



## 操作指南

# PSI 8000 3U

### 高效直流电源供应器



PSI 8080-170 3U:	09 230 430
PSI 8080-340 3U:	09 230 431
PSI 8080-510 3U:	09 230 432
PSI 8160-170 3U:	09 230 433
PSI 8240-170 3U:	09 230 434
PSI 8500-30 3U:	09 230 435
PSI 8500-60 3U:	09 230 436
PSI 8500-90 3U:	09 230 437
PSI 81000-30 3U:	09 230 438

PSI 81500-30 3U:	09 230 439
PSI 8200-70 3U:	09 230 440
PSI 8200-140 3U:	09 230 441
PSI 8200-210 3U:	09 230 442
PSI 8400-70 3U:	09 230 443
PSI 8600-70 3U:	09 230 444
PSI 8040-170 3U:	09 230 445
PSI 8040-340 3U:	09 230 446
PSI 8040-510 3U:	09 230 447





## 关于

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-37

41747 Viersen

Germany

电话: +49 2162 / 37850


传真: +49 2162 / 16230

网址: [www.elektroautomatik.cn](http://www.elektroautomatik.cn)

邮箱: [ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)


© Elektro-Automatik

严禁再版、复印或部分错误地使用该说明书，否则将承担该行为导致的法律后果。


 **有生命危险!****危险电压**

本产品输出电压可能上升至危险级别 ( $>60 V_{DC}$ ) !

产品上所有带电元件必须有外遮盖。输出端的所有操作必须在产品与主电源（电源开关关闭）断开时才能执行，且可只有受过训过电流危险知识的专业人员执行此类操作。负载与本产品间的任何连接必须有防碰擦装置。连到功率输出端的应用设备必须配置好，并且有保险丝熔断保护，这样可防止使用过程中由于过载或误操作损坏产品或更严重事情发生。

 **注意!**

产品或输出关闭后，直流输出端在一定时间内仍存在危险电压!

 **请谨记**

- 请仅在铭板标示电压下操作本产品。
- 请勿将任何机械零件，特别是金属件，插入通风孔内。
- 请不要在本产品周围使用任何液体物质，以免进入产品内。
- 请勿将高于电源供应器额定电压的电压源连接到产品上。
- 从后板插槽安装接口卡时，请遵循一般防静电规则。
- 只能在产品完全关闭（电源开关为关闭状态）后插入和取出接口卡。
- 产品老化以及超负荷使用都可能导致如按钮、旋钮类的产品控制件操作不稳定。
- 请勿将电压源反接到直流输出端！产品可能会被损坏。
- 请勿将那些可能会产生高于产品额定电压的电压源连到直流输出端！

	页码
1. 简介 .....	6
2. 技术规格 .....	6
2.1 控制面板和显示器 .....	6
2.2 各型号详细规格 .....	7
3. 产品描述 .....	11
3.1 各面视图 .....	11
3.2 供应清单 .....	14
4. 一般信息 .....	14
4.1 序言/安全警告 .....	14
4.2 制冷 .....	14
4.3 打开产品 .....	14
4.4 冗余操作 .....	14
5. 安装 .....	14
5.1 目检 .....	14
5.2 输入端连接 (单机) .....	14
5.3 输入端连接 (多台机) .....	14
5.4 输入保险丝 .....	15
5.5 直流输出端 .....	15
5.5.1 输出端类型 .....	15
5.6 输出端接地 .....	16
5.7 “Sense” (远程感测) 端 .....	16
5.8 “Share” (共享) 端 .....	16
5.9 接口卡插槽 .....	16
6. 操作 .....	17
6.1 显示 .....	17
6.2 使用符号 .....	17
6.3 各显示元素简介 .....	17
6.4 打开产品 .....	18
6.5 打开功率输出 .....	18
6.6 调节设定值 .....	18
6.7 转换按钮面板 .....	19
6.8 锁定控制面板 .....	19
6.9 控制定位模式 .....	19
6.10 转至函数管理器 .....	20
6.11 激活菜单 .....	20
6.12 参数页 .....	20
6.13 报警、警告和信号提示 .....	20
6.14 报警和警告的确认 .....	20
6.15 函数管理器 .....	21
6.15.1 配置函数 .....	21
6.15.2 函数布局 .....	21
6.15.3 配置序列 .....	21
6.15.4 与序列有关的参数 .....	21
6.15.5 函数运行时的显示 .....	21
6.15.6 函数运行时的显示 .....	22
6.15.7 函数管理器的控制 .....	22
7. 产品设置 .....	23
7.1 定义操作参数 .....	24
7.2 预定义预设清单 .....	24
7.3 调节极限 .....	24
7.4 配置控制面板 .....	25
7.5 配置图显 .....	26
7.6 监控 .....	26
7.6.1 电压监控 .....	26
7.6.2 电流监控 .....	27
7.6.3 阶跃响应监控 .....	28
7.7 恢复至默认配置 .....	29
7.8 解锁U/I/R运行模式 .....	29
7.9 锁定产品配置 .....	29

	页码
8. 特殊特征 .....	30
8.1 用电源开关打开 .....	30
8.2 用电源开关关闭 .....	30
8.3 转至远程控制模式 .....	30
8.4 过压报警 .....	30
8.5 过温报警 .....	30
8.6 调整电压、电流和功率 .....	30
8.7 远程感测被激活 .....	31
8.8 市电出现欠压或过压 .....	31
8.9 连接不同类型的负载 .....	31
9. 数字接口卡 .....	32
9.1 一般信息 .....	32
9.2 配置接口卡 .....	32
10. 内置模拟接口 .....	32
10.1 一般信息 .....	32
10.2 D-Sub插座图释 .....	32
10.3 内置模拟接口的设定 .....	33
10.4 应用举例 .....	33
12.5 引脚规格 .....	35
11. 其它应用 .....	35
11.1 共享总线模式下的并联 .....	35
11.2 串联 .....	37
12. 附件 .....	37
12.1 其它附件和选项功能 .....	37
12.2 连网 .....	37
12.3 固件更新 .....	38
12.4 选项：内阻 .....	38

## 1. 简介

PSI 8000 3U 系列高效电源供应器，装于19“拉拔式外壳内，是测试和工业控制设备的理想选择。

除电源供应器的标准功能外，用户还可定义和恢复设定值的预设值，用可定义极限监控输出值，或者用内置函数管理器为预设参数创建函数列。

还有各种数字接口卡可选，这些接口卡通过电脑可执行更宽范围的控制和监控功能。另外还有一种扩展卡，即隔离模拟接口卡-IF-A1，通过外部手段如PLC-可编程控制器，可对产品进行控制，或控制可输出模拟信号的其他硬件。

通过接口卡的使用可轻易地将产品整合于现有系统内，且根本不需配置接口卡或仅需配置少数设定值。

本系列所有型号具有一共同特征：带可调功率调整电路，以及并联时实现电流对称分布的“Share Bus”端子。

主功能一览：

- 设定0...100%范围内的电压、电流和功率
- 设定0...100%范围内的功率
- 0...110%  $U_{Nom}$  可调过压阈值
- 可选插拔式接口卡（CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, 模拟, Ethernet/LAN, Profibus）
- 可选外部控制和监测用模拟接口
- 功率级别：3.3 kW, 6.6 kW, 10 kW 或 15 kW, 装柜后可扩至 150 kW
- 温控风扇
- 状态（OT, OVP, CC, CV）指示灯
- 4种可选内存集，监控函数
- 函数管理器
- 可调内阻（选项）
- 高速跃变（选项）
- 并联连接（共享总线下）

## 2. 技术规格

### 2.1 控制面板和显示器

#### 型号

显示器：128x64点阵图形显示器  
操作控制件：5个按钮，2个带按钮功能旋钮

#### 显示格式

额定值限定最大可调范围。

电压、电流和功率实际值与设定值同时显示，过压阈值设定值则分开显示。

#### 电压的显示

分辨率：4位数  
格式：0.00 V...99.99 V  
0.0...999.9 V  
0 V...9999 V

#### 电流的显示

分辨率：4位数  
格式：0.00 A...99.99 A  
0.0 A...999.9 A

#### 功率的显示

分辨率：4位数  
格式：0.00 kW...9.999 kW  
0.0 kW...99.99 kW

#### 阻值的显示

（仅当“内阻控制”解锁情况下）  
分辨率：4位数  
格式：0.00 m $\Omega$ ...99.99 m $\Omega$   
0.000 $\Omega$ ...9.999  $\Omega$   
00.00 $\Omega$ ...99.99  $\Omega$   
0.0 $\Omega$ ...999.9  $\Omega$   
0 $\Omega$ ...9999  $\Omega$

#### 时间的显示

时间以4种自动转换的范围显示。

分辨率：  
范围1：2 ms to 9.999 s  
范围2：10 ms to 59.99 s  
范围3：1:00 m to 59:59 min  
范围4：1:00 h to 99:59 h

#### 精确度：

范围1：2 ms  
范围2：10 ms  
范围3：1 s  
范围4：1 min

## 2.2 各型号详细规格

	PSI 8040-170 3U	PSI 8080-170 3U	PSI 8200-70 3U	PSI 8500-30 3U	PSI 8040-340 3U
电源输入					
输入电压范围	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC
要求相数	2Ph, PE	2Ph, PE	2Ph, PE	2Ph, PE	3Ph, PE
输入频率	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
输入保险丝	2x T16A	2x T16A	2x T16A	2x T16A	4x T16A
输入电流	最大11A	最大16A	最大16A	最大16A	最大29A
功率因数	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
输出 - 电压					
额定电压 $U_{Nom}$	40V	80V	200V	500V	40V
可调范围	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\% \Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
带载0...100%时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载100%时电压从R10%至90%的上升时间	最大30ms	最大30ms	最大30ms	最大30ms	最大30ms
纹波 ***	< 100mVpp < 10mVrms	< 100mVpp < 10mVrms	< 200mVpp < 25mVrms	< 250mVpp < 70mVrms	< 150mVpp < 10mVrms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	10mV	10mV	100mV	100mV	10mV
远程感测补偿电压	最大2.5V	最大2.5V	最大6V	最大10V	最大2.5V
过压保护阈值 (可调)	0...44V	0...88V	0...220V	0...550V	0...44V
输出 - 电流					
额定电流 $I_{Nom}$	170A	170A	70A	30A	340A
可调范围	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\% \Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载0...100% $\Delta U_{out}$ 时的稳定度	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
纹波 ***	< 528mApp < 106mArms	< 300mApp < 40mArms	< 44mApp < 11mArms	< 14mApp < 8mArms	< 600mApp < 80mArms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	100mA	100mA	10mA	10mA	100mA
负载从10...90%瞬态恢复时间	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
输出 - 功率					
额定功率 $P_{Nom}$	3300W	5000W	5000W	5000W	6600W
功率降额时的额定功率	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$
精确度 *	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
显示器分辨率	0.001kW	0.001kW	0.001kW	0.001kW	0.001kW
效率	93%	93%	95.20%	95.50%	93%
输出 - 内阻 ****					
最大可调阻值	4.700 $\Omega$	9.400 $\Omega$	57.10 $\Omega$	333.3 $\Omega$	2.400 $\Omega$
精确度 *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
显示器分辨率	1m $\Omega$	1m $\Omega$	10m $\Omega$	100m $\Omega$	1m $\Omega$
设定值至实际值的调整时间	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
其它					
环境温度	0...50° C	0...50° C	0...50° C	0...50° C	0...50° C
储存温度	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C
相对湿度	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
尺寸 (WxHxD)**	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
重量	19.8kg	19.8kg	19.8kg	19.8kg	25.5kg
冗余操作	无	无	无	无	有
输出正极对外壳的隔离电压	500V DC	950V DC	1500V DC	2450V DC	500V DC
输出负极对外壳的隔离电压			300V DC		
绝缘耐压输入对输出			4200V DC		
制冷			风扇制冷, 前板为入风口, 后板为排风口		
安全标准			EN 60950		
EMC标准			EN 61326, EN 55022 等级 B		
过压等级			2		
保护等级			1		
污染程度			2		
工作高度			<2000m		
串联操作			可行 (但有限制)		
主-从操作			无		
并联操作			可行, 经共享总线实现电流均衡分布		
主-从操作			可行, 经模拟接口		
模拟编程					
输入范围			0...5V 或 0...10V, 可选		
精确度*			$\leq 0.2\%$		
输入阻抗			53k $\Omega$		
产品编号	09230445	09230430	09230440	09230435	09230446

\* 与额定值有关, 该精确度决定设定值与实际值间允许最大误差。

举例: 一台80 V型号产品的电压精确度最少为0.2%, 即为160 mV。当设定5 V电压时, 且允许最大误差为160 mV, 故得出实际值可能在4.84 V和5.16 V之间。

\*\* 此仅为外壳尺寸, 非产品整体外形尺寸

\*\*\* MPP值: HF 0...20 MHz, RMS值: LF 0...300 kHz

\*\*\*\* 可解锁选项功能

	PSI 8040-510 3U	PSI 8080-340 3U	PSI 8160-170 3U	PSI 8200-140 3U	PSI 8400-70 3U
<b>电源输入</b>					
输入电压	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC
要求相数	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE
输入频率	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
输入保险丝	6x T16A	4x T16A	4x T16A	4x T16A	4x T16A
输入电流	最大28A	最大28A	最大28A	最大28A	最大28A
功率因数	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
<b>输出 - 电压</b>					
额定电压 $U_{Nom}$	40V	80V	160V	200V	400V
可调范围	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\% \Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
带载0...100%时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载100%时电压从R10至90%的上升时间	最大30ms	最大30ms	最大30ms	最大30ms	最大30ms
纹波 ***	< 150mVpp < 10mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 300mVpp < 30mVrms	< 200mVpp < 25mVrms	< 300mVpp < 40mVrms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	10mV	10mV	100mV	100mV	100mV
远程感测补偿	最大2.5V	最大2.5V	最大5V	最大6V	最大12V
过压保护门限 (可调)	0...44V	0...88V	0...176V	0...220V	0...440V
<b>输出 - 电流</b>					
额定电流 $I_{Nom}$	510A	340A	170A	140A	70A
可调范围	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\% \Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载0...100% $\Delta U_{out}$ 时的稳定度	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
纹波 ***	< 900mApp < 120mArms	< 600mApp < 80mArms	< 300mApp < 60mArms	< 89mApp < 22mArms	< 33mApp < 9mArms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	100mA	100mA	10mA	100mA	10mA
负载从10...90%瞬态恢复时间	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
<b>输出 - 功率</b>					
额定功率 $P_{Nom}$	10000W	10000W	10000W	10000W	10000W
电压<150V $U_{in}$ 时的额定功率	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$
精确度 *	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
显示器分辨率	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW
效率	93%	93%	93%	95.20%	95.20%
<b>输出 - 内阻 ****</b>					
最大可调阻值	1.600 $\Omega$	4.700 $\Omega$	18.80 $\Omega$	28.60 $\Omega$	114.3 $\Omega$
精确度 *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
显示器分辨率	1m $\Omega$	1m $\Omega$	10m $\Omega$	10m $\Omega$	100m $\Omega$
设定值至实际值的调整时间	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
<b>其它</b>					
环境温度	0...50° C	0...50° C	0...50° C	0...50° C	0...50° C
储存温度	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C
相对湿度	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
尺寸 (WxHxD)**	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
重量	33kg	25.5kg	25.5kg	25.5kg	25.5kg
冗余操作	有	有	无	有	无
输出正极对外壳的隔离电压	500V DC	950V DC	1500V DC	1500V DC	2200V DC
输出负极对外壳的隔离电压			300V DC		
绝缘耐压输入对输出			2500V DC		
制冷	风扇制冷, 前板为入风口, 后板为排风口				
安全标准	EN 60950				
EMC标准	EN 61326, EN 55022 等级 A				
过压等级	2				
保护等级	1				
污染程度	2				
工作高度	<2000m				
串联操作	可行 (但有限制)				
主-从操作	无				
并联操作	可行, 经共享总线实现电流均衡分布				
主-从操作	可行, 经模拟接口				
<b>模拟编程</b>					
输入范围	0...5V 或 0...10V, 可选				
精确度*	$\leq 0.2\%$				
输入阻抗	53k $\Omega$ m				
产品编号	09230447	09230431	09230433	09230441	09230443

\* 与额定值有关, 该精确度决定设定值与实际值间允许最大误差。

举例: 一台80 V型号产品的电压精确度最少为0.2%, 即为160 mV。当设定5 V电压时, 且允许最大误差为160 mV, 故得出实际值可能在4.84 V和5.16 V之间。

