
产品后板的15针Sub-D型插座，是产品经模拟信号或转换条件进行远程控制操作时使用的。

模拟输入范围默认设为0...10 V的通用范围，对应0...100%的额定U, I与P。该范围也可以切换至0...5 V，对应0...100%，但只能通过发送指令或使用随附控制软件的设置程序，经任意数字接口可执行。

任何其它接口都要优先于模拟接口，当无其他接口操纵时，模拟接口只能用于产品的远程控制。当然，监控功能是一直可操作的。

### 1.9.8 感测连接端（远程感测）

如果调节后的输出电压需在负载而非电源的直流输出上进行调节，则输入“Sense”输入端可以连接到负载的直流连接点。这补偿了电源输出端到负载间因大电流流经负载线与/或长连线所产生的压差，但补偿有一定的限度。技术数据表中给出了最大可补偿值。



## 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. 标准配置清单“）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 前期准备

PSI 5000 A系列电源与市电间的连接，须使用随附的3针1.5米长的电源线。如需使用不同的AC线，必须有接地导线。这个对安全与无线干扰抑制非常重要。

当要用连接线或电源排插延长电源线时，重要的是不可破坏接地连接。

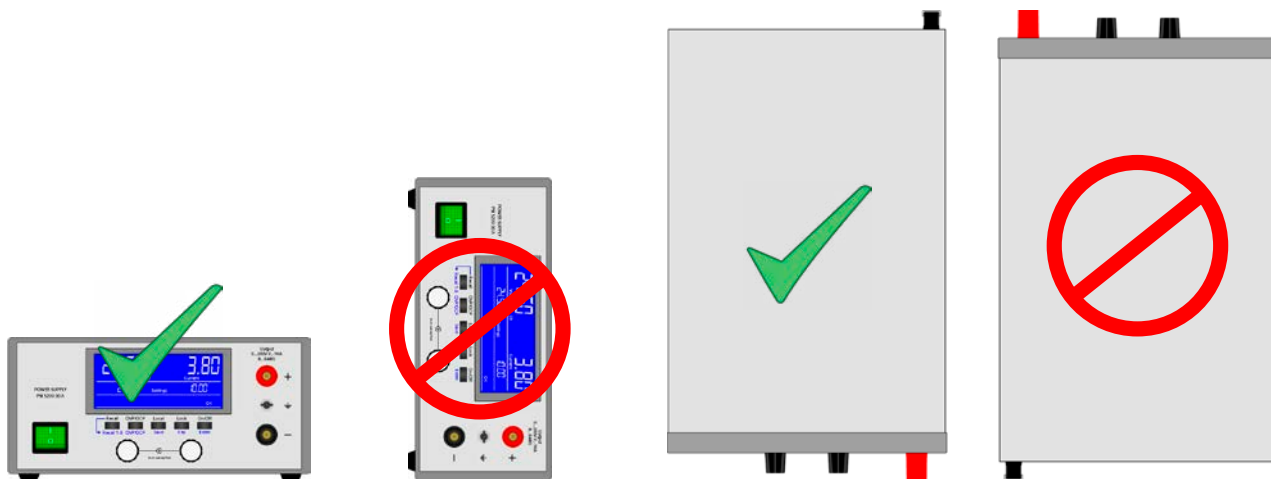
#### 2.3.2 安装产品



- 为产品选择一个与市电连接距离尽可能短的安放位置。
- 给产品后面预留足够的空间，最少30cm，方便通风流畅。

本产品一般安放于水平位置操作。但是也可以安装在机架或机架内，只要安全措施采取得当或未被破坏，通风槽也未阻挡。

下图描述了可接受与不可接受的安放示意图：



直立面

### 2.3.3 AC供电端的连接



- 本产品可连接到任何墙插或排插上，因为它带有安全接地（PE）导线。
- 将本产品跟其它电气设备插到排插上时，需考虑排插上所有设备的总功率损耗，这个非常重要，要确保最大电流（功率 ÷ 最小电压）不超过墙插，排插与/或分流装置的定义值。

本产品配有一条3针电源线：

额定功率	默认输入参数	连接类型
160 W	230 V, 50 Hz, ≈2 A	墙插
320 W	230 V, 50 Hz, ≈4 A	墙插
640 W	230 V, 50 Hz, ≈8 A	墙插

### 2.3.4 与直流负载的连接

本产品有两个输出端。主输出在前板，辅助输出在后板。当主输出定义为额定输出电流时，辅助输出只能最大为32 A。



- 多台电源连到负载或相互并联时，必须遵循如下：
- 当为一台40 A的电源时，不可将负载连到辅助输出端，因为负载会吸取大于32 A的电流，除非电流被设定电流限定于32 A。
  - 不可将多台电源通过辅助输出端并联起来，然后再将负载接到前板的其中一个主输出端，否则总电流会超过32 A。
  - 当为一台40 A的电源时，如果负载可以吸收超过35 A，不可在主输出端使用4 mm的插片，除非输出电流由设定电流限定为35 A。
  - 当绝缘插片夹到前方或后方直流端上时，建议总是夹到线尾。

两个直流输出端都没有装保险丝。连接线的横截面由消耗的电流、线长以及环境温度决定。

我们建议使用不超过1.5 m长的以下规格连线，且平均环境温度不超过50 °C：

**10 A**以下：0.75 mm<sup>2</sup> (AWG18)

**20 A**以下：2.5 mm<sup>2</sup> (AWG12)

**40 A**以下：6 mm<sup>2</sup> (AWG8)

针对每条连接极输入线（多芯隔离线，末端垂悬）。单芯线如6 mm<sup>2</sup>，可用2x2.5 mm<sup>2</sup>的线代替。如果连线很长，需增大其横截面，以避免电压偏移和过热。

#### 2.3.4.1 主直流输出端的连接方式

产品前板主输出端可使用下列类型螺丝&插片连接：

- 4 mm 系统插片，可经受最大电流为35 A
- 片装接线片（4 mm或更大）
- 焊线端
- 线端套管（孔径为1.5 mm，最大经受电流为10 A）

#### 2.3.4.2 辅助直流输出端的连接方式

产品后板辅助输出限定最大电流为32 A，可使用下列类型螺丝&插片连接：

- 焊线端
- 线端套管（各种尺寸）
- 片装接线片（4 mm）

### 2.3.5 直流输出端的接地

直流输出端的其中一极允许接地。这样操作会导致接地极对PE有潜在电压转移。

由于隔离限制的原因，直流输出极有一最大允许潜在电压，这取决于产品型号。具体可参考“1.8.3. 详细技术参数”。

### 2.3.6 远程感测端的连接

为了补偿直流连线上一定的电压损耗，本产品提供了一个可连接到负载的远程感测输入端“Sense”。它会自动识别远程感测模式，并在负载端而非电源的直流输出端调整输出电压（仅在CV操作模式）。

