



Elektro-Automatik



数据表

EA-PU 10000 6U

可编程直流电源

60 kW

EA-PU 10000 6U 60 KW

可编程直流电源



特点

- 宽范围输入: 380 V - 480 V, +10%, 3ph AC
- 有源功率因数校正, 一般为 0.99
- 效率极高, 高达 96%
- 高性能, 单机高达 60 kW
- 电压从 0 - 360 V 至 0 - 2000 V
- 电流从 0 - 80 A 至 0 - 480 A
- 直流输出功率级灵活调整 (宽范围)
- 快速切换的调节模式 CV、CC、CP、CR
- 16 位 ADC 和 DAC 的高分辨率数字调节, 可选择电压控制器速度
- 用于并联 10000 系列所有功率等级用, 带电隔离特性的共享总线
- 并联多达 64 台 10000 系列所有功率等级的主从总线
- 指令语言和驱动程序: SCPI 和 ModBus、LabVIEW、IVI

内置接口

- USB
- Ethernet
- 模拟量接口
- 主从总线接口
- 共享总线接口
- USB 前面板端口

可选接口

- CAN
- CANopen
- RS232
- Profibus
- EtherCAT
- Profinet, 具有一个或两个端口
- Modbus, 具有一个或两个端口
- Ethernet, 具有一个或两个端口

软件

- EA-Power Control

选件

- 不锈钢水冷装置

技术数据

一般规格	
交流输入	
电压, 相位	380 V - 480 V \pm 10%, 3ph AC
频率	45-65 Hz
功率因数	大约 0.99
漏电流	<10 mA
相电流	\leq 110 A @ 400 V AC
过压类别	3
静态直流输出	
负载调整率 CV	\leq 0.05% FS (0 - 100% 负载, 恒定交流输入电压和恒定温度)
线性调整率 CV	\leq 0.01% FS (380 V - 480 V \pm 10% 交流输入电压, 恒定负载与恒定温度)
稳定性 CV	\leq 0.02% FS (经过 30 分钟的预热, 在 8 小时运行时间内保持恒定交流输入电压、负载和温度)
温度系数 CV	\leq 30 ppm/ $^{\circ}$ C (经过 30 分钟预热后)
补偿电压 (远程感测)	\leq 5% $U_{Nominal}$
负载调整率 CC	\leq 0.1% FS (0 - 100% 负载, 恒定交流输入电压和恒定温度)
线性调整率 CC	\leq 0.01% FS (380 V - 480 V \pm 10% 交流输入电压, 恒定负载与恒定温度)
稳定性 CC	\leq 0.02% FS (经过 30 分钟的预热, 在 8 小时运行时间内保持恒定交流输入电压、负载和温度)
温度系数 CC	\leq 50 ppm/ $^{\circ}$ C (经过 30 分钟预热后)
负载调整率 CP	\leq 0.3% FS (0 - 100% 负载, 恒定交流输入电压和恒定温度)
负载调整率 CR	\leq 0.3% FS + 0.1% FS 电流 (0 - 100% 负载, 恒定交流输入电压和恒定温度)
防护功能	
OVP	过压保护, 可调节 0 - 110% $U_{Nominal}$
OCP	过流保护, 可调节 0 - 110% $I_{Nominal}$
OPP	过功率保护, 可调节 0 - 110% $P_{Nominal}$
OT	过温保护 (当冷却不充分的情况下会关闭直流输出)
动态直流输出	
上升时间 10 - 90% CV	\leq 10 ms
下降时间 90 - 10% CV	\leq 10 ms
上升时间 10 - 90% CC	\leq 2 ms
下降时间 90 - 10% CC	\leq 2 ms
绝缘耐压	
交流输入至直流输出	3750 Vrms (1 分钟, 爬电距离 >8 mm)
交流输入至外壳 (PE)	2500 Vrms
直流输出至外壳 (PE)	取决于型号。请参见型号表
直流输出至接口	1000 V DC (输出电压小于等于 360 V 的型号), 1500 V DC (输出电压大于等于 500 V 的型号)
数字接口	
标配的电隔离接口	通讯用 USB、Ethernet (100 MBit)、USB 前面板端口
可选, 电隔离	CAN、CANopen、RS232、ModBus TCP、Profinet、Profibus、EtherCAT、Ethernet
模拟量接口	
标配的电隔离接口	15 针 D-Sub 接口
信号范围	0 - 10 V 或 0 - 5 V (可切换)
输入	U、I、P、R、遥控开/关、直流输出开/关、内阻模式开/关
输出	监督 U 和 I、报警、基准电压、直流输出状态、CV/CC 调节模式
精度 U/I/P/R	0-10 V: \leq 0.2%, 0-5 V: \leq 0.4%
设备配置	
并联运行	10000 系列中高达 64 台任何功率等级的设备 (从 5 kW 开始), 采用主从总线和共享总线
安全与 EMC	