\*\* 此仅为外壳尺寸, 非产品整体外形尺寸

\*\*\* MPP值: HF 0...20 MHz, RMS值: LF 0...300 kHz

\*\*\*\* 可解锁选项功能



	PSI 8500-60 3U	PSI 81000-30 3U	PSI 8080-510 3U	PSI 8200-210 3U	PSI 8240-170 3U
电源输入					
输入电压	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC
要求相数	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE
输入频率	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
输入保险丝	4x T16A	4x T16A	6x T16A	6x T16A	6x T16A
输入电流	最大28A	最大28A	最大28A	最大28A	最大28A
功率因数	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
输出 - 电压					
额定电压 $U_{Nom}$	500V	1000V	80V	200V	240V
可调范围	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\% \Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
带载0...100%时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载100%时电压从R10至90%的上升时间	最大30ms	最大30ms	最大30ms	最大30ms	最大30ms
纹波 ***	< 300mVpp < 70mVrms	< 800mVpp < 200mVrms	< 150mVpp < 10mVrms	< 250mVpp < 25mVrms	< 500mVpp < 20mVrms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	100mV	1V	10mV	100mV	100mV
远程感测补偿	最大10V	最大20V	最大2.5V	最大6V	最大7.5V
过压保护门限 (可调)	0...550V	0...1100V	0...88V	0...220V	0...264V
输出 - 电流					
额定电流 $I_{Nom}$	60A	30A	510A	210A	170A
可调范围	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\% \Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载0...100% $\Delta U_{out}$ 时的稳定度	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
纹波 ***	< 33mApp < 16mArms	< 22mApp < 11mArms	< 900mApp < 120mArms	< 167mApp < 33mArms	< 333mApp < 27mArms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	10mA	10mA	100mA	100mA	100mA
负载从10...90%瞬态恢复时间	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
输出 - 功率					
额定功率 $P_{Nom}$	10000W	10000W	15000W	15000W	15000W
电压<150V $U_{in}$ 时的额定功率	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$
精确度 *	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
显示器分辨率	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW	0.01kW
效率	95.50%	95.50%	93%	95.20%	93%
输出 - 内阻 ****					
最大可调阻值	166.7 $\Omega$	666.7 $\Omega$	3.100 $\Omega$	19.00 $\Omega$	28.20 $\Omega$
精确度 *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
显示器分辨率	100m $\Omega$	100m $\Omega$	1m $\Omega$	10m $\Omega$	10m $\Omega$
设定值至实际值的调整时间	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
其它					
环境温度	0...50° C	0...50° C	0...50° C	0...50° C	0...50° C
储存温度	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C
相对湿度	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
尺寸 (WxHxD) **	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
重量	25.5kg	25.5kg	33kg	33kg	33kg
冗余操作	有	无	有	有	无
输出正极对外壳的隔离电压	2450V DC	3000V DC	950V DC	1500V DC	1700V DC
输出负极对外壳的隔离电压			300V DC		
绝缘耐压输入对输出			2500V DC		
制冷			风扇制冷, 前板为入风口, 后板为排风口		
安全标准			EN 60950		
EMC标准			EN 61326, EN 55022 等级 A		
过压等级			2		
保护等级			1		
污染程度			2		
工作高度			<2000m		
串联操作			可行 (但有限制)		
主-从操作			无		
并联操作			可行, 经共享总线实现电流均衡分布		
主-从操作			可行, 经模拟接口		
模拟编程					
输入范围			0...5V 或 0...10V, 可选		
精确度*			$\leq 0.2\%$		
输入阻抗			53k $\Omega$ m		
产品编号	09230436	09230438	09230432	09230442	09230434

\* 与额定值有关, 该精确度决定设定值与实际值间允许最大误差。

举例: 一台80 V型号产品的电压精确度最少为0.2%, 即为160 mV。当设定5 V电压时, 且允许最大误差为160 mV, 故得出实际值可能在4.84 V和5.16 V之间。

\*\* 此仅为外壳尺寸, 非产品整体外形尺寸

\*\*\* MPP值: HF 0...20 MHz, RMS值: LF 0...300 kHz

\*\*\*\* 可解锁选项功能

	PSI 8500-90 3U	PSI 8600-70 3U	PSI 81500-30 3U
电源输入			
输入电压	340...460V AC	340...460V AC	340...460V AC
要求相数	3Ph, PE	3Ph, PE	3Ph, PE
输入频率	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
输入保险丝	6x T16A	6x T16A	6x T16A
输入电流	最大28A	最大28A	最大28A
功率因数	> 0.99	> 0.99	> 0.99
输出 - 电压			
额定电压 $U_{Nom}$	500V	600V	1500V
可调范围	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$	0V... $U_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\%$ $\Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
带载0...100%时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载100%时电压从R10至90%的上升时间	最大30ms	最大30ms	最大30ms
纹波 ***	< 300mVpp < 70mVrms	< 400mVpp < 80mVrms	< 1000mVpp < 350mVrms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	100mV	100mV	1V
远程感测补偿	最大10V	最大18V	最大30V
过压保护门限 (可调)	0...550V	0...660V	0...1650V
输出 - 电流			
额定电流 $I_{Nom}$	90A	70A	30A
可调范围	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$	0... $I_{Nom}$
市电波动范围在 $\pm 10\%$ $\Delta U_{in}$ 时的稳定度	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
带载0...100% $\Delta U_{out}$ 时的稳定度	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
纹波 ***	< 50mApp < 23mArms	< 30mApp < 12mArms	< 19mApp < 13mArms
精确度 *	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
显示器分辨率	10mA	10mA	10mA
负载从10...90%瞬态恢复时间	< 2ms	< 2ms	< 2ms
输出 - 功率			
额定功率 $P_{Nom}$	15000W	15000W	15000W
电压<150V $U_{in}$ 时的额定功率	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$	0... $P_{Nom}$
精确度 *	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
显示器分辨率	0.01kW	0.01kW	0.01kW
效率	95.50%	95.20%	95.50%
输出 - 内阻 ****			
最大可调阻值	111.1 $\Omega$	171.4 $\Omega$	1000 $\Omega$
精确度 *	< 2%	< 2%	< 2%
显示器分辨率	100m $\Omega$	100m $\Omega$	1 $\Omega$
设定值至实际值的调整时间	~ 2s	~ 2s	~ 2s
其它			
环境温度	0...50° C	0...50° C	0...50° C
储存温度	-20...70° C	-20...70° C	-20...70° C
相对湿度	< 80%	< 80%	< 80%
尺寸 (WxHxD) **	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm	19" 3U 595mm
重量	33kg	33kg	33kg
冗余操作	有	无	无
输出正极对外壳的隔离电压	2450V DC	2600V DC	3000V DC
输出负极对外壳的隔离电压		300V DC	
绝缘耐压输入对输出		2500V DC	
制冷	风扇制冷, 前板为入风口, 后板为排风口		
安全标准	EN 60950		
EMC标准	EN 61326, EN 55022 等级 A		
过压等级	2		
保护等级	1		
污染程度	2		
工作高度	<2000m		
串联操作	可行 (但有限制)		
主-从操作	无		
并联操作	可行, 经共享总线实现电流均衡分布		
主-从操作	可行, 经模拟接口		
模拟编程			
输入范围	0...5V 或 0...10V, 可选		
精确度*	$\leq 0.2\%$		
输入阻抗	53k $\Omega$		
产品编号	09230437	09230444	09230439

\* 与额定值有关, 该精确度决定设定值与实际值间允许最大误差。

举例: 一台80 V型号产品的电压精确度最少为0.2%, 即为160 mV。当设定5 V电压时, 且允许最大误差为160 mV, 故得出实际值可能在4.84 V和5.16 V之间。

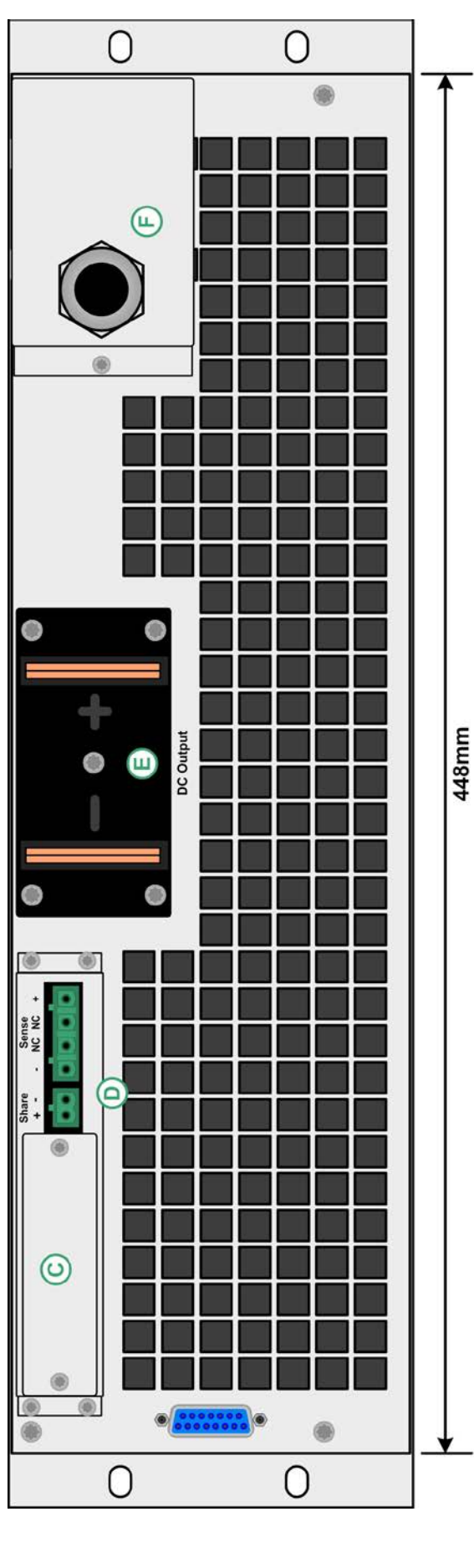
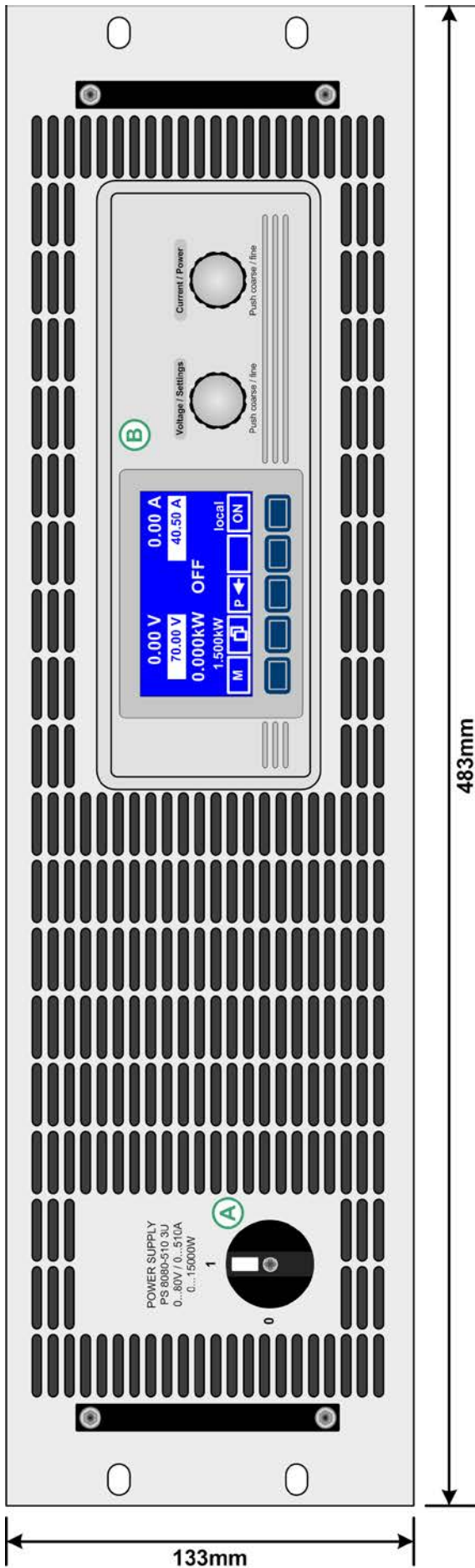
\*\* 此仅为外壳尺寸, 非产品整体外形尺寸

\*\*\* MPP值: HF 0...20 MHz, RMS值: LF 0...300 kHz

\*\*\*\* 可解锁选项功能

### 3. 产品描述

#### 3.1 各面视图



- D - 共享总线 and 远程感测测端
- E - 直流输出端
- F - 交流输入端

- A - 电源开关
- B - 控制面板
- C - 接口卡插槽

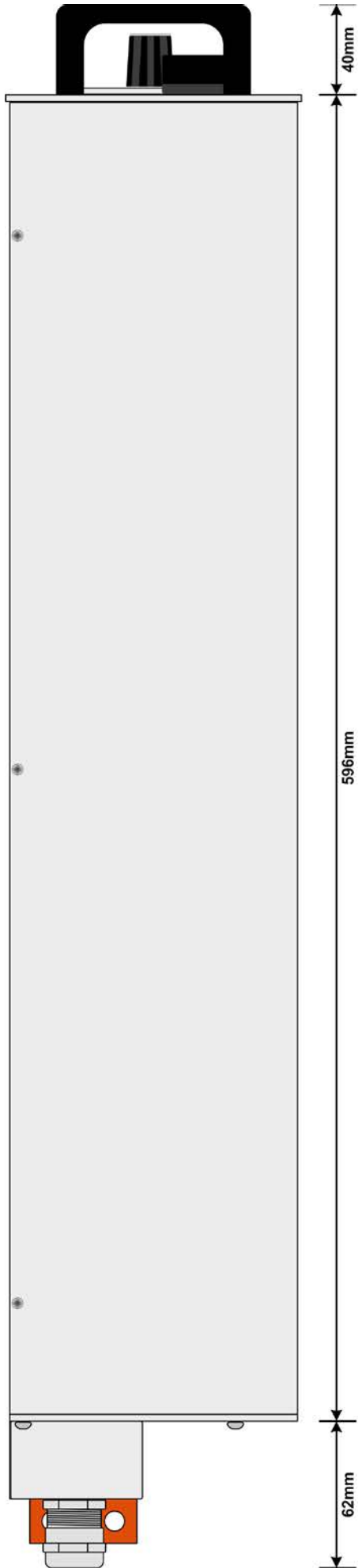


图 3

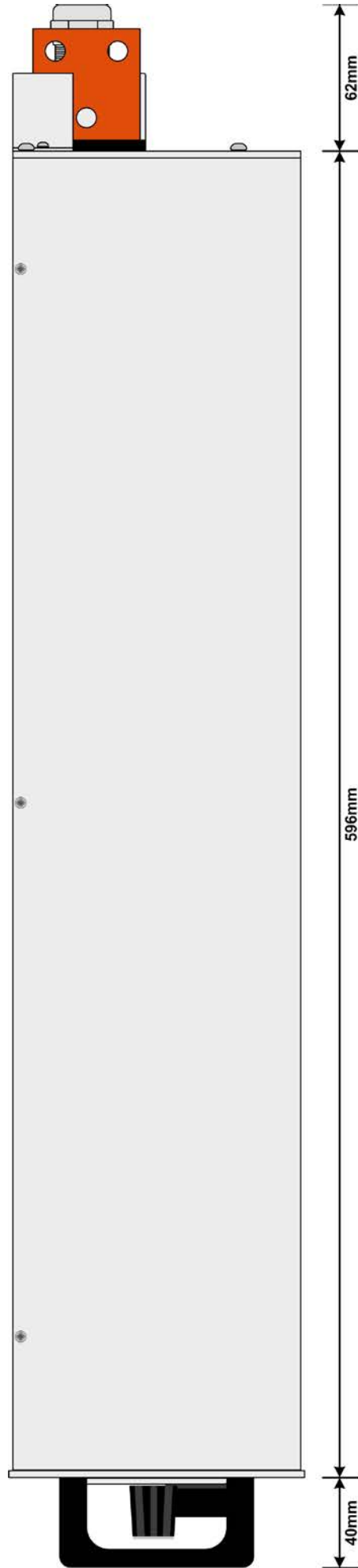


图 4

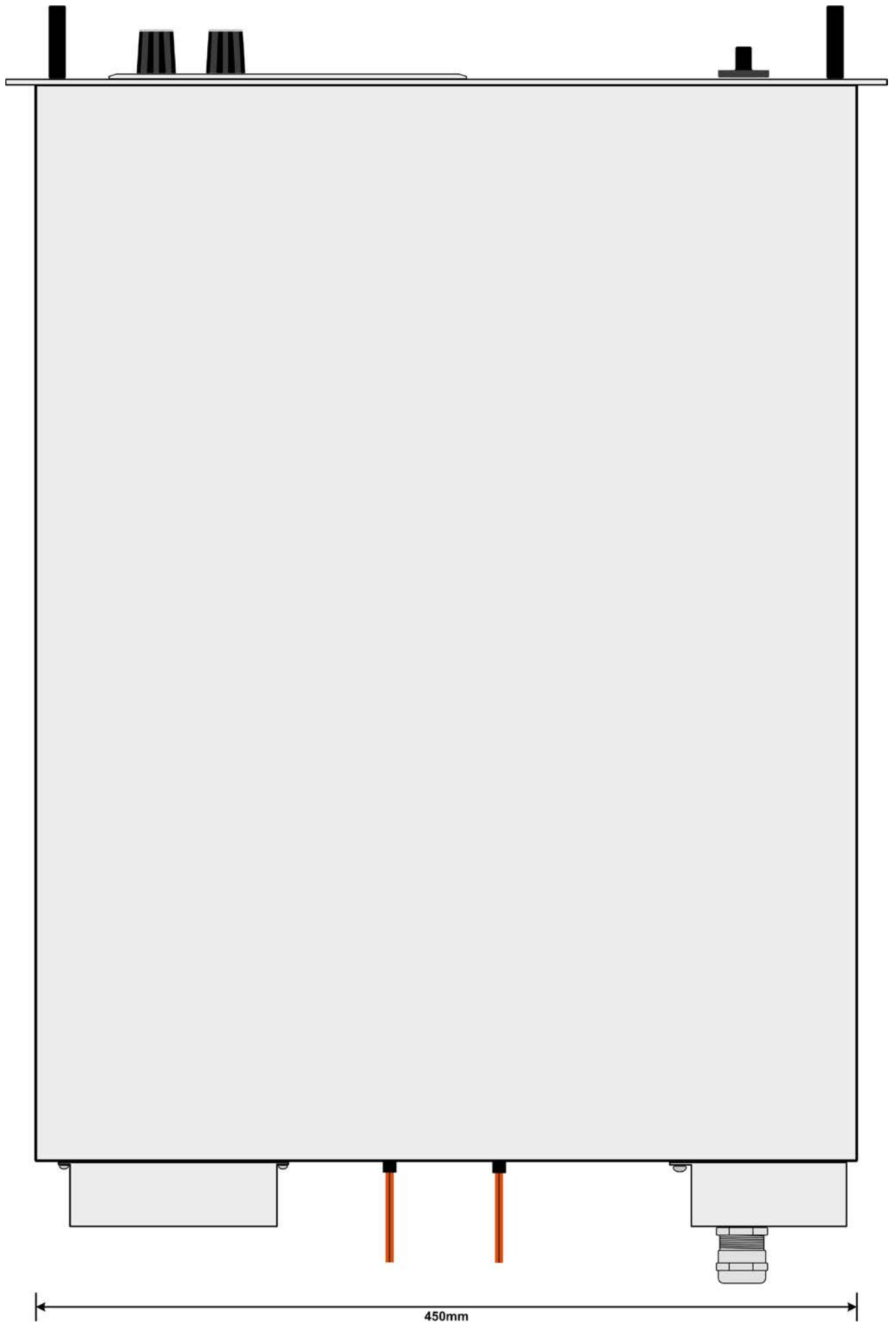


图 5

450mm

## 3.2 供应清单

- 1 x 电源供应器
- 1 x 存有电子版使用说明书的U盘
- 1 x 共享总线插头（已插上）
- 1 x 远程感测用插头（已插上）

## 4. 一般信息

### 4.1 序言/安全警告

本说明书和本设备专给对本电源有基本了解的人士使用。不应给无基本电器知识的人士操作，因本说明书未作此方面解释。操作不当和未遵守安全说明的操作可能导致仪器损坏或丧失保修的权利！