在规格参数表（见章节“1.8.3. 详细技术参数”）下，给出了可补偿最大范围。如果还不够，则需增加连接线横截面。



- 感测线的横截面不是很重要。但是当线长增加时横截面也需增大。5 m以下的线建议使用0.5 mm<sup>2</sup>的截面积。
- 感测线应缠绕起来，放于直流线附近以便抑制振荡。如有必要，可在负载端/消耗设备装一个电容，消除振荡。
- 感测线与负载之间要+与+，-与-相连，否则会损坏两个系统。

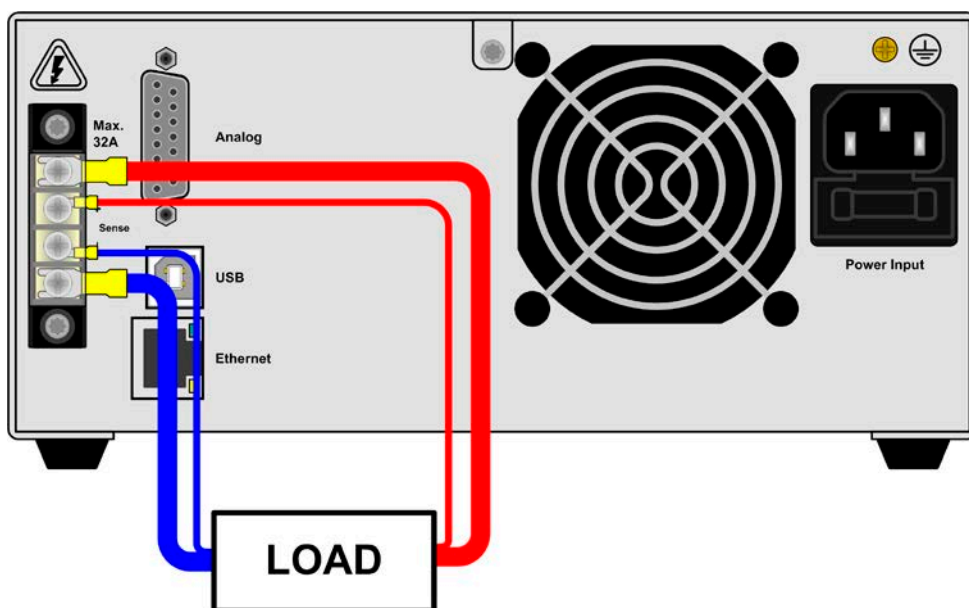


图 6 - 连接辅助输出时远程感测端的接线举例

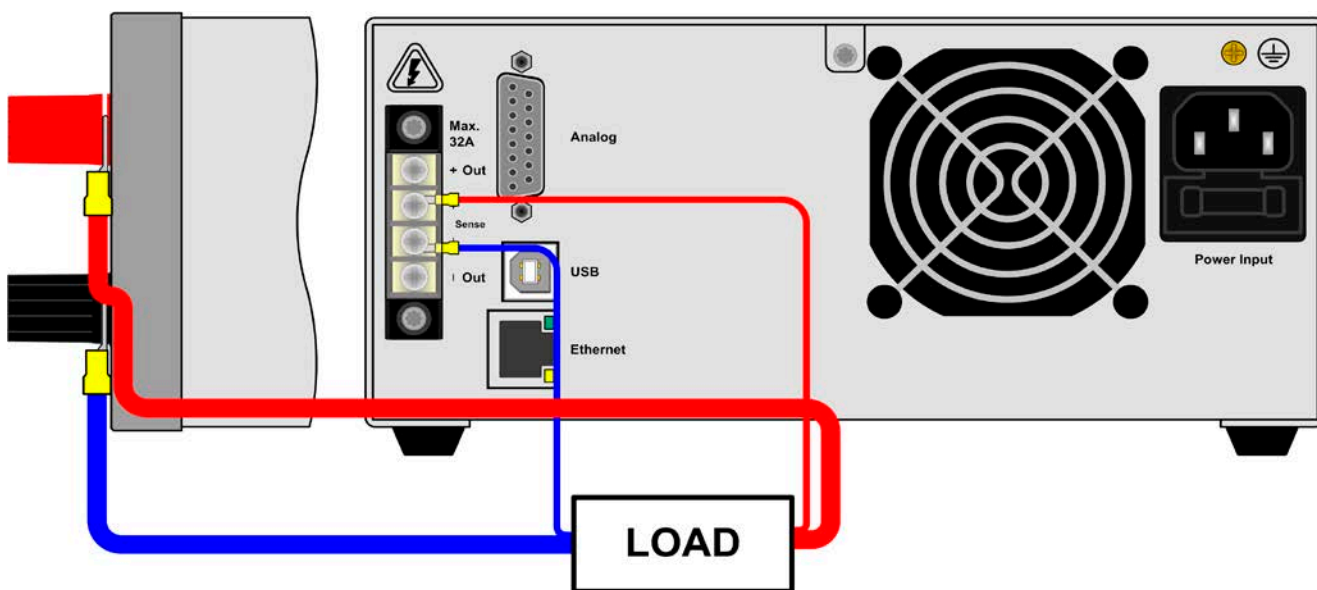


图 7 - 连接主输出时远程感测端的接线举例

### 2.3.7 连接模拟接口

产品后面的15针连接器（类型：**Sub-D, D-Sub**）就是模拟接口。连到控制硬件（电脑，电子电路）上需要一个标准插头（不含在本产品的随货清单内）。在连接或断开该连接器之前，一般建议完全关闭产品，至少关闭直流输入。



模拟接口与产品从内部隔离。因此不能将它的任意地 (**AGND**) 连接到直流输入的负极，这样会消除电隔离功能。

### 2.3.8 连接USB端口（产品后面）

经该端口远程控制本产品时，使用随货的USB连线将它与电脑相连，然后打开产品。

#### 2.3.8.1 驱动程序(Windows)的安装

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**Communications Device Class (CDC)**类型，通常能整合到当前操作系统内，如**Windows 7**或**XP**，因此不需再额外提供。但是有些操作系统的版本，如嵌入式**Windows 7**，其驱动程序级别是未安装的，或者不工作。

在随附U盘上有一个驱动程序信息文件 (\*.inf)，它能为产品安装一个虚拟**COM口 (VCOM)**。

识别后，在**Windows Device Manager**-设备管理器下 (**Windows 7**) 会首先以“其它硬件”列出USB设备，驱动程序也许不能完全安装上，此时应执行下列步骤：

1. 在设备管理器下右击未完全安装的硬件，选择“更新驱动程序”
2. **Windows**会询问是否自动搜索驱动程序，或者查找它并手动安装。选择后面这个选项（对话框下的第二个选项）
3. 在下一个对话框下确定驱动程序源路径。点击“搜索”，输入U盘下“**Drivers & Tools**”USB驱动程序的文件夹名，或者已下载与已解压的驱动程序的存储路径，从而允许**Windows**安装该程序。出现“驱动程序没有数字签名”这样的信息时可点击“忽略”。

#### 2.3.8.2 驱动程序(Linux, MacOS)的安装

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。

#### 2.3.8.3 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。

### 2.3.9 初次调试

产品购买并安装后的第一次启动，必须按照下列顺序进行：

- 确定连接线满足产品所需的横截面
- 检查设定值、安全与监控功能，以及通讯的默认设定是否适合你的应用，如有必要可按说明书中的进行更改
- 如果经电脑进行远程控制，请阅读另外有关接口与软件的说明文件



### 2.3.10 网络的初次设置

本产品出厂时设有默认的网络参数。初次认可后Ethernet/LAN端口立即可用。默认参数为：

IP地址：192.168.0.2

子网掩码：255.255.255.0

网关：192.168.0.1

端口：5025

DHCP：关

若想将硬件与网络相连时，可联络你们的IT工程师或负责的同事。可使用通用类型的网线（CAT5或更好的）。

为了将网络参数设为您所需值，有两种方式可选：从产品网站设置或产品软件“EA Power Control”，该软件自2015年4月后方可从我公司网站下载，或者它已存储于产品内部。

若经产品网站设置或“EA Power Control”软件设置，需要先将产品联网，或访问默认IP地址192.168.0.2，直接连到电脑。

#### ► 如何在产品网站上执行网络设置

1. 在浏览器上输入默认IP地址（<http://192.168.0.2>）或在URL框内输入默认主机名称（<http://Client>，只有当网络有DNS运行时方可用），打开产品网站。
2. 网站成功进入后，查看“Access”状态栏是否显示“free”。如果为其它状态，表示产品已经处于远程控制模式（rem），或者非远程控制模式（local）。如果显示“local”，则先取消阻止。详情请参考章节„3.5.2. 控制位置“。
3. 如果“Access”项目显示“rem”，则调至第4步。否则在SCPI command框内输入命令：syst:lock on（注意！在on前要空格），然后用回车键发送。再检查“Access”项目的状态栏是否变为“rem-eth”（意思是：由以太网远程控制）。
4. 转至CONFIGURATION页面（左上角），在此设置网络参数，以及端口，激活DHCP，用SUBMIT按键提交更改的参数。
5. 测试新的IP地址前，先等待几秒钟，然后在浏览器的URL框内输入新IP。只有当产品重启后才能用主机重新打开网站，因为只有这样新IP才会报告给DNS。

### 2.3.11 固件更新或长时间未使用时的调试

如遇固件更新、产品退回维修、地址或配置更改，需执行产品初次启动时的那些步骤，请参考„2.3.9. 初次调试“。

只有按上述步骤成功检查产品后，方可正常操作本产品。

### 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
- 不论何时重置负载与直流输出，不仅要关闭直流输出，还应将产品与市电端断开！

#### 3.2 操作模式

本电源可从内部由不同的控制器或调整电路控制，并将电压、电流与功率设为调整值，并使之恒定。这些电路遵循控制系统的典型规则，形成不同的操作模式。每个操作模式有其各自特色，下文将以简短方式进行阐述。



- 空载操作为电源的非正常操作模式，故不应用来测量、验证或校准任何值。
- 由于技术原因，可调功率的工作效率与精确度要比额定电压与电流低5%。建议产品按照>5%额定值的水平运行，理想情况下为>50%。

##### 3.2.1 电压调整 / 恒压

电压调整也称恒压操作（CV）。

电源的输出电压一般以调节值输出，且恒定不变，除非根据 $P = U_{OUT} * I_{OUT}$ 公式，输出电流或功率达到调节电流/功率极限才改变。在这两种情况下，产品会自动切换到恒流或恒功率模式，哪个值先到达就转换到哪个模式。于是输出电压就不再恒定了，并且会下降到一个可形成负载电阻的值。

当直流输出已打开，恒压模式被激活，在显示屏上会以CC缩写指示出“CC mode active”状态，经数字或模拟接口也可读取该状态。

##### 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，产品要么进入恒压模式，要么进入恒功率模式。如果功率消耗达到最大设定值，产品会自动转换到限功率模式，即使最大电流要高，它仍会根据 $I_{MAX} = P_{SET} / U_{IN}$ 公式重新设定输出电流。电流设定值由用户决定，通常只能为上限值。

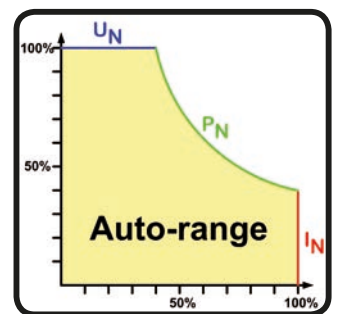
当直流输出已打开，恒流模式被激活，在显示屏上会以CC缩写指示出“CC mode active”状态，经数字接口可以读取该状态。

##### 3.2.3 功率调整 / 恒功率 / 限功率

功率调整也被称为限功率或恒功率（CP），使电源的输出功率保持恒定不变，并按照 $P = U * I$ 或 $P = U^2 / R$ 公式，使产品输送给负载的电流与负载的输出电压与内阻符合该公式要求。而限功率会根据 $I = \sqrt{P / R}$ 公式调整输出电流，此时的R是负载的内阻。

限功率会按照功率输出自动调整原理运作：在较低输入电压时，流经的电流较大，反之亦然，从而使功率恒定在 $P_N$ 范围内（见右图）。

如果直流输出已打开，恒功率操作模式也被激活，显示屏上会以CP缩写指示“CP mode active”状态，经数字接口可按状态信息读取。



### 3.3 报警条件



本章节仅针大致描述下产品报警功能。当产品出现报警状态时的后续处理，请参考„3.6. 报警与监控“。

基本原则是：所有报警条件都会以可视（于显示屏上），以及经数字接口的可读状态方式表现出来。报警出现后，多数情况下都会关闭产品的直流输出。

#### 3.3.1 电源故障（640 W仅针对型号）

Power Fail (PF)电源故障表明可能会产生严重后果的报警条件：

- 交流输入电压太低（供电端欠压，供电停止）
- 输入电路（PFC）出现故障



通过电源开关关闭产品不能与供电端断电区别开来，因此产品每次关闭并以PF报警提示时，应该忽略它。

#### 3.3.2 过温

若产品内部温度过高而导致供电停止，此时会出现过温(OT)报警。一旦产品冷却下来，它会自动接通电，除非用户此时关闭直流输出，终止供电。此时，报警不在提示，但仍可通过数字接口读取（报警计数器）。

#### 3.3.3 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%  $U_{Nenn}$ )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。
- 过压极限调整值太接近上述输出电压。如果产品出于CC模式，且经历了反向负载阶段，则会使电压快速上升，在短时间内形成一个电压过冲，而可能触发OVP。