### 4.2 制冷

前板进风孔和后板排风孔必须保持干净，以保证良好的冷却效果。注意产品(后方)要与周围摆放的任何物体保持至少10 cm 距离，以保证空气通畅。

### 4.3 打开产品

打开该产品或用工具从内部取出零件时可能有高压触电的危险。必须将该产品与主电源断开后方可进行，否则用户自行承担风险。

只有受过电流危险知识训练的人员方可进行相关维护或修理。

打开产品通常只为更换保险丝。

### 4.4 冗余操作

本系列部分型号还具有冗余操作功能。意思是，产品上含有两至三个功率段，只要有一个功率段维持工作，其他功率段因过热而被关闭，本电源仍将供电到输出端。详情可参考“2.2 各型号详细规格”，查看具有该功能的产品型号。

## 5. 安装

### 5.1 目检

收到产品拆包装后，请检查是否有外观受损痕迹。如有，请不要操作该产品，应立即联系您的供应商。

### 5.2 输入端连接（单机）

本系列产品的交流输入端必须连接两相（3.3 kW/5 kW型号）或三相，（6.6 kW/10 kW/15 kW型号）的产品则要求连接带接地（PE）的三相供电电压。

该连接必须使用合适直径的连接线来完成。见下表举例，都针对单机连接的连接线：

	L1		L2		L3	
	∅	I <sub>max</sub>	∅	I <sub>max</sub>	∅	I <sub>max</sub>
3.3 kW	-	-	2,5 mm <sup>2</sup>	11 A	2,5 mm <sup>2</sup>	11 A
5 kW	-	-	2,5 mm <sup>2</sup>	16 A	2,5 mm <sup>2</sup>	16 A
6.6 kW	2,5 mm <sup>2</sup>	19 A	2,5 mm <sup>2</sup>	11 A	2,5 mm <sup>2</sup>	11 A
10 kW	4 mm <sup>2</sup>	28 A	4 mm <sup>2</sup>	16 A	4 mm <sup>2</sup>	16 A
15 kW	4 mm <sup>2</sup>	28 A	4 mm <sup>2</sup>	28 A	4 mm <sup>2</sup>	28 A

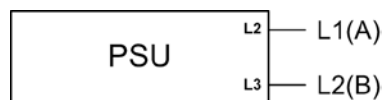
我们建议如下：

对于3.3 kW/5 kW/6.6 kW型号：至少为2,5 mm<sup>2</sup>

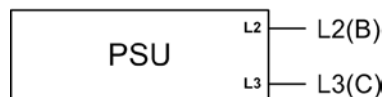
对于10 kW/15 kW型号：至少为4 mm<sup>2</sup>

针对每相以及地(PE)。

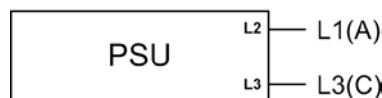
3.3 kW/5 kW单机型号使用的两相线可任意选择。意思是，不一定非为L2 (R)与L3 (S)：



或者/ or



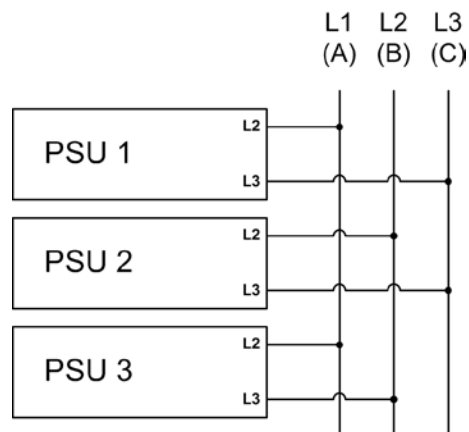
或者/ or



### 5.3 输入端连接（多台机）

若有多台同功率级别或不同功率的产品连接到同一三相电压上，则需考虑相位间电流的分配，以达到平衡。如果连接一台或2台仅需两相电的产品，将会引起不平衡的电流分布，3台是最理想的。

下图以3.3 kW/5 kW型号产品的配置为例：



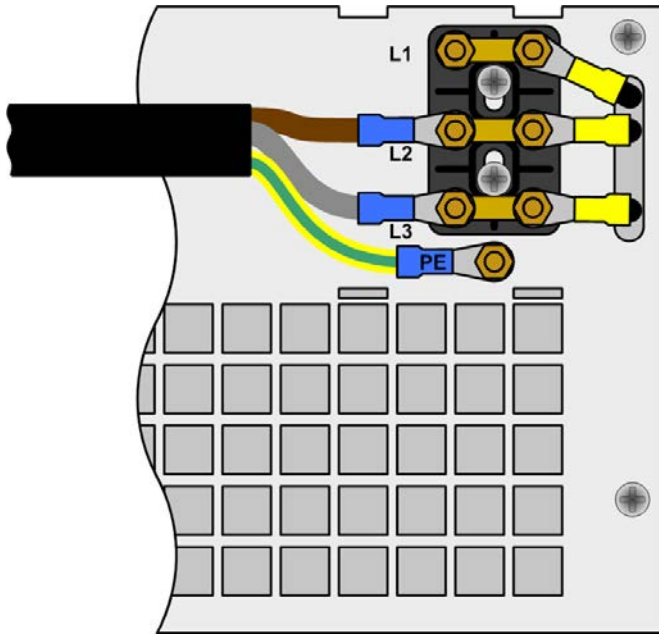


图6. 3.3 kW/5 kW产品输入端连接图  
所有连接的螺丝都为M4

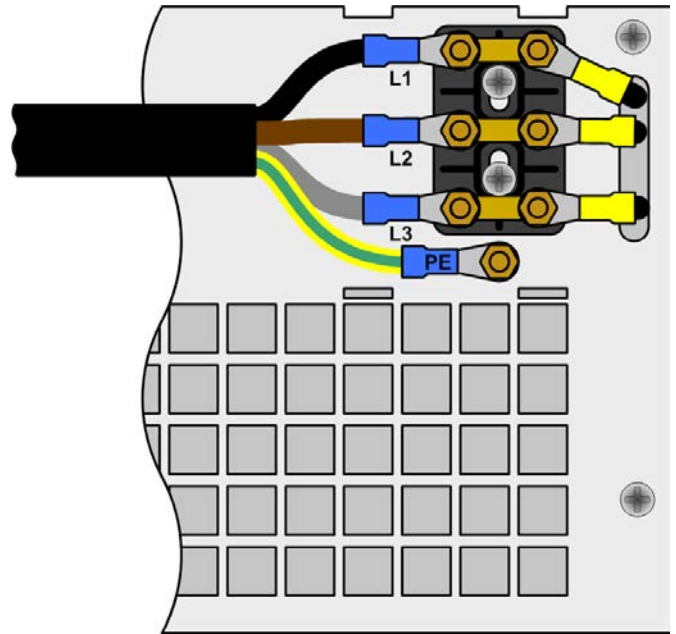
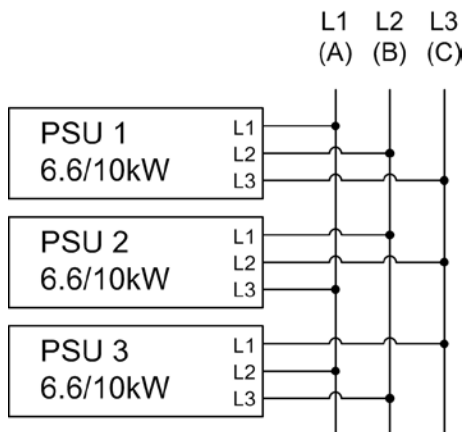


图7. 6.6 kW/10 kW/15 kW产品输入端连接图  
所有连接的螺丝都为M4

6.6 kW/10 kW型号的有所不同。比如，L2(S)处已负载一台28 A的产品，该情况下则建议更改相位图。意即，不必将L1(R)相接到产品输入端子的L1输入极。下图显示了一个电流几乎对称分布的范例，其中L1 = max. 44 A, L2 = max. 56 A 以及 L3 = max. 60 A。

下图以6.6 kW/10 kW型号产品的配置为例：



### 5.4 输入保险丝

本系列产品最多配有6个F16 A/500 V, 6,3x32 mm的保险丝熔断保护，都安装在产品内的主滤波板上，该线路板就在前板后面。如需更换保险丝，必须打开产品上盖。

### 5.5 直流输出端

功率输出端位于产品后方。

该输出端无保险熔断！为避免负载应用损坏，需一直注意负载的额定值。

负载连线的直径由几个条件决定，如输出电流，线长和环境温度。

我们建议使用5 m长的连线：

针对30 A: 6 mm <sup>2</sup>	针对70 A: 16 mm <sup>2</sup>
针对90 A: 25 mm <sup>2</sup>	针对140 A: 50 mm <sup>2</sup>
针对170 A: 70 mm <sup>2</sup>	针对210 A: 95 mm <sup>2</sup>
针对340 A: 2x70 mm <sup>2</sup>	针对510 A: 2x120mm <sup>2</sup>

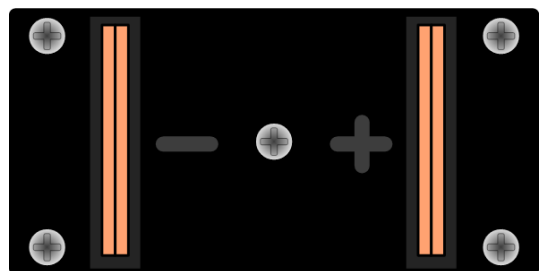
上面每个直流输出端连线的最小直径（软性线）。

例如70 mm<sup>2</sup>的单线，也可用2条35 mm<sup>2</sup>的连线代替。

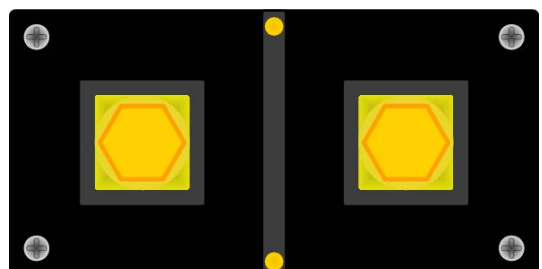
使用较长连线时，必须加大其直径，以免出现过压降和发热过多。

#### 5.5.1 输出端类型

- 40 V 或 80 V 型号：  
铜条上带有2个9 mm配M8螺丝的螺丝孔  
建议：使用孔径为8 mm的圆形接线片

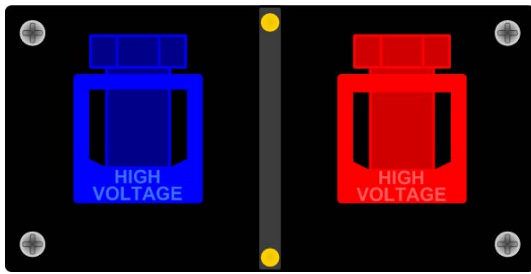


- 160 V/200 V/240 V 型号：  
M8的螺柱固定于塑胶直流端子上  
建议：使用孔径为8 mm的圆形接线片





- 400 V以上型号号：  
塑胶螺丝夹型端子  
建议：使用孔径为6 mm的圆形接线片



## 5.6 输出端接地

### ⚠ 注意!

一般情况下可将单机之间或者并联下多台机的直流负(-)输出端接地。额定电压为**300 V**以下产品，只有其直流正(+)输出端方可接地。

### ⚠ 注意!

串联时注意输出各极的电位转移！此时仅允许最低电压极接地。串联时允许最大电压为：**600 V DC**。

### ⚠ 注意!

将其中一输出极接地时，请随时检查负载(如电子负载)的其中一极是否也已接地。否则将引起短路！

## 5.7 “Sense”（远程感测）端

为了补偿负载线上的压降，电源可“感测”负载上的电压，而不是输出端的电压。它将调整输出电压，以便能提供所需电压给负载。最大调整值可见章节,,2.2 各型号详细规格“下的“远程感测补偿”。

远程感测的连接点在产品后板“感测”端子上。也可见章节3.1。

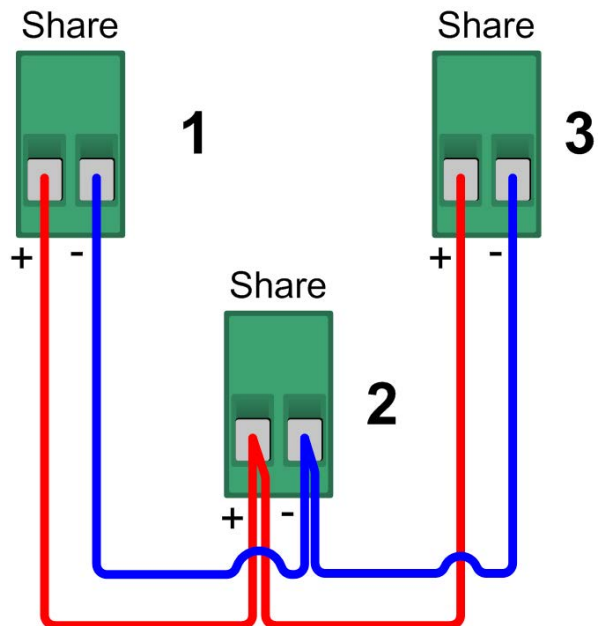
### ⚠ 注意!

(+) 感测端只能与负载设备(+)端相连，(-)感测端与(-)端相连！否则会损坏两头的产品。

面板其它信息请见章节8.7。

## 5.8 “Share”（共享）端

若想使用共享总线操作，只要将相关产品的“共享”端连在一起即可：



再无其它操作。关于共享总线操作详情请参考章节,,11.1 共享总线模式下的并联“。

### ⚠ 注意!

不可将不同于**3U**系列的产品连接到共享总线端上，即使它也有共享总线连接功能

## 5.9 接口卡插槽

本系列产品可配一接口卡。接口卡插槽位于产品后面。关于卡的详细信息请参考接口卡用户指南中章节,,9. 数字接口卡“，以及接口卡快速安装指南。



## 6. 操作

### 6.1 显示

图8展示了图形显示器的总图。正常操作时，显示器显示实际和设定电压（左上排）和电流（右上排），以及功率（左下排）。而在设置模式下，显示参数和相关设置。


如果“内阻控制”解锁，内阻设定值可能代替功率设定值，随产品设置所选而定。

### 6.2 使用符号

下列描述的显示和操作元素以不同符号标示。

 = 仅显示，所有只显示，代表状态的元素以这个符号标识

 = 参数，可更改值以该符号标识，且表示强调

 = 菜单项目，可选择，指向下个分级或带参数的最低级  
{...} 括号表示可能的选项或参数的调节范围。

### 6.3 各显示元素简介

 **70.00 V** 实际输出电压

 **35.00 A** 实际输出电流


 **1.300kW** 实际输出功率

正常操作期间，实际值以大写字母显示。


 **70.00 V** 设定电压

期望输出电压的目标值（左旋钮）。可对该值粗调（见章节6.6的步宽）或细调（逗号右边的位数）。粗调和细调见得转换通过左旋转编码器上的按钮完成。


 **40.50 A** 设定电流

期望输出电流的目标值（右旋钮）。可对该值粗调（见章节6.6的步宽）或细调（逗号最右边数位）。粗调和细调见得转换通过右旋转编码器上的按钮完成。要调节设定值必须先按  按钮。

 **1.500kW** 设定功率

期望最大输出功率的目标值（右旋钮）。要设定该值，必须在之前就按下  按钮。该数值可粗调（见章节6.6的步宽），也可细调（逗号最右边数位）。


 **10.00 Ω** 设定内阻（选项）


期望内阻的目标值（右旋钮）。如果内阻控制解锁，且在产品设置下选择了U/I/R模式，该设定值替代功率设定值。要设定该值，必须先按下  按钮。


电源输出的状态显示于显示器右下角。

 {ON,OFF} 电源输出状态

当前激活的控制模式显示于相应实际值的右边。比如，“CV”缩写显示于实际电压的旁边，表示“控制电压”模式正在运行。这些输出值由运行的控制模式限定：

 **CV** - 由电压设定值限定  
(= 恒压)

 **CP** - 由功率设定值限定  
(= 恒功率)

 **CC** - 由电流设定值限定  
(= 恒电流)

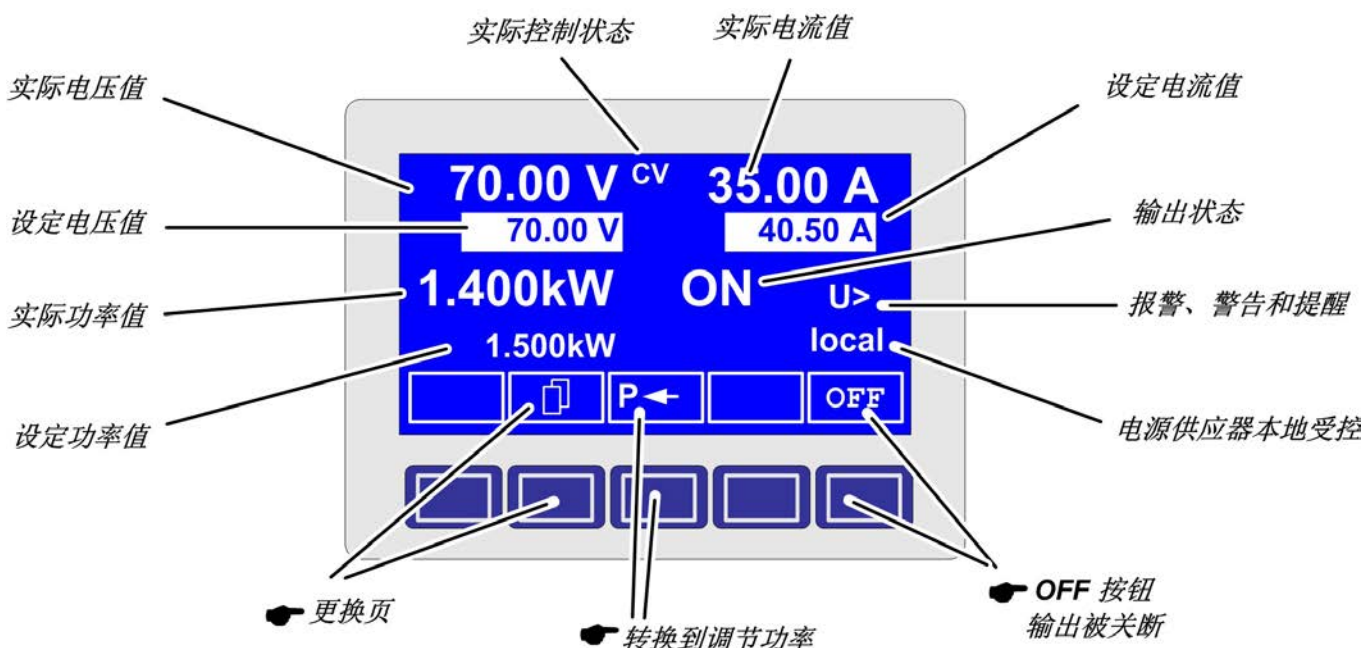


图 8

 **CR** - 由设定内阻值限定 (U/I/R模式下)，显示于实际值旁  
(= 恒阻)


另外与输出状态不同的，还有报警、警告或信号提示：


 **Alarm** 如： = 过温

 **Warnings** 如： = 过压

 **Signals** 如： = 过流

产品当前受控位置显示于输出状态下方。此位置表示用户在未改变位置时绝不可控制该仪器。

 **local** 只能在该仪器上控制

 **remote** 通过通讯接口 (IF-C1, IF-R1, IF-U1 等。) 进行远程控制

 **extern** 通过内置或可选模拟接口的远程控制


## 6.4 打开产品

产品可用主电源开关打开。开启后，显示器显示出产品型号与用户文本，如已编程进去的话。

可使用随附的LabView VI经其中一数字接口卡输入用户文本。该文本用来辨别多机复杂环境下的单机。

内部系统验证并启动后，电源的最后状态（设定值，报警管理等）被存储下来。可在  **Profile** 菜单下设定电源断电（电源故障错误）或产品再次打开后恢复输出状态。


## 6.5 打开功率输出

按下  按钮即可打开电源输出，只要它未被内置模拟接口或可选模拟接口卡IF-A1的输入引脚“REM-SB” (13)覆盖，因为该引脚享有更高的优先权。如果试着用该按钮打开输出，显示器会指示“**auto ON**”状态文字，提示用户一旦清除该引脚的阻止信息，即可打开输出。

### ! 提示

在**local**状态下（见章节6.9），模拟接口的REM-SB引脚（内部或外部）是无效的。

于是显示屏应该显示“**ON**”输出状态。






 按钮关闭电源输出。显示状态为  **OFF**。

## 6.6 调节设定值

### ! 提示

设定值可以粗调或精调（见下面步宽表）。从粗调到精调或反过来操作需使用显示器旁边的两个旋钮。这些旋钮还有推动功能。最后选定的模式，粗调或精调，在产品关闭后不会被保存。产品通电后，固件C3.13或更高版本默认为粗调模式，否则默认精调模式。

只要“**extern**”或“**remote**”未显示，都可手动调节电压、电流或功率设定值。

在产品设置  **Accept set value** 下选择模式，通过  **M** ->  **Profile** ->  **General settings** ->  **Control panel** 进入该设置。详情见 7.4 配置控制面板“。

## 直接设置设定值

用旋钮可直接设置设定值。

左旋钮调电压。当电压设定值被选定并调整时，数字反过来显示。

右旋钮既可以设置电流、功率设定值，也可以设置内阻设定值（当选择了模式，且该模式已解锁）。选定的设定值反向显示于屏幕上。

用**SELECT**键可选择：

 **P** ← 功率设定值

 **R** ← 内阻设定值或

 **I** ← 电流设定值

也可限制最大可调功率。

## 传送设定值

与设定值直接调节方式不同的，还可选择只有当提交设定值后用**RETURN**键方可设定这些参数。详情参考 7.4 配置控制面板“。设定值仍可用旋钮来更改，但只要没有提交就不会传到输出端。设定值未被修改时，只有单位才反向显示。修改后数值和单位都反向显示。

**SELECT**键可从电流调节转至功率调节，用右旋钮调节。此时选择的设定值未提交，也未设定。

 按下**RETURN**键就提交设定值。

 **ESC** 按下**ESC**键则取消新设定值，显示旧值。


### ! 提示


设定阻值的调节仅可在解锁了“内阻控制”选项（见章节7.8）后才可执行。


### ! 提示

可从  $0\Omega$  至  $20 \cdot U_{nom} \div I_{nom}$  调节设定内阻。意思是，举例：当产品的  $U_{nom} = 80\text{ V}$  和  $I_{nom} = 510\text{ A}$ ，那我们可就可将它调至最大  $3.1\Omega$ 。

## 使用预设值

在菜单  **Preset List** 下有一个由4组设定值组成的表格（见 7.2 预定义预设清单“）。用左旋钮选择预设清单，用**RETURN**按钮提交设定值，或用**ESC**按钮放弃使用。

 **1-3** 选定的设定值组目前仍为1。按下**RETURN**按钮后，第3组设定值被提交给店员。显示器则显示新的设定值组，第3组。

 **MEMORY**-按钮可用来直接跳跃到定义预设清单的菜单项，然后利用**RETURN**按钮，按照正常方法进行编辑和提交。

设定值调节步宽

电压			电流		
额定值	粗调	细调	额定值	粗调	细调
40 V	0.25 V	10 mV	30 A	0.2 A	10 mA
80 V	0.5 V	10 mV	60 A	0.5 A	10 mA
160 V	1 V	0.1 V	70 A	0.5 A	10 mA
200 V	2 V	0.1 V	90 A	1 A	10 mA
240 V	2 V	0.1 V	170 A	1 A	0.1 A
400 V	2 V	0.1 V	210 A	2 A	0.1 A
500 V	5 V	0.1 V	340 A	2 A	0.1 A
600 V	5 V	0.1 V	510 A	5 A	0.1 A
1000 V	10 V	1 V			
1500 V	10 V	1 V			

功率		
额定值	粗调	细调
3.3/5 kW	0.050 kW	0.001 kW
6.6/10 kW	0.10 kW	0.01 kW
15 kW	0.10 kW	0.01 kW



提示

可调设定值的分辨率在某些型号上要高于输出电压分辨率。故有可能发生执行2或3个步宽后才能改变输出电压。

6.7 转换按钮面板



**PAGE**按钮可转换至另一按钮面板。用户利用其他面板的新按钮锁定控制面板，转至函数管理器或设置位置模式。

6.8 锁定控制面板



“锁定按钮面板”按钮可锁住所有除它自身和旋钮外的任何其它键。这样产品被锁定后，不可手动进入，不能更改任何参数，也不可进入任何菜单。在菜单下可设定锁定模式。于是可使控制面板完全失效，或者用**OFF**键解除(产品被锁定但可通过**OFF**键打开和关闭)。可参考章节„7.4 配置控制面板“的“键盘锁定”。



控制面板锁定后，图标即变为这个。此按钮可用于再次解除控制面板的锁定，如果



按住此键2 s。

6.9 控制定位模式

本产品可在这三个控制位置间转换：**LOCAL**，**REMOTE/EXTERN**与**FREE**。**LOCAL**位置只能手动激活，能防止任何远程控制或干扰。**REMOTE**（数字式远程控制）或**EXTERN**（模拟远程控制）通过接口激活，当这些位置中的任何一个都不存在时，就为**FREE**位置，它一直都是处于激活状态的。产品会在显示器上指示出**LOCAL**与**REMOTE/EXTERN**位置。

使用：



用此手型按钮可将产品设为有限制性的**LOCAL**模式。一旦

按下该按钮，本产品仅可本地手动控制它（**local**），而且拒绝经任何模拟或数字接口的访问或干扰。

用户使用**EXT** **EXT**按钮，使得通过数字或模拟接口卡远程控制产品成为可能，并停用**local**模式。

显示	错误类型			根据	描述
	报警	警告	简单提示		
OV	·				电源输出端过压
SYS	·				一般系统错误
FCT	·				不能存储和/或不能提交函数
OT	·			1)	过温错误
		·		2)	
CAN		·			CAN总线传输错误
U>	def.	def.	def.		超过过压监控阀值
U<	def.	def.	def.		超过欠压监控阀值
I>	def.	def.	def.		超过过流监控阀值
I<	def.	def.	def.		超过欠流监控阀值
U↗	def.	def.	def.		正向电压转换时设定值比较出错
U↘	def.	def.	def.		负向电压转换时设定值比较出错
I↗	def.	def.	def.		正向电流转换时设定值比较出错
I↘	def.	def.	def.		反向电流转换时设定值比较出错
P↗	def.	def.	def.		正向功率转换时设定值比较出错
P↘	def.	def.	def.		反向功率转换时设定值比较出错

1) OT disappear = OFF

2) OT disappear = auto ON

def. = 可定义




## 6.10 转至函数管理器

**SEQ** **SEQ**键将显示屏转至函数管理模式。

只有当产品处于待机状态(输出=关闭)时方可转至函数管理器。且当前的电压、电流设定值为0 V和0 A。详情请参考章节„6.15 函数管理器“。

## 6.11 激活菜单

**M** 主菜单通过**MENU**键进入，显示屏转换到主菜单界面，出现如下文本菜单：

	<b>Profile</b>	设置和选择用户档案
	<b>Function</b>	设置函数列
	<b>Analog interface</b>	设置内部模拟接口
	<b>Communication</b>	配置可插拔式接口卡
	<b>Options</b>	默认设置，解锁功能，锁定产品配置
	<b>About...</b>	生产商，服务，软件版等

**ESC** 按**ESC**按钮将进入上一级菜单页。



  按**SELECT**键选择进入另一个菜单。


 按**RETURN**键进入下一级子菜单。菜单最后一级总以参数页显示，详见下一个主题。

## 6.12 参数页

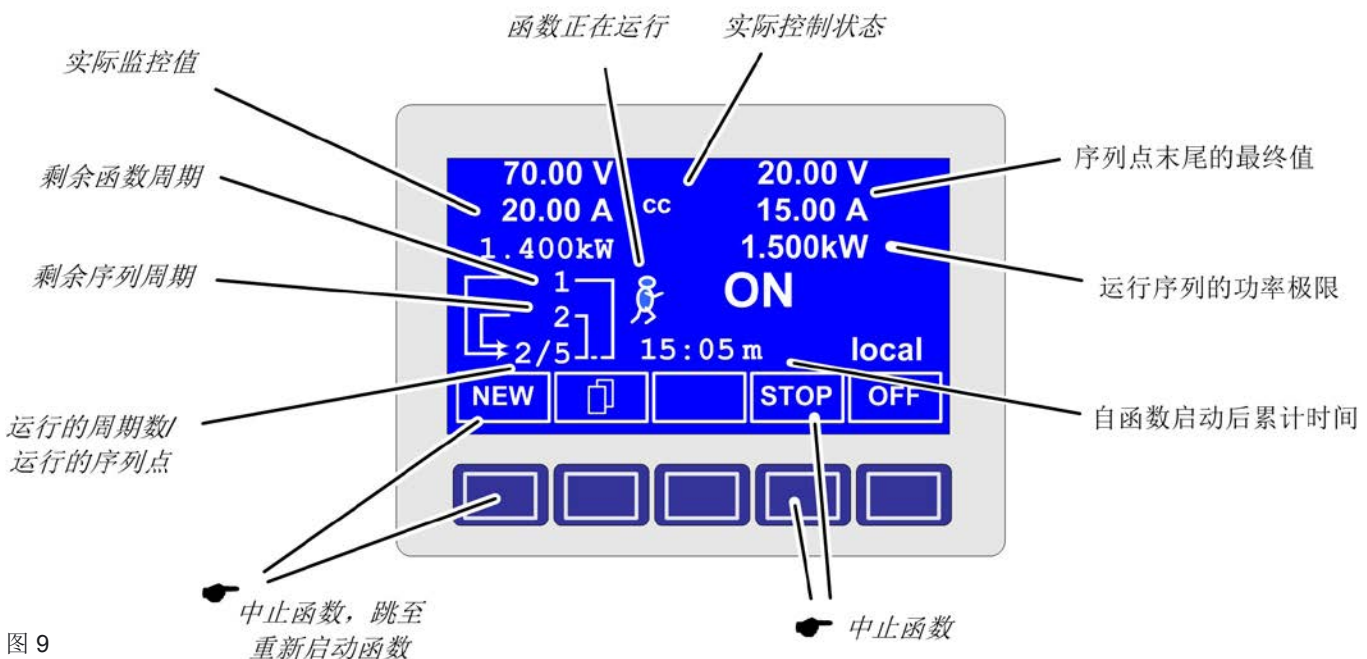
参数页为菜单最底级。在这您可更改多种不同参数来设置产品。

**ESC** 按**ESC**键进入参数页的上级菜单，不再接受任何参数。

  用**SELECT**键选择不同参数。所选参数会反向显示，用左旋钮可进行更改。

 **RETURN**键将更改后并被接受和保存的参数提交出去。并退出参数页面，进入下一个上级菜单。

函数管理器显示全图：



## 6.13 报警、警告和信号提示

报警，警告和简单提示(此被称作“信号提示”)以声音或可视信号发出。内置模拟接口或可选模拟接口卡IF-A1的“OT”或“OVP”引脚也报告过压或过温错误。也可见章节„7.4 配置控制面板“。

报警要优先于警告或信号提示。一次可显示多至四种报警，警告或信号提示，且以每两秒间隔时间循环一次。如显示的信号超过四个，再有报警出现，前面的警告或提示信号将被取消，用报警替代。

输出电压、输出电流，及真实值与设定值间的差异都能监控到。

下页表列出可能出现的错误种类和其代表意义，产品可配置的可选错误种类。

**报警** 会关断输出，必须确认后才可重新启动输出(见第„6.14 报警和警告的确认“)。

**警告** 如未被确认则一直显示于屏幕。如果“auto ON”由于某一特殊故障被激活，则暂时关断电源输出。例如：在系统链接模式下从属电源的输入电压瞬间缺失。

**提示信号** 仅显示，并持续至故障原因消失。如出现超过一个以上的提示信号，它们将以2 s的间隔时间循环显示。

## 6.14 报警和警告的确认

 **QUIT**键确认报警和警告。

用此键确认了出现的警告后，将转为信号并持续显示，不然被删除，不再显示。




## 6.15 函数管理器

函数管理器用于创建可自动控制产品的函数。函数 $f(U, I, \Delta t)$ 创建后，用户可建立设定值曲线。函数管理器每隔2 ms设置设定值，意指只有2 ms的倍数时间才能设定，比如：50 ms。如果两点间的电压或电流改变，将形成一个由一定步骤组成的跳跃。（ $\Delta t$ : 2 ms，形成25个步骤，如果设定值是50 ms的话）


函数管理器控制电源，输入配置在函数内的设定值。输出值的实际发展由负载决定。

使用术语解释：

**Function-函数**=由多达5组连接的序列头(在菜单  Setup function开始)构成，而一个函数可组成多达五组不同的配置序列。

**Function layout-函数排布**=通过函数管理器在函数布局下的配置，可设定电源操作模式(U//P 或 U//R)。而且还可在此处设定函数的重复率和序列的任意秩序。根据函数布局，函数管理器在上个序列完成后处理下一列，并使用下列的序列控制设定值。

**Sequence-序列**=由序列控制和10个序列点构成。如果函数管理器即将处理一序列，首先设定序列控制给出的参数，连续设定10个序列点，按照某特定序列设定的重复率，重复整个处理程序。

**Sequence control-序列控制**( Sequence control) = 定义序列重复率和序列处理过程中最大功率设定值与内阻(选项，必须解锁)。







**Sequence point-序列点**=一个序列通常由10个序列点组成。序列点由函数管理器从0点到9点连续处理。序列点的定义决定了要在给出时间 $\Delta t$ 内达到设定的电压、电流值。这使得用户通过设定0 ms或2 ms的阶跃函数和4 ms至99 h 99 m时间坡度，创建阶跃函数。还可设定0 ms的时间，但形成的真实时间会是2 ms，因为设定值是以2 ms为一阶跃阶段。

除函数外，您可设置和使用用户化设置内的监控电路。也可通过接口卡的链接控制函数管理器，其特点：您可在函数将要停止的地方设置一暂停点。

### 6.15.1 配置函数



菜单页  Function 指向下列菜单选项：

-  Setup function
-  Sequence 1
-  Sequence 2
-  Sequence 3
-  Sequence 4
-  Sequence 5

### 6.15.2 函数布局



此处可定义电源的操作模式和重复率。

#### ◆ Function mode

- = U//P 函数使用U//P运作模式
- = U//R 函数使用U//R运作模式  
(仅当“内阻”选项解锁后)