该功能主要以可视或可听的方式提示电源用户，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。

#### 3.3.4 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。

#### 3.3.5 过功率保护

如果出现下面情况就会出现过功率报警（OPP），而且会关断直流输出：

- 产品直流输出端的输出电压与电流超过调节后的OPP极限。

该功能主要是保护应用中连接的负载，使之不会过载，不会因过功率而受损。

#### 3.3.6 远程感测

此报警指示仅是提示用户：

- 远程感测未正确连接或连接中断（产品后半的感测桥，连接到负载的连线）
- 到达最大补偿极限

## 3.4 手动操作

### 3.4.1 打开产品

应尽量通过产品前板的旋转开关打开产品，或者可选择能承受足够大电流的外部保险装置（电流接触器，断路器）来代替。

产品打开后并启动一定时间后，就可以使用了。它还可恢复产品上次关闭时直流输出的最后状态，可以是开，也可以是关。所有设定值一般都被保存，也可恢复。



模拟接口在启动阶段可以在输出引脚（如OT或OVP）上发出未定义状态信号。必须忽略这些信号，直到产品完成启动并准备好工作。

### 3.4.2 关闭产品

产品关闭时，最后的输出状态与最近的设定值都会被保存。直流输出端立即被关闭，并会指示电源故障-PF错误（仅针对640 W型号），这个可被忽略，一小会儿后产品就会完全关闭。

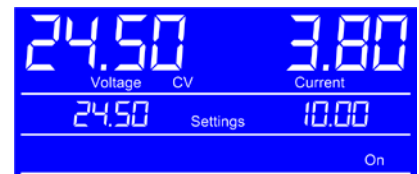
### 3.4.3 设定值的手动调节

设定电压、电流与功率是电源的基本操作元素，因此产品前板的两个旋钮通常可以用来调节电压（左旋钮）与电流（右旋钮）。

只有当产品不是处于OVP/OCP这些调节模式，方可手动调节设定值。见右图。在正常操作模式下，中间这一排显示设定值。

此处设定功率不可直接调节。

控制面板（见3.4.7）可被锁定，阻止用户调节设定值。



#### ► 如何手动调节电压与电流

1. 在正常操作模式下（见上面截图范例），旋转左旋钮调节电压，右旋钮调节电流，无论直流输出打开还是关闭。
2. 调节数值时，可以按下任何一个旋钮，对数值精调或粗调。见下面描述。

#### ► 如何转换数值的精调与粗调

1. 产品通电后默认为粗调模式。数值按1增加或减少。只需短暂地按一下任何一个旋钮，可随时转到精调模式。该模式会显示于显示屏上，如右边截图所示。



#### ► 如何手动调节功率

1. 在正常操作模式下（见上面截图范例），同时按下两个旋钮。
2. 显示器应转到设置模式，此时可调节功率值了。如右边截图。



3. 在用左旋钮调节功率值（单位为W），方法跟电压调节一样。粗调与精调的转换跟上面一样。如果直流输出已打开，则调节值立即生效。
4. 再次同时按下两个旋钮即可退出功率调节模式。



设定值调节后会立即传输给功率段，不论直流输出是打开还是关闭。设定电压与电流是回读设置的一部分（见3.4.6），而设定功率则不是。

### 3.4.4 手动配置保护值

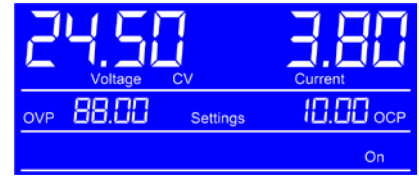
除了调节设定值，产品还配备与电压、电流与功率相关的保护功能，它们可以保护产品硬件过载。可以配置产品监控的可调极限，一旦超过这些极限会关闭直流输出。这些保护功能有OVP（过压保护），OCP（过流保护）与OPP（过功率保护）。这些数值在其额定值的0%与110%之间可调。

保护极限可在任何时间手动设置。还可通过对应按钮进入OVP/OCP模式。

控制面板锁定功能（见3.4.7）可以防止用户调节这些极限值。

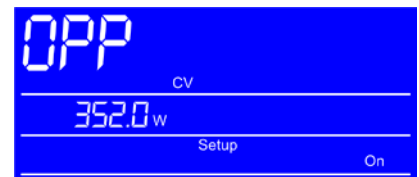
#### ► 如何手动调节OVP与OCP极限

1. 在正常操作模式下，按一次**OVP/OCP**按钮，进入OVP/OCP调节模式。
2. 显示器会转为显示OVP与OCP极限值，如右边截图举例。
3. 按需调节这些参数，与调节电压或电流一样。调节范围可以大于10%，因此它们可以大于最大电压或电流。
4. 再次按下**OVP/OCP**按钮，退出调节模式。



#### ► 如何手动调节OPP极限

1. 在正常操作模式下，按一次**OVP/OCP**按钮。然后**同时**按住**两个**旋钮进入OPP调节模式。该模式也可调过来操作，意思是先按下两个旋钮，然后按下**OVP/OCP**按钮，进入OVP/OCP调节模式。
2. 显示器会转为显示OPP极限值（单位为W），如右边截图举例。
3. 按需求调节设定功率。调节范围可以大于10%，因此它们可以大于最大功率。
4. 再次按下**OVP/OCP**按钮，然后同时按下两个旋钮，就可以退出该调节模式。或者按照相反顺序也可。



只要之流输出被打开，这些极限值就立即生效。一旦这三个极限值的任何一个低于相关设定止，则可能会出现报警。

OVP与OCP值是回读数据组的一部分（见3.4.6），但功率值却不是。

### 3.4.5 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（见3.4.7）后在手动操作模式下只能打开，为了安全起见，手动关闭随时都可以，除非产品处于远程控制模式。



在手动操作期间打开直流输出，或用内置模拟接口的REM-SB引脚关闭数字式远程控制。更多信息请参考3.5.4.7的范例。

#### ► 如何手动打开或关闭直流输出：

1. 只要未激活远程控制模式，可随时按下**On/Off**按钮，关闭直流输出，当它已经打开了的话。只要控制面板（HMI）未被完全锁定，可随时按下这个按钮打开直流输出，当它已经关闭了的话。
2. 只要产品没有报警或没有进入“Remote”模式，该按钮可在开与关之间转换。此时显示状态可为“On”或“Off”。

#### ► 如何经数字接口远程打开或关闭直流输出：

1. 如果您正在使用定制软件，可参考另外的文件“Programming Guide ModBus & SCPI”，或LabView VIs文件，或者相关软件供应商提供的其它文件。