也可见章节,,7.1 定义操作参数“。

#### ◆ Funct.cycles

- = {1..254} 循环n次
- = ∞ 无限制循环

#### ◆ Link sequences to one function

- Task: 1 2 3 4 5
- Seq.: {-,1..5} {-,1..5} {-,1..5} {-,1..5} {-,1..5}





用户可针对特定任务定义函数由哪一序列组成，以何种顺序排列。图标“-”表示该任务未被定义，因此将不被处理。

### 6.15.3 配置序列

菜单页  Sequence {1..5} 指向序列编辑页。



指向下列菜单选项：

-  Sequence {1..5} (要编辑的序列数)
-  Sequence control
-  Sequence points 0-4
-  Sequence points 5-9

此处可设置序列重复率，最大功率和内阻(可选，要解锁)，以及序列点。

### 6.15.4 与序列有关的参数



显示电源供应器的函数模式。

- ◆ Seq. cycles {1..254, ∞} 默认: 1
- = {1..254} 重复n次
- = ∞ 重复无数次

- ◆ P seq= {0...P<sub>nom</sub>} 默认: P<sub>nom</sub>

此处的最大功率影响整个序列。

仅在选择“内阻”项的情况下(可解锁)：

- ◆ R seq= {0Ω...20 \* R<sub>inom</sub>} 默认: R<sub>nom</sub>

此处的最大内阻影响整个序列。

### 6.15.5 函数运行时的显示



一个序列由10个序列点组成。一个序列点由3组数据组成：电压U，电流I和时间 $\Delta t$ 的设定值。

- ◆  $\Delta t = \{0 \dots 99:59 \text{ h}\}$

- ◆  $U[V] = \{0 \dots U_{nom}\}$

- ◆  $I[V] = \{0 \dots I_{nom}\}$

要了解序列如何处理，您需考虑每个序列周期的开始条件：

#### 函数开始的设定值

函数通常这样开始

$U_{set} = 0\text{ V}$  和  $I_{set} = 0\text{ A}$

#### 再次进入序列的设定值

如果序列重复，最后被处理的序列将改变下个序列循环的开始条件。


比如：将序列点9设为80 V/50 A/250 ms，重复运行该序列，于是序列以80 V/50 A，和之前设为0序列点（如：500 ms）的时间开始循环。在500 ms这个时间段内，设定值将以线性地接近0序列点的定义值。

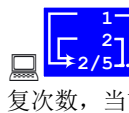
#### 6. 15. 6 函数运行时的显示


也可见上页全图。


 **70.00 V**  
**35.00 A**  
**1400kW** 实际值的显示

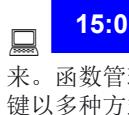
在显示器左边，实际值数值以小字体显示。运行的控制状态(CV/CC/CP)显示在对应值的右边。

 **20.00 V**  
**15.00 A**  
**1500kW** 序列处理完后即将到达的序列点设定值，显示于屏幕右边。

 **1**  
**2**  
**2/5** 显示函数运作的状态，函数(1)和序列(2)的剩余重复次数，当前序列号(2/\_ )和现时运行的序列点(\_/5)。

 表示函数管理器暂停或尚未开始。

 函数管理器正在运行。

 **15:05 m** 函数发生器启动后的累计时间也会显示出来。函数管理器停止，时间显示才停止。**STEP**、**RUN**或**GO**键以多种方式操作函数管理器，同时时间显示会持续累计。

 **{ON,OFF}** 电源输出状态

除电源输出状态外，还显示报警，警告或信号提示状态。

#### 6. 15. 7 函数管理器的控制


交互式控制面板给函数管理器提供多个控制键。利用这些按键用户可暂停、继续、重设为起始点或退出函数管理器。


函数管理器真正设定电源前，可在显示屏幕上模拟此函数。在此操作过程中


- 不可打开输出，且

- 一步一步处理这些序列点，并按相同方法检验。

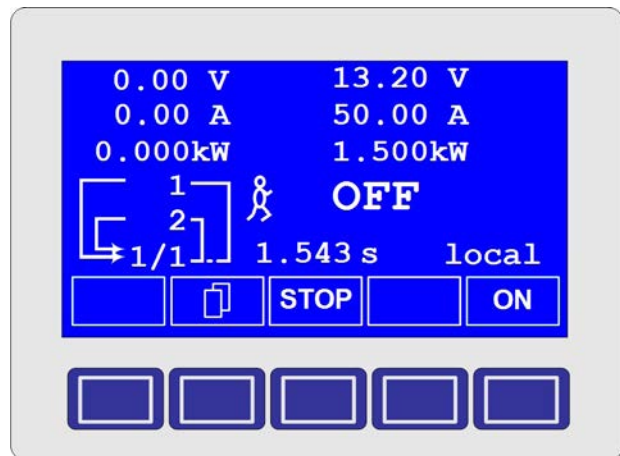
也可通过接口卡执行此操作。还可在50个序列点中额外地设置一停顿点。处理到这个点时，序列、函数就会暂停。

 **ESC**键退出函数管理，并返回电源的前一状态。

 **STEP**键逐步运行序列。按下此按钮，执行当前序列点。完成这个后，显示于屏幕右上角的设定值被设定。

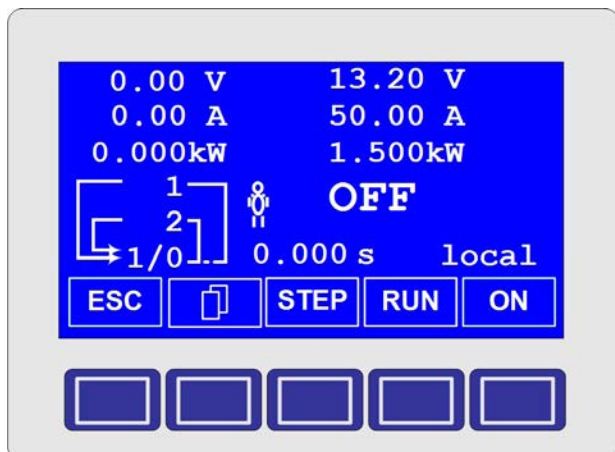
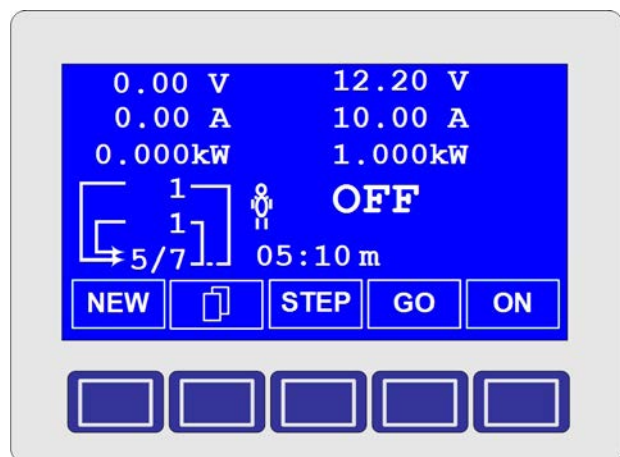
 **RUN**键启动函数管理器，按定义值运行函数，然后持续处理序列点。

比如：待机时的模拟显示如下：



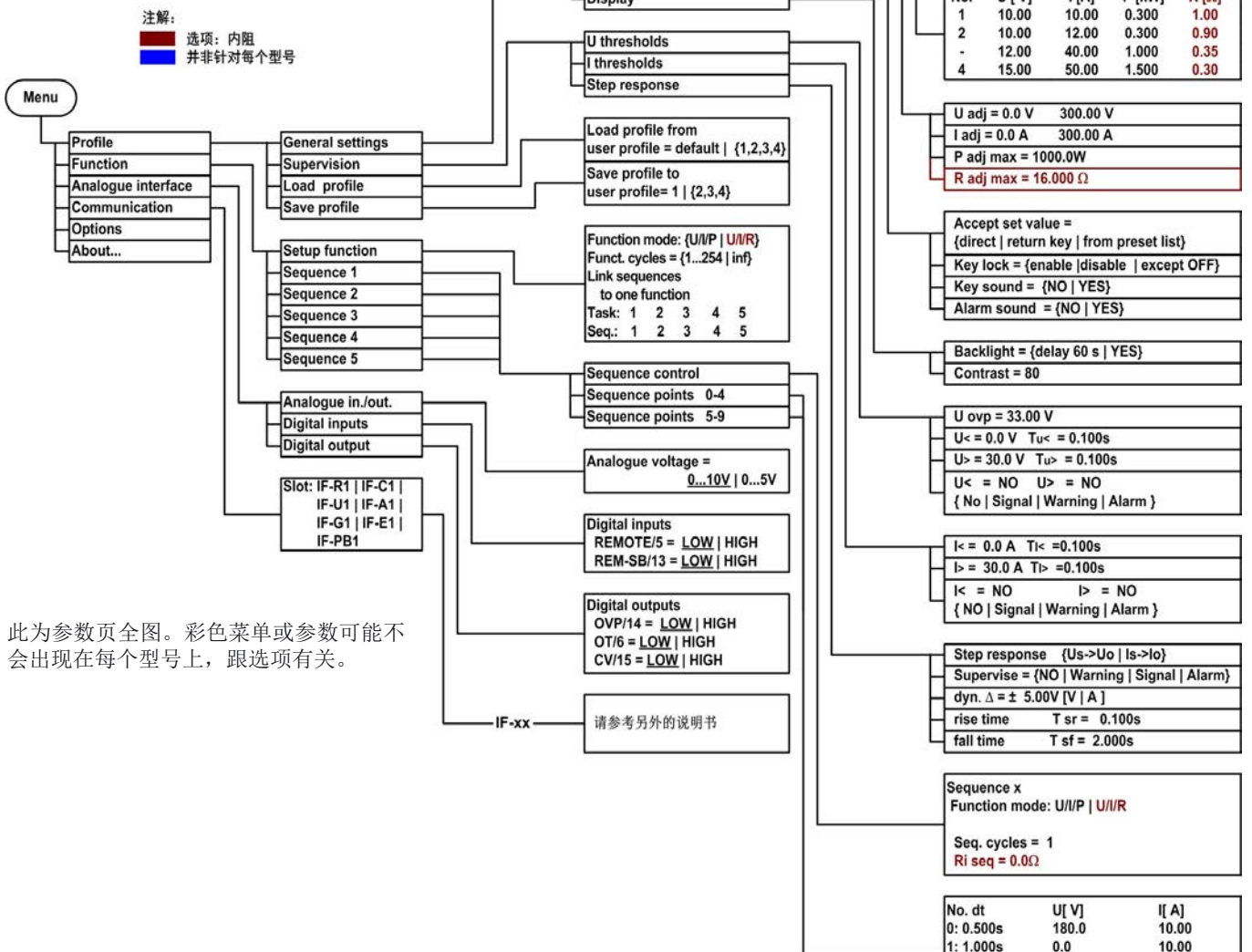
 **GO**用**GO**键继续运行停止后的函数。

 或者用**NEW**键可重设函数管理器，开始执行当前函数。



### 7. 产品设置

#### 第1部分: Profile菜单



此为参数页全图。彩色菜单或参数可能不会出现在每个型号上，跟选项有关。

**M** + **Profile** + **←**

该配置文件意在减少不同用户设置产品时所需时间，或保留用户定义的设置参数，以便将来重复使用。最后使用的配置文件总在电源启动后上载。

进入 **Profile** 菜单将出现下列选项:

- General settings**
- Supervision**
- Load profile**
- Save profile**

**General settings** + **←**

进入 **General settings** 菜单，指向下列选项，可配置操作模式，显示界面，产品处理(调节):

- Setup operation mode**
- Preset list**
- Adjust limits**
- Control panel**
- Display**

**Supervision** + **←**

进入 **Supervision** 菜单，指向下列选项，可对报警、警告和信号提示，还有相应监控限制和反应时间进行设置。

- U thresholds**
- I thresholds**
- Step response**

**Load profile** + **←**

◆ **Load profile from user profile = {1..4, default}**  
当前配置文件被所选配置文件表代替。

**Save profile** + **←**

◆ **Save profile to user profile = {1..4}**  
当前配置文件被存储于四个配置文件中的其中一个。

No.	dt	U [ V ]	I [ A ]
0:	0.500s	180.0	10.00
1:	1.000s	0.0	10.00
2:	0.500s	180.0	10.00
3:	1.000s	0.0	10.00
4:	0.50s	180.0	10.00

## 7.1 定义操作参数

**Setup operation mode +**

在此可设置操作模式即将使用的设定值调节方式，主电源供电恢复后产品如何反应的设置，或产品出现过温异常后的行为。

## U/I/P 或 U/I/R 操作模式

**Setup op. mode** 默认: U/I/P

= U/I/P 功率级由设定电压、电流和功率控制。

= U/I/R 功率级由电压、电流和内阻设定值，以及可设不可调的功率设定值（仅当“内阻控制”选项解锁后）控制。U/I/R操作模式只有在

**Options** 菜单中解锁后方可使用。解锁码可从供货公司买到。当购买产品时应要求告知序列号，因为解锁码与此相关。

## 过温错误出现后的恢复

**Output on OT** 默认: auto ON

= OFF 即使电源已经冷却，电源输出仍为关闭状态。

错误 OT (过温) 以报警形式显示。

= auto ON 当电源冷却到过温关闭极限以下，会自动打

开。错误 OT (过温) 以警告形式显示。

= ON 只要至少有一个功率级在工作，电源输出就保持打开状态，并一直提供电压。

警告与报警一样，只有当此动作被确认后才会从显示屏消失(见章节,6.13 报警、警告和信号提示“)

## “电源打开”后的输出状态

**Power ON** 默认: OFF

= OFF 市电恢复或电源被打开后其输出仍关闭。

= restore 电源供应器输出恢复到市电断电或电源供应器被关闭之前的状态。如果关闭产品时电源状态为ON，再次启动后，输出仍为ON。

## 7.2 预定义预设清单

**Preset List +**

可预先定义4组不同预设值。

No.	U[V]	I[A]	P[kW]	R[Ω]*
1:	0.00	0.00	1.500	20
2:	10.00	10.00	1.200	25
-:	0.00	0.00	1.500	50
-:	0.00	0.00	1.500	100

\* 阻值(红色)仅在U/I/R模式解锁的情况下出现。

利用参数 **Accept set value = from preset list** 您可从正常设定值转换到其中一组预设值，或在两组预设值之间转换。通过此选项实际上可在设定值之间“跳跃”。

## 7.3 调节极限

**提示**

所有下面描述的极限值仅影响正常设定值，而非那些可在函数管理器下为序列编辑的设定值！

**Adjust limits +**

在此可定义最大和最小调整极限。这些极限常常在本地或远程模式(即：产品由电脑控制)下受干扰。

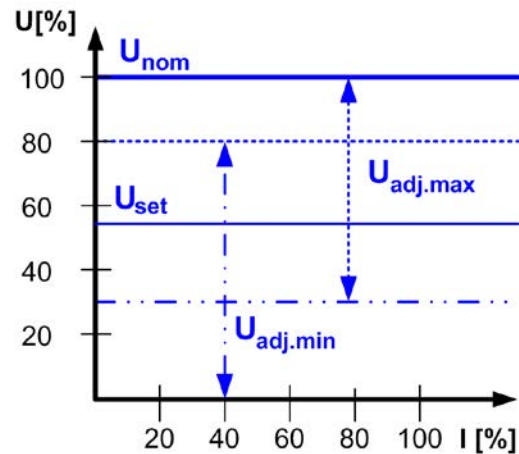
## 电压设定值极限

**U adj** 默认: 0 V,  $U_{nenn}$ 

=  $\{U_{adj.min}\} \{U_{adj.max}\}$

反之  $U_{adj.min} = \{0...U_{adj.max}\}$  und  $U_{adj.max} = \{U_{adj.min}...U_{nenn}\}$

在此可定义可调电压的上限和下限。超出极限的设定值不被接受，不管是由控制板还是由电脑远程控制(通过接口卡通讯)产生。



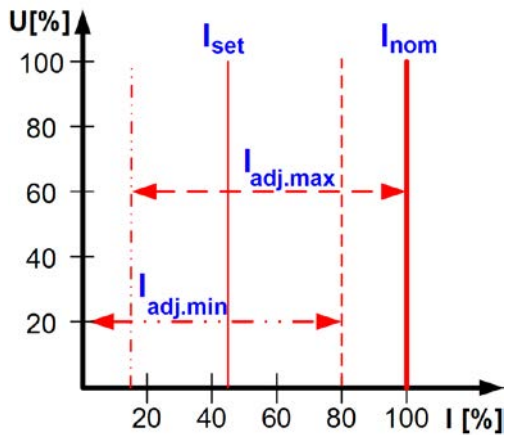


## 电流设定值界限

◆ **I adj** 默认: 0 A,  $I_{nenn}$   
= {I<sub>adj.min</sub>} {I<sub>adj.max</sub>}

反之  $I_{adj.min} = \{0 \dots I_{adj.max}\}$  und  $I_{adj.max} = \{I_{adj.min} \dots I_{nenn}\}$

在此可定义可调电流的上限和下限。超出极限的设定值不被接受，不管是由控制板还是由电脑远程控制(通过接口卡通讯)产生。



## 功率设定值界限

◆ **P adj max** 默认:  $P_{nenn}$   
= {0 kW...  $P_{nenn}$ }

在此可定义可调功率的上限和下限。超出极限的设定值不被接受，不管是由控制板还是由电脑远程控制(通过接口卡通讯)产生。

## 内阻设定值界限

(可选项，仅在U/I/R模式解锁情况下)

◆ **R adj max** 默认:  $0\Omega$   
= { $0\Omega \dots 20 * R_{inenn}$ }



如果U/I/R模式已解锁，您可定义可调内阻的上限和下限。超出极限的设定值不被接受，不管是由控制板还是由电脑远程控制(通过用接口卡通讯)产生。

## 7.4 配置控制面板

☰ **Control panel +** 

菜单页 ☰ **Control panel** 能让您设置所有与图显和控制面板有关的参数。

## 配置设定值的调节方法

- ◆ **Accept set value** 默认: **direct**
  - = **direct** 用旋钮更改设定值后，直接递交到产品功率级。
  - = **return key** 仅当用  键提交后方可设定更改后的设定值。
  - = **from preset list** 用旋转编译器从 ☰ **Preset List**选择设定，然后用  按钮提交。

## 控制面板的锁定

仅能在此配置控制面板的锁定。

- ◆ **Key lock** 默认: **except OFF**
  - = **except OFF** 控制面板(按键和旋钮)将被锁定，但是 **OFF** 键除外。
  - = **enable** 旋钮和多数按钮将被锁定。
  - = **disable** 打开

控制面板的锁定是为了避免对设定值或其它设置进行不需要的更改。

## ! 提示

该设定仅为临时性设定。产品重新打开或者断电后重获市电，该设定会重置 (=disable)。

## 声音

- ◆ **Key sound** 默认: **NO**
  - = **YES** 按键有短“嘀”音提示
  - = **NO** 按键无声响
- ◆ **Alarm sound** 默认: **YES**
  - = **YES** 如出现报警或警告，每间隔一短暂时间即发出“嘀”音信号。
  - = **NO** 报警/警告不带声音信号

## 7.5 配置图显

Display + 

菜单页  **Display** 设置所有与图显相关的参数。

◆ **Backlight**

默认: ON

= YES

背光灯常亮

= delay 60 s 最后一次使用按键或旋钮, 60 s后背光灯关闭。

◆ **Contrast**

默认: 70

= { 40...100 }

可按产品安装位置和能更清晰地观看数值来调节对比度。

## 7.6 监控


Supervision + 

菜单页 **Supervision** 配置对输出电压、电流和功率的监控, 也可对阶跃函数监控。  **Supervision** 菜单页指向下列选项:

 **U thresholds** **I thresholds** **Step response**

## 7.6.1 电压监控

 **U thresholds+** 



菜单页  **U thresholds** 设置过压极限 (OVP), 以及过压与欠压的监控电路。

## 过压保护 (OVP)

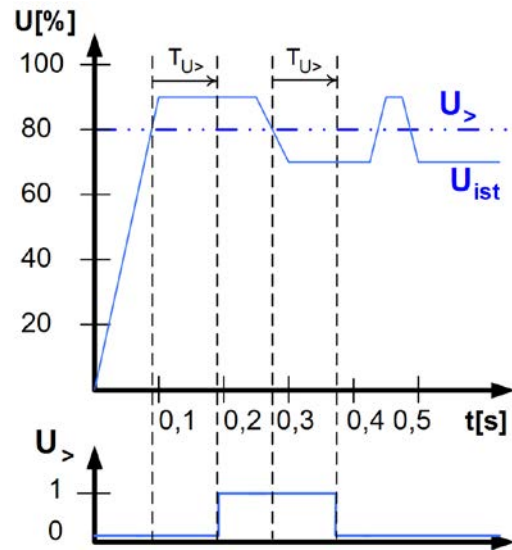
◆ **U ovp**默认:  $1,1 \cdot U_{Nenn}$ = {  $U > \dots 1,1 \cdot U_{Nenn}$  }

过压保护意在保护连接的负载。一般应该将过压保护阈值调至负载能承受且不受损的最大电压值。如果超过该极限值, 会即刻关断输出。

举例: 一台1000 V产品的 $U_{ovp}$ 最大能调到1100 V。

  **OV** 这个是以报警显示的过压保护。  
(见章节, 6.13 报警、警告和信号提示 “)

## 过压监控

◆ **U>**= {  $U < \dots U_{ovp}$  }默认:  $U_{Nenn}$ ◆ **Tu>**

= { 0...99:59 h }

默认: 100 ms

这与OVP(见上述)有稍微不同。在这也监控电压, 但过了定义的延时 ◆ **Tu>** 时间后, 以报警, 警告或信号提示告知用户。如果在 ◆ **Tu>** 时间内电压下降至极限以下, 该信号消失。因此您不是每次收到OVP错误信息, 或者过压出现时间大于定义 ◆ **Tu>** 时间时只听到报警声, 也可监控过压。

  **U>** 报警: 过压

此错误关断电源输出。必须确认报警错误后, 才能再次打开输出。

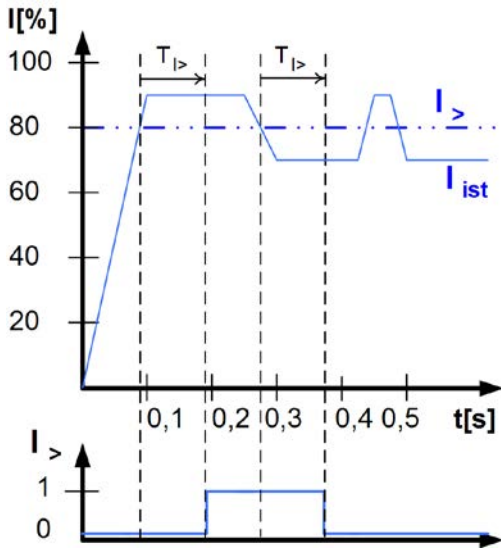
  **U>** 警告: 过压

此错误出现后并持续存在, 直到信息被确认方才消失。

 **U>** 信号提示: 过压



过流监控



◆  $I >$  默认:  $I_{Nenn}$   
= {  $I < \dots I_{Nenn}$  }

◆  $T_{I>}$  默认: 100 ms  
= { 0...99:59 h }

如果实际电流降至已调过流极限以下，过了响应时间◆ $T_{I>}$ 后，发出过流错误信号。如果实际电流在◆ $T_{I>}$ 内超出此极限值，错误提示消失。再电源输出打开后，过压错误仅维持 $T_{O0}=100$  ms。

🖥️  $I >$  报警：过流

此错误关断电源输出。必须确认报警信息后，才能再次打开电源输出。

🖥️  $I >$  警告：过流

此错误出现后并持续，直到信息被确认后消失。

🖥️  $I >$  信号提示：过流

模拟接口(IF-A1,可选)可从其中一数字输出端发出过流或欠流信号。

7.6.3 阶跃响应监控

📄 Step response +

菜单页 Step response配置实际值与设定值的动态和静态比较监控电路。

◆ Step response: 默认:  $U_s \rightarrow U_o$

$U_s \rightarrow U_o$  监控设定电压和实际电压的偏差  
 $I_s \rightarrow I_o$  监控设定电流和实际电流的偏差

◆ Supervise 默认: NO

NO 监控启动  
Signal 监控报告一信号  
Warning 监控报告一警告  
Alarm 监控报告一报警

◆ dyn.  $\Delta$  默认: 10%  $I_{nom}$  resp.  $U_{nom}$

=  $\pm \{0 \dots 1,1 * U_{nom}\}$  电压允许误差  
=  $\pm \{0 \dots I_{nom}\}$  电流允许误差

提示

电源供应器的设置过程取决于负载。当一组设定值被更改后，要过一段时间才能将期望值传到电源输出端。比如：在无负载或带很小负载的情况下，要花几秒钟的时间电压才从100%降到0 V，因为输出电容需要一定的时间放电。

阶跃响应的监控

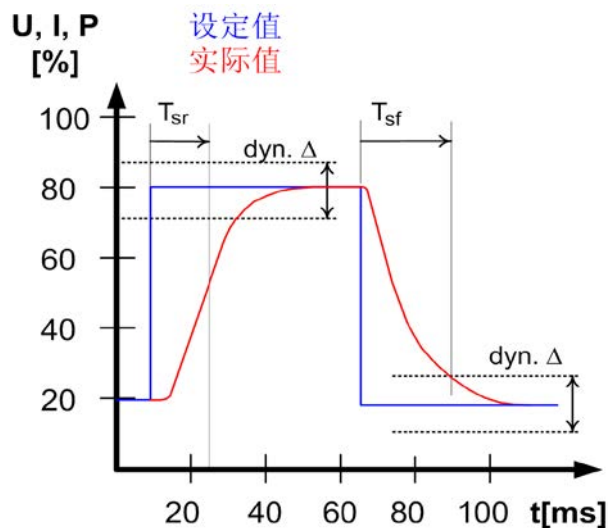
已调设定值与真实测量值进行比较。如果它们之间有差异，且差异大于误差值，过了设定时间◆ $T_{sr}$ 后，监控器将发出错误信号。见下面数据：

◆ rise time

$T_{sr} = \{0 \dots 99:59 \text{ h}\}$  默认: 100 ms

◆ fall time

$T_{sf} = \{0 \dots 99:59 \text{ h}\}$  默认: 2 s



设定/真实值比较的通知

例如：如果在设定时间◆Tsr内未完成较低设定值到较高设定值的跳跃，就会发出报警、警告或信号提示类的监控错误。



根据 Step response 的配置，会选择性地显示 I<sub>sc</sub> 电流状态。

例如：如果在设定时间◆Tsf内未完成较低设定值到较高设定值的跳跃，就会发出报警、警告或信号提示类的监控错误。



根据 Step response 的配置，会选择性地显示 I<sub>sc</sub> 电流状态。

第2部分：菜单 Options

菜单



将引领你进入下列选项：

Reset configuration

Enable R mode

Setup lock

7.7 恢复至默认配置

您可将所有设定的修改恢复到默认状态(产品出厂时的状态)。进入选择相应菜单后，会再次提示您，是否选择恢复您当前的个人设置。

**注意!**

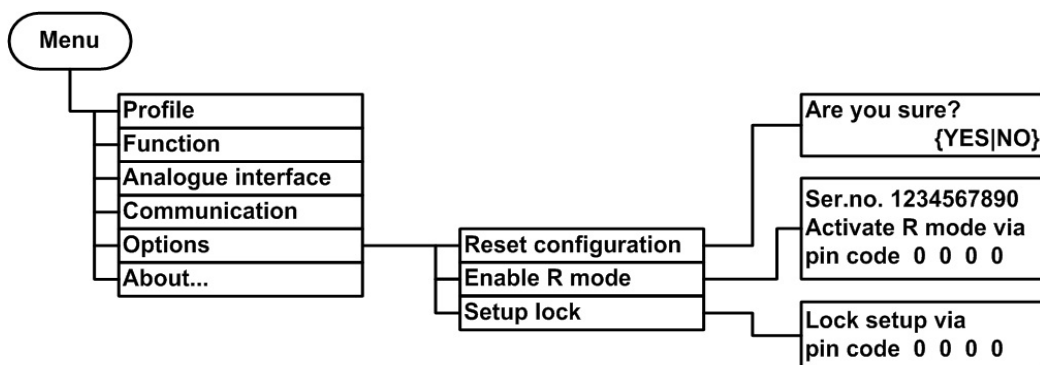
即使产品配置用PIN码锁定，也会被该设置解锁和覆盖!



◆ Are you sure? 默认：NO

= YES 恢复所有默认设置的修改

= NO 不更改



7.8 解锁U/I/R运行模式

U/I/R运行模式只有在 Options 菜单下用PIN码解锁后才可用。(见,12.4 选项：内阻 “)



◆ Activate R mode via pin code:

此处使用的识别码非免费的，需从供应商处购买。该模式被解锁后，可在 Options 菜单下进行状态验证：

R mode available:

YES U/I/R操作模式已解除并可用

NO U/I/R操作模式还不可用

在使用模式前，需在配置文件下激活(见,7.1 定义操作参数 “)。于是设定阻值在主操作屏下可调，可调范围为从0Ω调节到由  $20 * U_{Nom} \div I_{Nom}$  计算而来的  $R_{Nom}$ 。

7.9 锁定产品配置



为安全起见，必须锁定产品配置。在此处输入一个由0至15之间的4个数字组成的PIN码。

◆ Lock setup via 输入PIN码  
pin code: {0..15} {0..15} {0..15} {0..15}

只能用相同PIN码才能解锁，或者用 Reset configuration 重新配置。但是它也将删除特制设置，所以忘记PIN码的情况下可使用该方法。

**注意!**

它仅影响产品的用户化配置，非产品设定值或前板上的旋钮!



## 8. 特殊特征

### 8.1 用电源开关打开

电源开关位于产品前端。打开电源开关后，显示器即显示这些信息：生产商名称，地址和商标，产品型号和固件版本。在设置模式下（见„7. 产品设置“）有一“Power On”选项，它决定产品打开后的输出状态。默认状态下为„OFF“，意思是，U、I、P的设定值和输出状态不会恢复为产品上次关闭时的状态。如果选项设为“OFF”，每次打开产品，U和I的设定值为0，P的设定值为100%，输出也被打开。选项设为„restore“时，产品开启后设定值和输出状态即刻恢复。

### 8.2 用电源开关关闭

用电源开关关闭产品如电源断电一样。它会保存最后设定值和输出条件。短时间过后，功率输出和风扇关闭，几秒钟后，产品完全关闭。

### 8.3 转至远程控制模式

a) **内置模拟接口**：如果产品没被**local**模式限制，或早已启动数字接口的远程模式，通过设定值引脚VSEL（引脚1），CSEL（引脚2）和PSEL（引脚8），以及状态输入脚（引脚13），引脚5“Remote”可将产品转为远程控制。并立即设置引脚1，2，8和13（也可参考章节„10. 内置模拟接口“）的输出状态和设定值。退回远程控制模式后，将关闭输出，并保留最后远程调整的U、I和P设定值。

#### ! Note

在产品设置菜单下有一些关于内置模拟接口的设定参数。关于数字引脚的逻辑级别等，在10.3章节下有详细描述。

b) **可选模拟接口IF-A1**：如果产品没被**local**模式限制，或早已启动数字接口的远程模式，“SEL-enable”引脚22通过VSEL（引脚3），CSEL（引脚2）和PSEL（引脚1），以及REM-SB（引脚23）的设定值，将产品转为远程控制。输入1，2，3和23引脚（也可参考章节„10. 内置模拟接口“）的设定值和输出条件即刻被设置。从远程控制退出，将关闭输出，并保留最后远程调整的U、I和P设定值。

#### ! Note

在产品设置菜单下有一些关于可选模拟接口的设定参数。关于数字引脚的逻辑级别等，在另外的接口卡说明书中有详细描述。10.4章节下描述的范例也可用于25针模拟接口IF-A1，但是引脚号和引脚名称会有不同。


c) **可选数字接口**：如果产品没被**local**模式限制，或早已启动数字接口的远程模式，通过相关指令（此时为：对象）转为远程控制，并保留输出状态和设定值，直至被更改。

### 8.4 过压报警

过压错误可以因内部缺陷（输出电压上升且不可控）或外部电压太高而引起。过压保护(OVP)将关闭输出，并在显示器上以“OV”状态文本信息，内置模拟接口的“OVP”引脚14，模拟接口IF-A1(如果配有的话)的“OVP”引脚8，以及报警符号指示此错误。

#### ! Attention!


应避免加载于输出端的外部电压超过额定电压的120%，否则产品内部元件会受损！

如果过压原因消除，输出会再次打开，“OV”状态文本信息消失。在此之前，需用按钮或经数字接口的一个指令确认该报警信号。如果错误仍然存在，则不打开输出。

OVP错误以报警声记录于内部警报缓冲区。通过数字接口可读取该缓冲区内容。用另一指令可清楚缓冲区内容。

### 8.5 过温报警

一旦因一个或多个功率级内部过热而出现过温(OT)错误，显示器上会出现“OT”文本、警告标识，内置模拟接口的引脚6“OT”，以及模拟接口的引脚9“OT”（如果配有的话）也发出一状态信号。但输出并未总是被关断，根据设定（见„7.1 定义操作参数“）不同可能继续输出电压。只有当内部所有功率级（3.3/5 kW型号 = 1级，6.6/10 kW型号 = 2级，15 kW 型号 = 3级）因过热而切断时输出电压才会为零。

OT错误要用按钮或经可选数字接口发出相应指令进行确认。

OT错误以报警声记录于内部警报缓冲区。通过数字接口可读取该缓冲区内容。用另一指令可清楚缓冲区内容。

### 8.6 调整电压、电流和功率

#### ! 提示

- 未带负载的操作不被看做是正常的操作模式，因此可能会导致错误测量，比如当在校准产品的时候。
- 产品的最佳工作点为带载50%与100%的电压与电流之间。
- 为了确保产品的技术参数，如纹波与瞬变时间能够符合标注值，建议产品带载不要低于10%的电压与电流。

电源输出电压和负载内阻决定输出电流。只要输出电流因电流设定值低于调整后设定电流值，产品以恒压(CV)模式操作。且以“CV”状态文本指示出来。

输出电流被设定电流或额定电流限制，产品转为恒流(CC)模式，且以“CC”状态文本指示出来。

本系列所有型号还有一特征，即0...P<sub>Nenn</sub>的可调功率限制。假如实际电流和电压超过了调节功率极限，该功能被激活，且覆盖恒压或恒流调整模式。功率限制最初影响输出电压。因为电压、电流和功率限制是相互影响的，并有可能出现下列情形：

例1：产品处于恒压调整模式时，功率被限定在范围内。故输出电压被降低。较低的输出电压导致输出电流减小。如果负载内阻减小，输出电流会再次上升，输出电压降至更低。

例2：产品处于恒流调整模式时，输出电压由负载阻值决定。功率被限定在下限范围内。根据 $P = U * I$ 公式，输出电压和电流被降低至一定数值。一旦电流设定值减小，输出电流也会减小，接着输出电压也一样。产品两数值，实际功率都会在之前设定的功率极限之下。产品将从恒功率调整（CP）转换到恒流调整（CC）。

CC, CV 和 CP相这三个状态也可通过可选模拟接口卡的几个合适引脚指示出来，借可选数字接口卡还可读取状态位元。

### 8.7 远程感测被激活

程感测操作用来补偿电源和负载间连线的压降。因这受限于一水平，建议按照输出电流选择适当直径的连线，以将压降减到最小。

感测输入端位于产品后板**Sense**端子上，可按正确极性连线到此。电源会自动检测外部感测端，并通过负载的实际电压而非输出电压来补偿输出电压，从而按照电源与负载间的压降值提升输出电压。