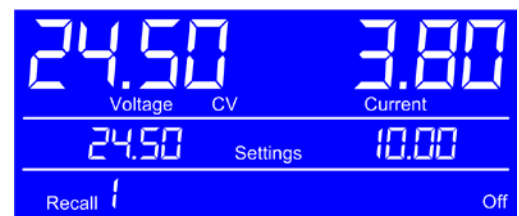
### 3.4.6 回读功能

回读功能旨在轻松地回读常用预设值（U，I）与保护极限值（OVP，OCP），设定功率与OPP保护极限除外。有了这个功能，用户无需每次调节这些参数，而是只需打开这些预设值即可。用户总共可预设9组定义值。

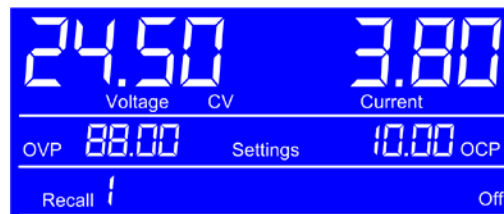
只有当直流输出关闭时方可保存与回读预设值。

#### ► 如何调节并保存预设值

1. 当直流输出仍然处于打开状态时，用**On/Off**按钮关闭。
2. 按下**Recall**按钮，进入回读模式。显示器会转到第一组预设值，保存顺序为：电压（左边）与电流（右边）。如右边截图范例。
3. 如有需要，按下**Recall 1-9**按钮，选择下一个预设值组。按下**Recall 9**后，就退出回读模式。



4. 此处可以按客户需求调节预设电压与电流。若想转到OVP与OCP保护极限的调节模式，因为这也是预设的一部分，可按下**OVP/OCP**按钮，显示器将显示预存的OVP/OCP极限值。见右边截图举例。



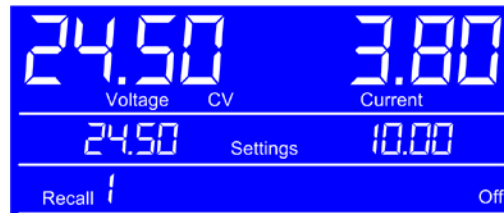
5. 按下**Save**按钮（蓝色印字）就会保存预设，按下**Esc**按钮（蓝色印字）就会放弃更改。放弃更改后，不会覆盖原来保存的参数。

直流操作上述两按钮的任何一个，都会退出回读模式。

按照用户所需定义了需求的预设值组后，它们就可被调出来使用了。

#### ► 如何回读与应用一组预设值

1. 当直流输出仍然处于打开状态时，用**On/Off**按钮关闭。
2. 按下**Recall**按钮，进入回读模式。显示器会转到第一组预设值，保存顺序为：电压（左边）与电流（右边）。如右边截图范例。
3. 如有需要，按下**Recall 1-9**按钮，选择下一个预设值组。按下**Recall 9**后，就退出回读模式。
4. 按下**Enter**按钮（蓝色印字），提交存储于预设区的数值，覆盖当前激活的输出设定。这四组参数中（OVP, OCP）会立即生效，而（U, I）在重新打开直流输出后生效。



### 3.4.7 控制面板（HMI）的锁定

为了防止意外地误调了设定值，可在手动操作模式下锁定控制面板（按钮，旋钮），这样就不会更改任何状态或参数，直到停止锁定功能。如果当直流输出打开时激活了锁定功能，在紧急情况下则只能使用**On/Off**按钮关闭输出。

#### ► 如何锁定控制面板

1. 可在任何时候，任何调节模式下按下**Lock**按钮。此时显示器会显示锁定，如右图所示。



锁定状态一直会显示，直到使用按钮解锁后方消失。即使用户将产品转为远程控制并返回本地操作，或者关闭产品也不会消失。关闭产品时不会保存锁定功能。

## 3.5 远程控制

### 3.5.1 基本信息

原则上，经内置模拟或USB端口，亦或其中一内置接口端口（USB, Ethernet/LAN）都可远程控制本产品。重点是只有模拟接口或者一个数字接口可控。意思是，比如，当模拟远程控制（Remote引脚 = LOW）激活的同时，再尝试通过数字接口远程控制，产品会从数字接口发出一错误报告。在相反的情况下，经Remote引脚的转换可以忽略。但是这两种情况下，都可进行状态监控与数值的读取。

### 3.5.2 控制位置

控制位置是指产品受控的位置。基本上有两个：在产品上（手动控制）与产品外面（远程控制）。控制位置定义如下：

显示位置	描述
-	如果没有任何控制位置显示，则激活的是手动控制，可从数字接口进行访问。该位置没有明确地显示出来。
Remote	经数字接口的远程控制已被激活。
Local	远程控制已被锁，仅允许手动操作。

使用Local按钮可启动或阻止远程控制。在本机状态下，状态区（下排）会显示“Local”。如右边截图。

当产品由软件或其它电子设备远程控制时，激活锁定功能是非常有用的，但是需对产品进行一些调节，或者当产品无法进行远程时处理紧急事件。



激活锁定功能与“Local”状态，将会导致如下：

- 如果经数字接口的远程控制被激活（“Remote”），一旦“Local”不在激活状态，远程操作会立即终止，且须由电脑重新激活。
- 如果经模拟接口的远程控制被激活（“Remote”），只有再次允许远程控制时才能中断远程操作，因为“Remote”引脚会继续指示“remote control = on”信号。但是有一个例外：当“Remote”引脚等级在“Local”模式下更改为HIGH时。

### 3.5.3 经数字接口的远程控制

#### 3.5.3.1 概述

网络端口的安装请参阅章节„1.9.6. 以太网端口“。

数字接口仅需很少或不需额外的设置。可直接使用其默认配置。所有特殊设定都能永久保存，但是在设置菜单“Reset Device”下，也能重设为默认值。

经数字接口可初步设置和监控设定值（电压，电流，功率）与产品条件。而且在编程说明书内描述了更多其他的功能。

更换到远程控制时会保留产品的最后设定值，直至被更改。因此不需更改任何其它数值，仅设定一目标值就能进行简单的控制电压。

#### 3.5.3.2 配置以太网端口

以太网端口配置的默认参数如下：

- IP地址：192.168.0.2
- Port（端口）：5025
- Gateway（网关）：192.168.0.1
- Subnet mask（子网掩码）：255.255.255.0
- DHCP: off（关）
- Domain（域名）：Workgroup
- Host name（主机名）：Client

网络参数只能从外部修改。可经USB端口或网站利用指令（SCPI, ModBus RTU）来完成。在这两种情况下修改设置，需要用户首先激活远程控制模式（指令为：SYST:LOCK ON），它有可能被已激活的LOCAL状态禁止（见前面板，LOCAL按钮，LOCAL指示状态）。

也可选择手动设置网络参数，用指令激活DHCP，并通过网络中的DHCP服务器，动态分配它们。

网络设置可以手动完成，也可以通过DHCP完成。传输速度设置为“自动协商”，表示可以使用10MBit/s或100MBit/s。但不支持1GB/s。双工模式始终为全双工。