最大补偿电压：见规格参数表，不同型号会有不同。

也可见下面图10。

### 8.8 市电出现欠压或过压

本产品需用到一400 V相线电压的三相电源，其电压误差最大为 $\pm 15\%$ 。从而形成340 V...460 V输入电压范围。在该范围内，产品操作无功率限制。340 V AC以下的输入电压被视为欠压，将保存最后状态，并关闭输出。如电压超过460 V AC，结果一样。



**注意！**

应避免输入端长期欠压或过压！

### 8.9 连接不同类型的负载

不同类型的负载，如阻性负载（台灯，电阻），电子负载或感性负载（马达），性能不同，它们会对电源起反作用。例如，马达会产生一反电压，导致电源因过压保护而关断输出。

电子负载有电压、电流和功率调整线路，它们与电源的相互作用，可能会提高输出纹波或其它多余的副作用。电阻负载几乎100%中性。故建议在安排应用时要考虑负载的特性。

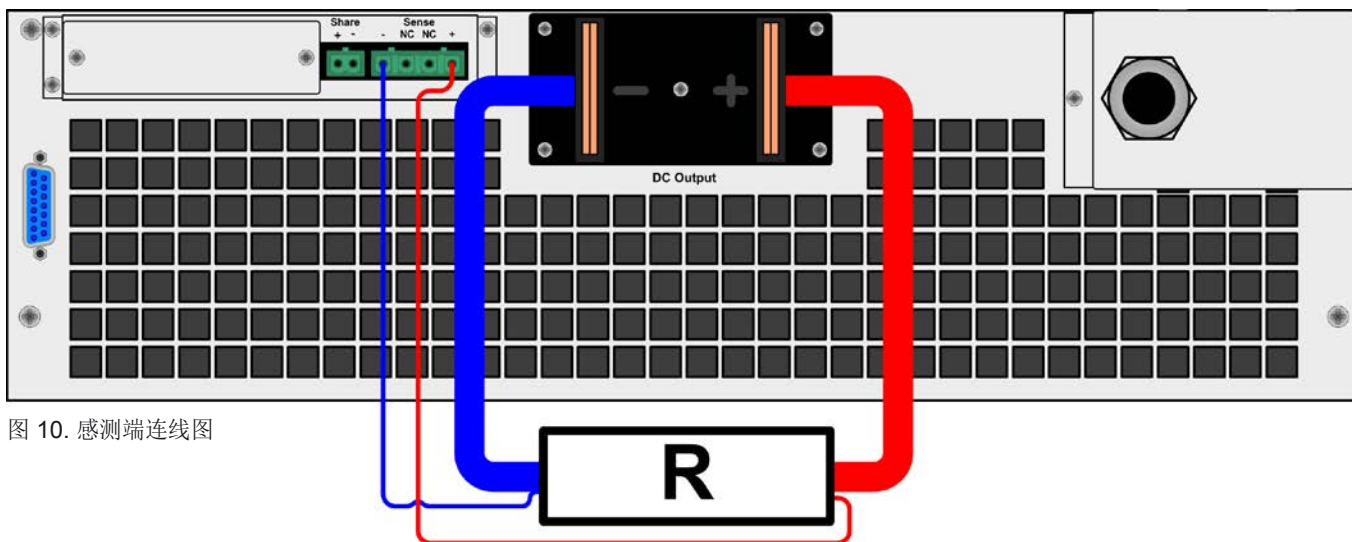


图 10. 感测端连线图

## 9. 数字接口卡

### 9.1 一般信息

该电源支持多种数字或模拟控制用接口卡。所有都为隔离式接口卡。其隔离耐压值如下：

- USB (IF-U1), CAN (IF-C1), RS232 (IF-R1): 2000 V DC
- GPIB (IF-G1): 2000 V DC
- Ethernet (IF-E1b): 1500 V DC
- 扩展型模拟接口 (IF-A1): 2000 V DC

#### 提示

在选择接口进行远程控制前，先检查下隔离耐压，并看此特定隔离电压值是否足够于目标应用的需求！

数字接口卡IF-R1 (RS232), IF-C1(CAN) 和 IF-U1(USB) 使用统一的通讯协议。一旦配上这些卡，一台电脑可一次性控制多达30台电源供应器。

GPIB数字接口卡IF-G1 (IEEE 488)卡为每条总线上的多达15台产品提供一个SCP指令结构。

以太网/LAN卡 IF-E1也提供SCPI指令集，以及浏览界面。它还特别配了一额外的USB端口，能够藉由IF-U1卡访问产品。

接口卡IF-A1为扩展型模拟接口，特点是其隔离耐压比内置模拟接口更高，以及可调输入电压范围等。关于它的更多信息请参考接口卡操作指南，按照用户需求可将其存储于CD上，随接口卡一起给客户，也可从我公司网站上获取。

### 9.2 配置接口卡

接口卡装上后，产品会自动识别。同时将接口卡得产品代码，产品编号显示出来。通过

 +  Communication +  菜单可进入接口卡的设定。

除模拟接口卡IF-A1与Ethernet-以太网卡IF-E1B外，使用其它接口卡时建议设置产品地址只有这样，当多台产品连接到电脑上时，它们才能被正确识别。选择接口使用

 Slot A: { IF-... } 取决于产品所配接口卡型号

◆ Device node 默认: 1

= {1..30} 总共可给一台产品配置30个设备结点(地址)。如果是控制多台产品，也只需设置一次设备节点。

#### 配置不同的接口卡

因为不同的卡有不同的参数要配置，这些在相应卡用户手册中有详细描述。请见那些参考。

## 10. 内置模拟接口

### 10.1 一般信息

内置15芯模拟接口卡插在产品后板，除基本功能外还具有下列功能：

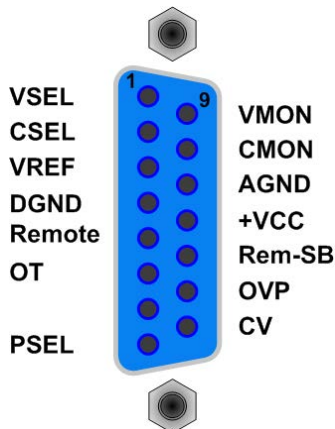
- 远程控制输出电流、电压和功率
- 远程监控(OT, OVP, CC, CV)状态
- 远程监控U, I, P实际值
- 远程打开/关闭输出

设定值输入脚可在0...5 V或0...10 V电压范围下操作。在产品设置菜单下选择合适的电压范围。请参考章节,,10.3 内置模拟接口的设定“。输出引脚3的参考电压与所选设定有关，可为5 V，也可为10 V。

使用说明：

- 用模拟电压来控制产品需用“REMOTE”(5)引脚转为远程控制模式。
- 连接控制电源的应用设备前，要确保所有线连接正确，并检查应用设备不会输入高于指定电压的电压（最大12 V）。
- REM-SB (远程待机, 13引脚) 引脚要优先于ON按钮。意思是，如果该引脚定义输出状态为“off”，就不能用该按钮打开输出。故它可当紧急断电开关用。但不适用于控制位置设为local的情况。详情页可参考章节6.9。
- VREF输出引脚给设定值输入脚VSEL、CSEL和PSEL创建设定值，如仅需电流控制，可将VSEL和PSEL脚连到VREF脚，然后通过一外电压(0...5V或0...10V)来供电，或通过VREF与地间的电位器来给CSEL供电。也可参考下一章节。
- 当选择了0...5 V电压范围，输入10 V以下的设定值时，那么高于5 V的电压会被忽略（剪切掉），并使输出值保持在100%范围内。
- 如果用户已将产品转至U/I/R模式，且其内阻控制处于被解锁状态，则远程控制不可行。内阻设定值不能通过模拟接口来控制！
- 模拟接口的地与输出负极相连。

### 10.2 D-Sub插座图释

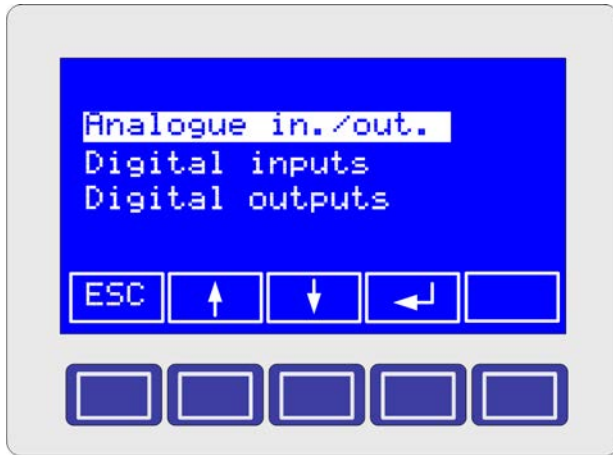




### 10.3 内置模拟接口的设定



设置菜单允许对内置模拟接口设定参数的访问：



◆ **Analog voltage**                      默认： 0...10 V  
 = 0...10 V 对应0...100%的设定/实际值定选择0...10 V电压。  
 = 0...5 V 对应0...100%的设定/实际值定选择0...5 V电压。  
 为模拟输入和输出VREF引脚的参考电压被自动调节到上述所选电压范围，要么为5 V，要么为10 V。

◆ **REMOTE /5**                              默认： LOW  
 = LOW                      如果该引脚拉至LOW（地），则产品转换到模拟远程控制。  
 = HIGH                      如果该引脚拉至HIGH或者悬空，则产品转换到模拟远程控制。

**注意!**  
 该引脚默认连到HIGH电平。意思是，如果引脚设为HIGH，该引脚悬空，产品将永久处于模拟远程控制，除非local模式被激活。

◆ **REM-SB /13**                              默认： LOW  
 = LOW                      如果该引脚拉至LOW（地），则关闭直流输出  
 = HIGH                      如果该引脚拉至HIGH，则再次打开直流输出

**注意!**  
 该引脚默认连到HIGH电平。意思是，如果引脚设为HIGH，该引脚悬空，产品的直流输出将永久关闭，除非local模式被激活。

◆ **OVP /14**                                      默认： LOW  
 ◆ **OT /6**    默认： LOW  
 ◆ **CV /6**    默认： LOW  
 = { LOW | HIGH }                      定义数字输出脚是否通过LOW或HIGH电平报告他们的指定状态。

### 10.4 应用举例

**注意!**  
 切勿将模拟接口的地接到产品的负或正输出端！因为这会消除产品的电隔离特征，并有可能给模拟接口，甚至控制设备（如：PLC）带来危险电压，特别是给非隔离逆变器提供直流电时。

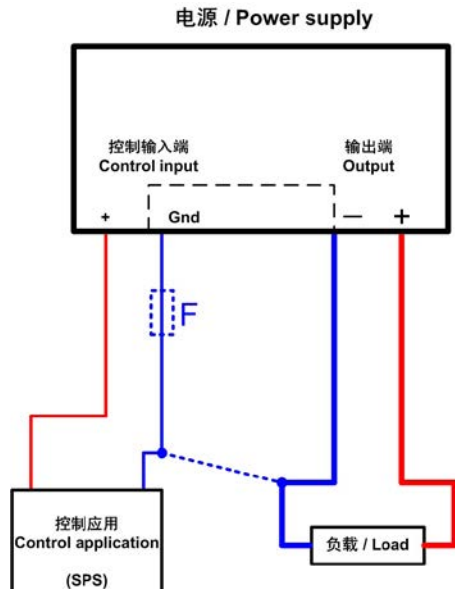


图 11

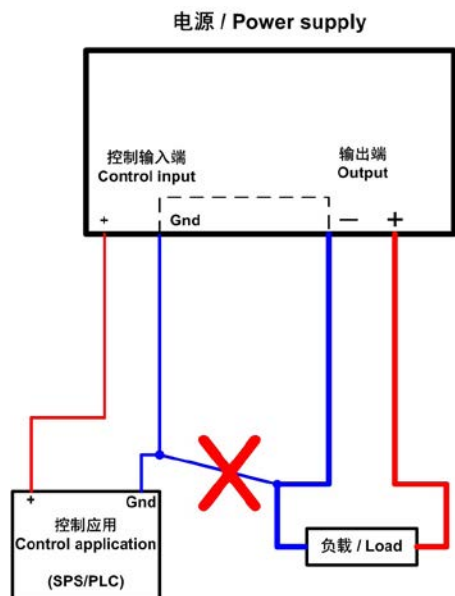


图 12

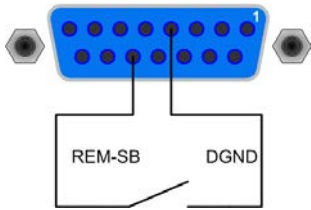
输出关闭

“REM-SB” 引脚13一直都为工作状态，因此它不依附于远程模式。故在不利用外部手段的条件下用它可关闭输出，除非产品已设为local模式，于是该引脚不起任何作用。用一低阻连接片，如开关、开集三极管或继电器，将该引脚与地(DGND)相连，即可关闭输出，如果REM-SB引脚（见章节10.3）选择“LOW”设定。若设为“HIGH”，则刚好相反，且连接片要打开，以便关不输出（紧急关闭原则）。

**提示**

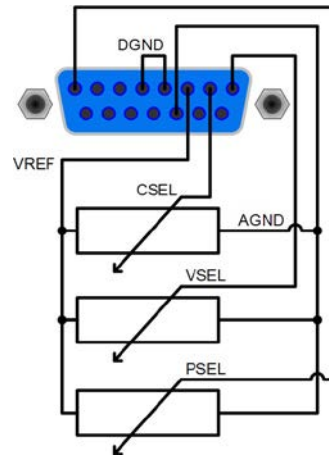
PLC的数字输出脚可能没法正确工作，因为其阻值可能不够低。故请总是先检查下您外控设备的技术规格。

图释：



远程控制功率

与上述例子相似，但是用可调功率极限来完成。



远程控制电流和电压

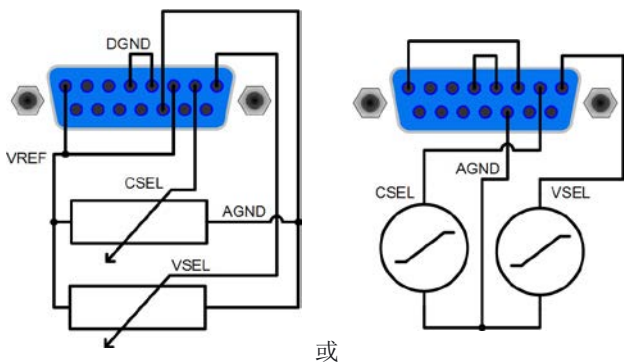
**提示**

经模拟接口的远程控制定要输入所有三个设定值。

VREF与接地脚之间有两电位器，VSEL与CSEL输入脚间有一滑动器。功率设定值引脚PSEL与VREF相连，故可设为100%。利用前板上的旋钮可控制本电源，将它当作电流源或电压源用。如果VREF输出脚的电流最大为5 mA，则需使用至少为4.7 kOhm的电位器。

或者，可用外部电压源控制设定输入脚（见例二）。

图释：



或

## 12.5 引脚规格

引脚	名称	类型*	描述	状态	电气参数
1	VSEL	AI	设定值: 电压	0...10 V或0...5 V对应对应 0..100% of $U_{nom}$	精确度: < 0.2% @ 0...10 V 范围 **** 精确度: < 0.4% @ 0...5 V 范围 **** 阻值 $R_i > 100\text{ k}$
2	CSEL	AI	设定值: 电流	0...10 V或0...5 V对应对应 0..100% of $I_{nom}$	
3	VREF	AO	参考电压	10 V或5 V	$I_{max} = +5\text{ mA}$ 时, 精确度 < 0.2% 短路保护对AGND
4	DGND	POT	参考电位		For +Vcc, 控制和状态信号
5	REMOTE	DI	在内控和外控间切换	外控 = LOW, $U_{low} < 1\text{ V}$ *** 内控 = HIGH, $U_{high} > 4\text{ V}$	电压范围 = 0 ...30 V $I_{max} = +1\text{ mA}$ at 5 V 发送: 开集电极对DGND
6	OT	DO	过温错误	OT = HIGH, $U_{high} > 4\text{ V}$ 无OT = LOW, $U_{low} < 1\text{ V}$ ***	准开集电极上拉至Vcc ** 输出5 V时, 电流最大+1 mA $U_{CE} = 0.3\text{ V}$ 时, $I_{max} = -10\text{ mA}$ , $U_{max} = 0...30\text{ V}$ 短路保护对DGND
7	N.C.				不连
8	PSEL	AI	设定值: 功率	0...10 V或0...5 V对应对应 0..100% of $P_{nom}$	精确度: < 0.5% @ 0...10 V 范围 **** 精确度: < 1% @ 0...5 V 范围 ****
9	VMON	AO	实际值: 电压	0...10 V或0...5 V对应对应 0..100% of $U_{nom}$	$I_{max} = +2\text{ mA}$ 时, 精确度Accuracy < 0.2% 短路保护对AGND
10	CMON	AO	实际值: 电流	0...10 V或0...5 V对应对应 0..100% of $I_{nom}$	
11	AGND	POT	参考电位		-SEL, -MON, VREF信号
12	+Vcc	AO	辅助电压输出 (Ref: DGND)	11...13 V	$I_{max} = 20\text{ mA}$ 短路保护对DGND
13	REM-SB	DI	输出关闭	关 = LOW, $U_{low} < 1\text{ V}$ *** 开 = HIGH, $U_{high} > 4\text{ V}$	$U_{range} = 0...30\text{ V}$ $I_{max} = +1\text{ mA}$ at 5 V 发送: 开集电极对DGND
14	OVP	DO	过压错误	OVP = HIGH, $U_{high} > 4\text{ V}$ 无OVP = LOW, $U_{low} < 1\text{ V}$ ***	准开集电极上拉至Vcc ** 输出5 V时, 电流最大+1 mA $U_{ce} = 0.3\text{ V}$ 时, $I_{max} = -10\text{ mA}$ at
15	CV	DO	指示电压调整已经启用	CV = LOW, $U_{low} < 1\text{ V}$ *** 无CC = HIGH, $U_{high} > 4\text{ V}$	$U_{max} = 0...30\text{ V}$ 短路保护对DGND

\* 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 = 13.8 V \*\*\* 默认设定, 可在菜单设置下更改

\*\*\*\* 该引脚的精确度要累加到相应输出值的精确度上

## 11. 其它应用

## 11.1 共享总线模式下的并联


共享总线操作为了使并联下运行的多台设备获得均衡的负载电流。

**重点:** 在该操作模式下, 输出电压最高的产品控制并决定整个并联连接下产品的输出电压。意思是, 系统内的任何产品都可能担当此角色。故建议选择某一台机来控制整个系统的同时, 要将其余机台的设定电压设为需求最小值。电压和功率设定值也可设为100%。若不用这样, 对每台机设定平均值, 这样方可获得所需总值。


若有一台机坏掉, 会终止运作。而并联连接上的其他产品则继续工作, 且无间断。这就是冗余操作。

若产品出现错误, 如过温 (OT) 或过压, 输出电压会上升或下降至剩余产品中电压最高的值。


共享总线操作“Share”端子的连线方式在, 5.8 “Share” (共享) 端“章节内有详细解释。也可参考下页图13。

 提示

若需使用远程感测, 建议仅连到决定整个系统电压值的主机“Sense”输入端上。

 注意!