### 3.5.3.3 通讯

通过TCP/IP和端口或通过USB端口，可以在多数通用编程语言下建立与设备的通信。

使用以太网或USB端口，可以通过SCPI或ModBus RTU协议的指令控制设备，同时自动检测消息类型。

任何数字接口优先于另一个或模拟接口。一旦通过接口激活远程控制，则由它负责，其他接口只能用于监控。

### 3.5.3.4 编程

接口的编程细节、通讯协议等可在随附U盘上的“Programming Guide ModBus & SCPI”文件下找到，也可从EA Elektro-Automatik网站下载。



### 3.5.4 经模拟接口 (AI) 的远程控制

#### 3.5.4.1 概述

产品后板有一个内置电隔离耐压高达1500 V DC的15针模拟接口 (简称: AI), 它具有下列功能:

- 远程控制电流、电压与功率
- 远程监控状态 (CV)
- 远程监控报警 (OT, OVP, PF)
- 远程监控实际值
- 远程打开/关闭直流输出

经模拟接口对这**三**组值的设置一般都是同步发生的。意思是, 不能经AI设置电压, 而通过旋钮设置电流与功率, 反之亦然。

OVP设定值, 以及其它监控 (事件) 与报警极限不能通过AI设定, 所以在AI运行前必须先适应已知状态。可通过一外部电压或由第3引脚产生的参考电压输入模拟设定值。只要经模拟接口激活远程控制, 显示值就是接口所提供的数值。

AI可在0...5 V与0...10 V一般电压范围下操作, 它们对应的是额定值的0...100%。参考电压默认设为10 V, 但是通过数字接口发出指令可转为5 V, 然后长期存储下来。关于此详细介绍, 可参考另外的说明指“ModBus & SCPI引脚编程指引”。

开始使用前, 请仔细阅读接口使用时的重要注意事项:



模拟接口在启动阶段可以在输出引脚 (如OT或OVP) 上发出未定义状态信号。必须忽略这些信号, 直到产品完成启动并准备好工作。

- 必须先用“REMOTE” (5)引脚激活模拟远程控制。
- 连接控制模拟接口的硬件前, 应确保它不会给引脚输出高于规定值的电压。
- 设定值输入脚, 如VSEL, CSEL与PSEL, 不能留空 (即: 悬空)。如果有任何一个设定值不用调节, 可将其固定为定义水平, 或者连接到VREF引脚 (用焊接条线或其它方式), 这样可输出100%的数值。

#### 3.5.4.2 分辨率与取样率

模拟接口通过数字式微处理器从内部取样并操作。这样会对每一个模拟步骤形成有限的分辨率。分辨率与应设定值 (VSEL等) 与实际值 (VMON/CMON) 一样, 都是26214。因为有误差, 实际可达到的分辨率会稍微低一点。

只能用任意数字接口, 可能需加上我们的EA Power Control软件, 才能在0-5 V与0-10 V有效工作范围间切换。

另外还有一个500 Hz的最大取样率。它指产品可以每秒钟获得500次的数字引脚模拟设定值与状态。

#### 3.5.4.3 设备报警的确认

产品报警 (见章节3.6.2) 通常会显示于前面的显示屏上, 有些会通过模拟接口插座 (3.5.4.4) 以信号报告出来, 如过压报警 (OV), 这个被认为是重要信息。

如果在经模拟接口的远程控制模式下出现产品报警, 直流输出会同于手动控制模式下一样被关闭。在模拟接口的信号脚可以直接监控到最重要的报警。

OV, OC 与 OP报警都需要确认, 不论是由用户还是通过控制件。详情页可参考“3.6.2. 产品报警的处理”。通过REM-SB引脚执行确认动作, 它先关闭直流输出, 然后再打开, 意思是HIGH-LOW-HIGH边缘 (LOW电平最少有50 ms)。



像OT或PF这类短暂性报警, 如6脚所示, 只有当他们出现时才可获取。意思是, 产品冷却后, OT报警自动消失。此后只有通过数字接口读取报警计数器才可获取。

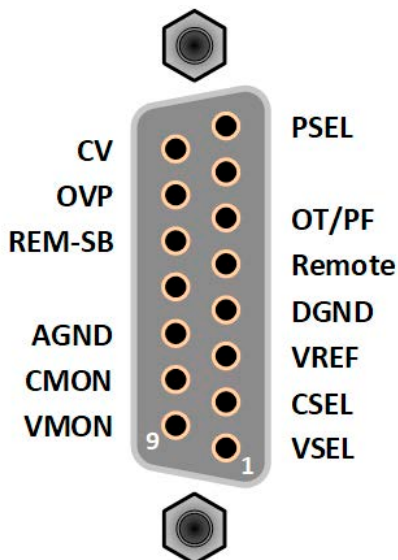
## 3.5.4.4 模拟接口规格

引脚	名称	类型*	描述	级别	电气性能
1	VSEL	AI	设定电压	0...10 V或0...5 V对应 0..100% 的 $U_{Nom}$	0-5 V范围精确度 < 0.4% **** 0-10 V范围精确度 < 0.2% **** 输入阻抗 $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$
2	CSEL	AI	设定电流	0...10 V或0...5 V对应 0..100% 的 $I_{Nom}$	
3	VREF	AO	参考电压	10 V 或 5 V	$I_{max} = +5\text{ mA}$ 时, 误差 < 0.2% 短路保护对AGND
4	DGND	POT	所有数字信号的地		针对控制和状态信号
5	REMOTE	DI	打开内部控制/远 程控制	远程 = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ 内控 = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ 内控 = Open	电压范围 = 0...30 V $I_{Max} = -1\text{ mA}$ bei 5 V $U_{LOW\text{ to HIGH typ.}} = 3\text{ V}$ 发送者: 集电极对DGND开路
6	OT / PF	DO	过热或电源故障*** 报警	报警= HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ 无报警= LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$	准集电极开路上拉至Vcc ** 输出5 V时, 电流最大+1 mA $U_{CE} = 0.3\text{ V}$ 时, $I_{max.} = -10\text{ mA}$ , $U_{max.} = 0 \dots 30\text{ V}$ 对DGND有短路保护
7	-	-	-	-	-
8	PSEL	AI	设定功率	0...10 V或0...5 V对应 0..100% 的 $P_{Nom}$	0-5 V范围精确度 < 0.4% **** 0-10 V范围精确度 < 0.2% **** 输入阻抗 $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$
9	VMON	AO	实际电压	0...10 V或0...5 V对应 0..100% 的 $U_{Nom}$	0-5 V范围精确度 < 0.4% **** 0-10 V范围精确度 < 0.2% ****
10	CMON	AO	实际电流	0...10 V或0...5 V对应 0..100% 的 $I_{Nom}$	$I_{max} = +2\text{ mA}$ 时, 精确度 < 0.2% 对AGND有短路保护
11	AGND	POT	所有模拟信号的地		针对-SEL, -MON, VREF信号
12	-	-	-	-	-
13	REM-SB	DI	直流输出关 (直流输出开) (ACK报警)	关 = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ 开 = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ 开 = Open	电压范围 = 0...30 V 输出5 V时, $I_{Max} = +1\text{ mA}$ 发送者: 集电极对DGND开路
14	OVP	DO	过压报警	OVP报警= HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$ 无OVP报警 = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$	准集电极开路上拉至Vcc ** 输出5 V时, 电流最大+1 mA $U_{CE} = 0.3\text{ V}$ 时, $I_{max.} = -10\text{ mA}$ , $U_{max.} = 0 \dots 30\text{ V}$ 对DGND有短路保护
15	CV	DO	恒压调整激活	CV = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$ CC/CP = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$	$U_{max.} = 0 \dots 30\text{ V}$ 对DGND有短路保护