此为纯粹的模拟连接。任何单机上都不形成总实际值。

 注意!

即使具有共享总线的非3U系列产品, 仍不可与3U系列并联!

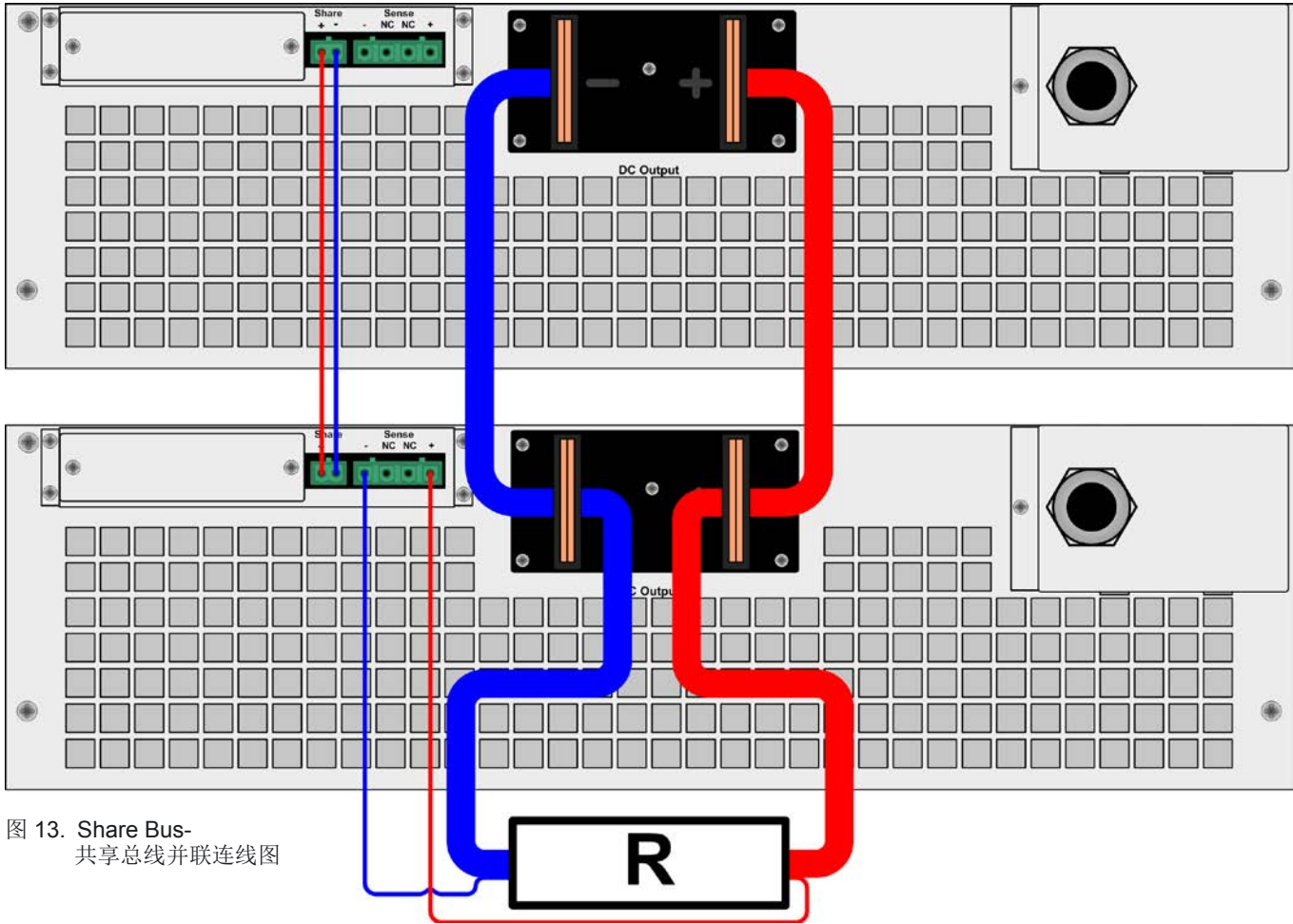


图 13. Share Bus-  
共享总线并联连线图

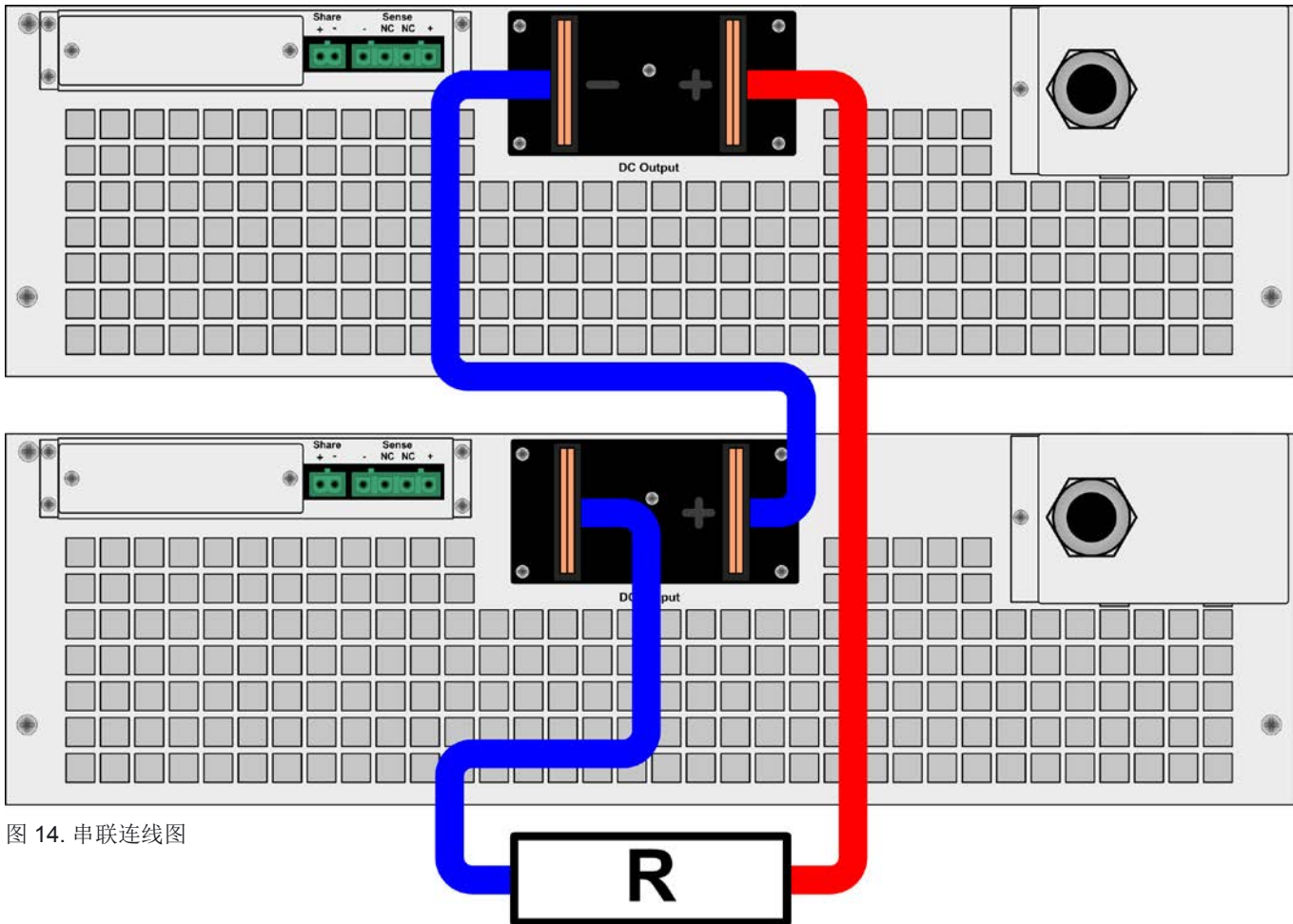


图 14. 串联连线图

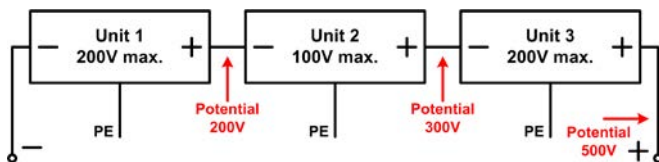


## 11.2 串联

一般可串联两台或两台以上产品。但是考虑安全和隔离因素，需遵循下面限制和规则：

- 串联中任何一台产品的直流输出负极对地(PE)的电压不可超过**300 V**！
- 分开调节每一台产品，无主-从连接。
- **禁止连接Share bus！**
- **禁止将串联中各产品模拟接口的地(AGND, DGND)相互连接！**
- **禁止连接Remote sense！**
- 建议对同型号产品进行串联。

举例：如可将PSI 8200-70 3U，输出电压为200 V的三台同型号产品串联。计算起来，串联中的总电压可能高达600 V。看看下面产品输出负极的电位，如果所有产品都输出最大电压，第三台机直流输出负极电压可能会上升至400 V。这是决不允许的！所以应将其中一台较低电压产品限制到某一最大值。下图显示最后总电压可能仅500 V。



## 12. 附件

### 12.1 其它附件和选项功能

有下列附件可选：

#### a) 数字接口卡

还配适合USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (仅SCPI) 或以太网/LAN (仅SCPI) 或Profibus用可插拔式数字接口卡。每款产品型号都有一个接口卡插槽。

#### b) 扩展模拟接口卡

还配可插拔式、电隔离、25针模拟接口卡。关于详细介绍，请参考接口卡说明书。

有下列选项可选：

#### a) High Speed Ramping-高速跃变

通过减少输出电容容量来增加输出电压的动态。必须指出的是其它相关输出值也增加！

#### ! 提示

这是个永久性更改，不可更改回来。

#### b) Watercooling-水制冷

本产品可内置水制冷模块。水制冷用来防止因过热而过早关断功率输出。

#### c) Internal resistance regulation-内阻调整

该选项可以后购买，并在产品设置菜单下用代码解锁。解锁后，用户可选择U//P或U//R操作。在U//R模式下不可调节功率设定值，只能在产品设置下定义极限。

#### ! 提示

在解锁这个选项前，最终需要更新产品固件。请咨询您的供货商！

## 12.2 连网

下图描述了多台产品在数控状态下以星形(USB, RS232, Ethernet)或车形(CAN, GPIB, Profibus)配置的连网举例。

适用总线系统和接口的限制和技术规格。

通过**USB**，一台电脑可控制多达30台产品，需使用带特制电源的USB集线器。这也基本适用于RS232。区别在于操作和线长。

通过**CAN**，每个地址段上的多达30台电源，可容入新的或现有的CAN总线系统。它们由产品节点和RID(见„7. 产品设置“)组成。

通过**GPIB**，每一条总线限制最多为15台，由一台GPIB主机控制。一台电脑上可安装多台主机，这样可增加可编址单元数。

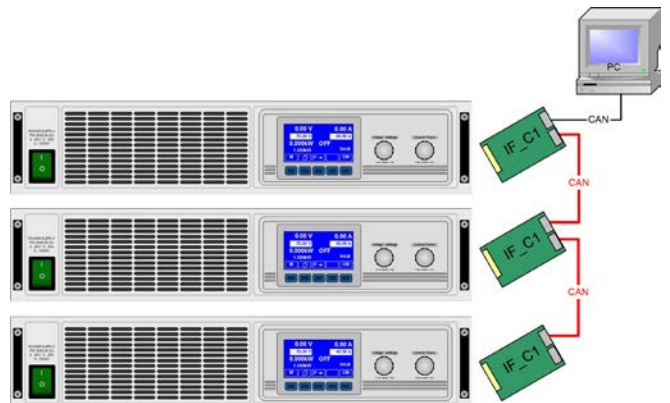


图15. 通过USB或RS232连网

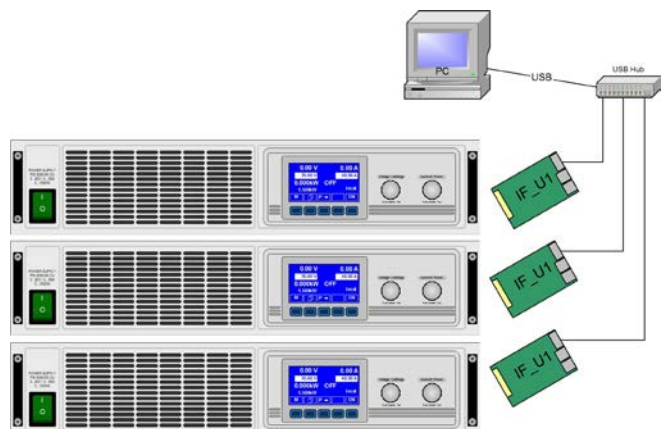


图16. CAN 连网举例，也适用于GPIB

### 12.3 固件更新

只有当产品出现错误行为或者应用新功能时才需进行产品固件更新。

要更新一台产品固件，需要用到某一数字接口卡，新的固件文档，称作“更新工具”的Windows软件。

下列这些接口卡才能用于固件更新：

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

如果手上没有一张上述接口卡，则不可更新。请立即联系您的产品销售方寻求解决方案。

产品对应的更新工具和固件文档可从产品制造商网站获取，或者发邮件索取。更新工具将会指导用户整个半自动更新过程。

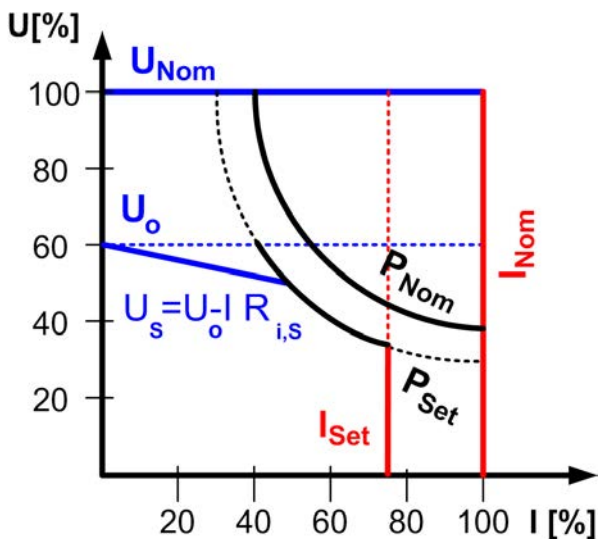
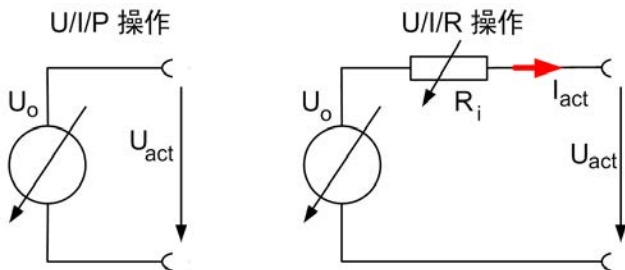
### 12.4 选项：内阻

可解锁选项功能“内阻”是给电源的内部电压源增加了一个假象的可变电阻。

在 **Setup operation mode** 菜单下（见章节,7.1 定义操作参数“）从U//P模式转换到U//R模式就可激活U//R操作模式。设定电压与电源的空载电压 $U_0$ 是相关的。根据产品的 $I_{act} \cdot R_{i}$ 可降低空载电压。该电压值的计算公式如下：

$$U_{Set} = (U_0 - I_{Act} \cdot R_i) \Big|_{I_{set}, P_{set}}$$

图形解释：



**CR** 当内阻控制被激活，且设为U//R操作模式，将显示这个图标。

U//R模式被激活时，显示的是内阻 $R_{i,set}$ 而非功率 $P_{set}$ 。但是功率实际值仍然显示。

U//R模式有下列限制：

- 针对具有可调功率的产品，激活U//R模式会直接停用功率调整。因此只能在菜单下通过参数“**Padj max.**”设定总输出功率。激活模式时，该数值将立即设为输出的设定功率。然后也可被调节。
- 不可经内置或可选模拟接口控制设定阻值。因此只要U//R模式位于激活状态，就不能经模拟接口执行远程控制。
- 多台产品并联或串联后不能运行模式，且不允许这种操作！

可从电源经销商处购买这个解锁编码。购买时需要告知产品系列号，因为解锁码是与之相连的。





**Elektro-Automatik**

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

研发 - 生产 - 销售一体化  
Development - Production - Sales

Helmholtzstraße 31-37  
**41747 Viersen**

Tel: +49 2162 / 37 85-0  
Fax: +49 2162 / 16 230  
ea1974@elektroautomatik.cn  
www.elektroautomatik.cn