\* AI = 模拟输入脚, AO = 模拟输出脚, DI = 数字输入脚, DO = 数字输出脚, POT = 电位脚 \*\* 内部 Vcc = 14.3 V

\*\*\* 供电端断电, 供电端过压或欠压或PFC错误 \*\*\*\* 设定输入值误差要累加到产品直流输出端对应值的一般误差上

## 3.5.4.5 Sub-D型插座总图



3.5.4.6 各引脚的简化原理图

	<p><b>数字输入脚 (DI)</b></p> <p>内部电路要求使用一低阻开关（继电器开关、断路器等），以便给DGND发送无噪音信号。</p> <p>如果它不是一个“集电极开路”器件，那么电路或PLC的数字输出脚可能不够。</p>		<p><b>模拟输入脚 (AI)</b></p> <p>OA电路的高阻输入引脚（阻值 &gt;40 k....100 kΩ）。</p>
	<p><b>数字输出脚 (DO)</b></p> <p>一个准集电极开路被当做对内部供电高阻上拉。在LOW条件下，它不能带任何负载，只能当开关用，如图所示的是继电器。</p>		<p><b>模拟输出脚 (AO)</b></p> <p>OA电路的输出脚，仅为低阻值，见上页规格表</p>

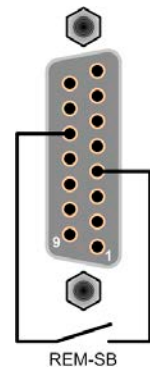
3.5.4.7 应用举例

a) 经“Rem-SB”引脚关闭输出

**!** PLC的数字输出脚可能无法起作用，因为其阻值不够低。请参考控制应用的规格，见上面章节3.5.4.6。

在远程控制模式下，Rem-SB引脚可打开与关闭直流输出。自KE:2.03固件版本开始，该功能在远程控制未激活时也能工作。要使用该功能，可能要求更新产品上的固件。要找出产品上当前安装的版本号，通过任意数字接口都可读取该信息，最简单的方法就是经LAN连接到产品上，然后单开产品网页即可。

建议接一低阻接触器，如开关、继电器或三极管，使该引脚接地（DGND）。



可能会出现下列情况：

• 远程控制已激活

经模拟接口控制的远程控制，根据3.5.4.4章节下的电平定义，只有“REM-SB”引脚才能决定直流输出的状态。其逻辑功能与默认电平可通过数字接口的指令设置成相反设置。详情见另外的说明“ModBus & SCPI编程指引”。

**!** 如果该引脚未接上，或者连接片是打开的，则电平将为HIGH。如果“Analog interface REM-SB”参数设为“normal”，它会要求“DC output on”。因此激活远程控制时，直流输出会立即打开。

• 远程控制未激活

在该模式下，“REM-SB”引脚可锁定，能阻止以任何方式打开直流输出。这可能会出现如下状态：

直流输出	+	“REM-SB”引脚	+	“REM-SB”参数	→	反应情况
关闭	+	HIGH	+	normal	→	直流输出未锁。通过（前面板）“On/Off”按钮，或经数字接口输入直流打开输出。
		LOW	+	inverted		
	+	HIGH	+	inverted	→	直流输出被锁。通过（前面板）“On/Off”按钮，或经数字接口输入直流不可打开输出。当尝试去打开时，显示器会跳出一错误信息。
		LOW	+	normal		

如果直流输出早已被打开，推动该引脚会关闭直流输出，类似于模拟远程控制下的行为：

直流输出	+	„REM-SB“ 引脚	+	„REM-SB“ 参数	→	反应情况
打开	+	HIGH	+	normal	→	直流输出未锁。通过（前面板）“On/Off”按钮，或经数字接口输入直流打开输出。
		LOW		inverted		
	+	HIGH	+	inverted	→	直流输出被锁。通过（前面板）“On/Off”按钮，或经数字接口输入直流不可打开输出。当尝试去打开时，显示器会跳出一错误信息。
		LOW		normal		


### b) 电流与功率的远程控制：

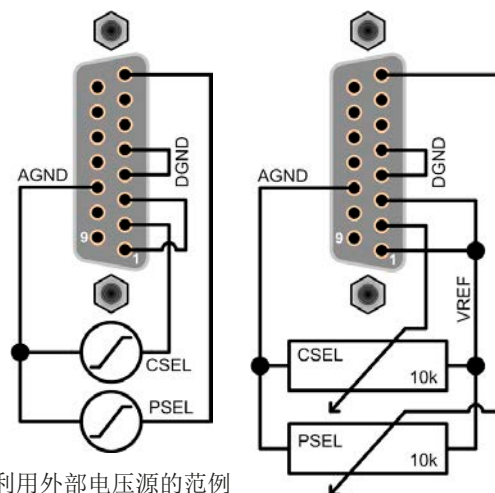
需要激活远程控制（“Remote” 引脚 = LOW）

PSEL与CSEL脚的设定值一般来自VREF的参考电压，利用电位器设置。因此电源可选择在限流或限功率模式下工作。根据VREF输出脚最大5 mA的规格，必须使用至少10 kΩ的电位器。

VSEL脚的设定电压永久输送到VREF，且总为100%。

如果从外部源提供控制电压，则需要考虑设定值的输入电压范围（0...5 V或0...10 V）

 对0...100%设定值使用0...5 V的输入电压范围，会使有效分辨率减半。

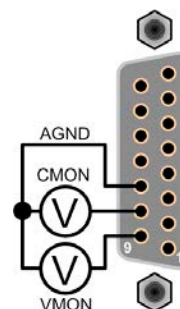


利用外部电压源的范例

利用电位器的范例

### c) 读取实际值

通过AI可以监控电流与电压的输入值。利用标准万用表或类似设备可以读取这些数值。



## 3.6 报警与监控

### 3.6.1 术语定义

设备报警（如过压或过热，见„3.6.1. 术语定义“）跟过压或过温状态一样定义，按照相关保护功能出现。这些报警通常显示于前面的显示器上，当远程控制或监控产品时，可经数字接口读取这些状态。

### 3.6.2 产品报警的处理

产品报警事故在多数情况下通常会关闭直流输出。当报警原因不再出现时才需确认报警。确认方式有：

- 在手动控制模式再次打开直流输出或仅需按On/Off按钮
- 在数字接口远程控制模式，在实际报警被记录后，可发送一特定指令确认报警（ModBus RTU）。

有些设备报警信息可配置其调节极限。在„3.4.4. 手动配置保护值“章节下有详细描述：

报警	含义	描述	范围
OVP	OverVoltage Protection	过压保护。如果直流输出端的电压超过定义极限就会触发这个报警动作。这可能是产品出故障或者外部电压造成。直流输出会被关闭。	$0\text{ V} \dots 1.1 \cdot U_{\text{Nom}}$
OCP	OverCurrent Protection	过流保护。如果直流输出端的电流超过定义极限就会触发这个报警动作。直流输出会被关闭。	$0\text{ A} \dots 1.1 \cdot I_{\text{Nom}}$
OPP	OverPower Protection	过功率保护。如果直流输出端的功率超过定义极限就会触发这个报警动作。直流输出会被关闭。	$0\text{ W} \dots 1.1 \cdot P_{\text{Nom}}$

有些设备报警是不可配置的，且取决于硬件：

报警	含义	描述
PF	Power Fail -电源故障	仅640 W型号才有此功能。 AC供电过压或欠压。如果AC供电超出规格或者产品从供电端断电，比如用电源开关关闭产品。直流输出也会被关闭。
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，且产品会在一定时间内停止输出功率，直到冷却后，才会自动输出。
SE	Sense -感测	远程感测错误。当与负载的远程感测连接或产品后板的感测桥被中断（未使用远程感测时需装一个感测桥），或者达到最大补偿极限时，会出现该报警。只有当直流输出打开后这个才会出现。如果出现该报警，不会关闭直流输出。只是通知用户负载上额电压不可再调节至输出电压。

## 3.7 其它应用

### 3.7.1 并联

同系列与同型号的多台产品可以并联在一起，从而创建一个具有更高电流、更大功率的系统。

该操作无需额外的硬件或软件支持，不管是电压分配，还是电流均衡。每台产品可像单机一样，手动或远程调节。在该操作模式下，有几个重要点需注意并支持：



- 不可将不同输出电压的型号连接在一起
- 当辅助输出端上连接超过40 A电流的产品时，每台产品的最大电流不可超过32 A。
- 将多台产品经辅助输出连在一起时，不可从前板主输出端，或任意辅助输出端输出总电流，因为它会超过32 A。在此情况下，建议将每台产品的直流输出分开接到负载上，然后将它们并联，而非将一台连到另一台上。

#### 3.7.1.1 直流输出端的连线

在并联时，只需将每台机的直流输出端（主输出，辅助输出或两者）相互连接即可，用线直径请根据最大电流选择，并请用尽可能短的线材。

### 3.7.2 串联

两台或两台以上的产品可以串联在一起。但为了安全起见，需怎手下列限制条件：



- 输出极的正极（DC+）与负极（DC-）要经X电容接到PE。串联中任何产品的直流负极对地（PE）的耐压绝对不能>200 V！
- 远程感测夹头不可连线到负载上！
- 只允许同类型同型号产品串联，即电源与电源串联，如PS/PSI 5080-10 A与PS/PSI 5080-10 A串联，或者与PS/PSI 5040-10 A。

本产品的软件与硬件都不支持串联。意思是，不论是手控还是经数字接口的远程控制，所有产品必须分开控制其设定值与直流输出状态。

由于200 V型号直流输出对地(PE)的最大转移电压为200 V，所以只可串联连接两台200 V的产品，或者三台80 V的产品。

### 3.7.3 当电池充电器使用

本系列电源还可当电池充电器使用，但有些限制。因为它没有电池监控功能，以及与负载间没有继电器或接触器这样的物理间隔，这个部件在真实的电池充电器上起保护作用。

且需考虑如下条件：

- 产品内部无错误极性保护！如果将电池极性接错，将会严重损坏电源，即使电源未通电。
- 本系列所有型号都有一基于内部的负载，它可给直流输出端的电容放电，而关闭直流输出。当电源输出电压低于电池电压时，该基本负载将或多或少地给电池放电。
- 但是当电源根本没有通电时就不会发生。因此建议在电池连接的情况下（相当于涓充），要打开直流输出，只有当连接/断开电池时才关闭它。这也发生在电源根本没有通电时。因此建议在不充电时与电池断开。

## 4. 检修与维护

### 4.1 维护/清洁

本产品不需维护。但可能需清洁下内部风扇，清洁频率根据环境条件而定。风扇是为了给那些因内部功耗而发热的元件制冷的。沾有很厚灰尘的风扇可能会导致通风不足，从而使直流输出因过热而过早关闭，或者出现不良。

内部风扇的清洁可用吸尘器或类似设备来完成。这个操作需要打开产品。

### 4.2 故障查找/诊断/维修

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供货商（不论是在保修期内或保修期外）。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

本产品内部配有1个5x20 mm的保险丝（T16 A, 250 V），装于保险座内。替换时不需打开产品。仅需拔下电源线，用一字螺丝刀将交流输入插座上的保险座松开即可。需使用同类型同数值的保险丝替换。

#### 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。

控制面板（HMI）、通讯件（KE）以及数字式控制器（DR）的固件，可经后面的USB口更新。这需用到随附产品的“EA Power Control”软件，或者从我公司网站下载该软件与固件更新文档，按需也可向我们申请。

但是建议不要立即更新。每次更新都会有使设备或系统无法操作的风险。我们建议仅在以下情况下安装更新...

- 可以直接解决您产品上的问题，特别是针对我们讨论的案例，建议安装更新时可以更新
- 新增了一新的且对您绝对有必要的功能。在此情况下，全部责任都将转移给您。

如下规则也适用于固件更新：

- 简单的固件更新能对正在使用的应用产生深远影响。因此建议彻底研究固件的更改历史清单再做决定。
- 新融入的一些功能可能需要更新的文件资料匹配（如：用户手册和/或编程指引，以及LabView VIs），这些通常在后面发布，有时会延迟一些。

## 5. 联系方式与技术支持

### 5.1 综述

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 联系信息

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 Room 611-612, No. 6, Lane 358, Wencheng Road, Song Jiang District, Shanghai, China	技术支持: support@elektroautomatik.de 所有事务: ea1974@elektroautomatik.cn	总机: +86-21-37012050







**Elektro-Automatik**

**EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG**

研发 - 生产 - 销售一体化

Helmholtzstraße 31-33

**41747 Viersen**

**Germany**

Tel: 02162 / 37 85-0

Fax: 02162 / 16 230

ea1974@elektroautomatik.cn

www.elektroautomatik.de