一般规格	
安全	EN 61010-1 IEC 61010-1 UL 61010-1 CSA C22.2 No 61010-1 BS EN 61010-1
EMC 电磁兼容	EN 55011, A 级, 1 组 CISPR 11, A 级, 1 组 FCC 47 CFR 第 15B 部分, 无意辐射体, A 级 EN 61326-1 包含遵循以下标准的测试: - EN 61000-4-2 - EN 61000-4-3 - EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-6
安全防护等级	1
防护等级	IP20
环境条件	
工作温度	0 - 50 °C (32 - 122 °F)
储存温度	-20-70 °C (-4-158 °F)
湿度	≤80% 相对湿度, 非冷凝
海拔	≤2000 m (≤6,600 ft)
污染等级	2
机械结构	
冷却	前后强制对流 (温控风扇), 选件: 水冷装置
尺寸 (宽 x 高 x 深)	外壳: 19" x 6U x 668 mm (26.3 in)
重量	76 kg (168 lb)
重量 (带水冷装置)	82 kg (180 lb)

技术规格	PU 10360-480	PU 10500-360	PU 10750-240	PU 10920-250
直流输出				
电压范围	0-360 V	0-500 V	0-750 V	0-920 V
CV 纹波 (rms)	≤55 mV (BWL 300 kHz)	≤70 mV (BWL 300 kHz)	≤200 mV (BWL 300 kHz)	≤250 mV (BWL 300 kHz)
CV 纹波 (pp)	≤320 mV (BWL 20 MHz)	≤350 mV (BWL 20 MHz)	≤800 mV (BWL 20 MHz)	≤1200 mV (BWL 20 MHz)
电流范围	0 - 480 A	0 - 360 A	0-240 A	0 - 250 A
功率范围	0 - 60000 W	0 - 60000 W	0 - 60000 W	0 - 60000 W
电阻范围	0.025 Ω - 45 Ω	0.04 Ω - 85 Ω	0.1 Ω - 185 Ω	0.125 Ω - 275 Ω
输出电容	3480 μF	1560 μF	765 μF	465 μF
灌电/拉电效率 (最高值)	95.8% *1	96.5% *1	96.5% *1	96.5% *1
绝缘耐压				
直流负极 <-> PE	±1000 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
直流正极 <-> PE	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
产品编号				
标准	01113010	01113011	01113012	01113013
标准 + 水冷	01463001	01463002	01463003	01463004

*1 在 100% 功率和 100% 输出电压条件下
BWL = 带宽限制

技术规格	PU 11000-160	PU 11500-120	PU 12000-80	
直流输出				
电压范围	0-1000 V	0-1500 V	0-2000 V	
CV 纹波 (rms)	≤300 mV (BWL 300 kHz)	≤400 mV (BWL 300 kHz)	≤500 mV (BWL 300 kHz)	
CV 纹波 (pp)	≤1600 mV (BWL 20 MHz)	≤2400 mV (BWL 20 MHz)	≤3000 mV (BWL 20 MHz)	
电流范围	0 - 160 A	0-120 A	0-80 A	
功率范围	0 - 60000 W	0 - 60000 W	0 - 60000 W	
电阻范围	0.2 Ω - 325 Ω	0.4 Ω - 750 Ω	0.85 Ω - 1350 Ω	
输出电容	387 μF	173 μF	85 μF	
灌电/拉电效率 (最高值)	95.8% *1	96.5% *1	96.5% *1	
绝缘耐压				
直流负极 <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	
直流正极 <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	
产品编号				
标准	01113014	01113015	01113016	
标准 + 水冷	01463005	01463006	01463007	

*1 在 100% 功率和 100% 输出电压条件下
BWL = 带宽限制

概述

EA Elektro-Automatik PU 10000 系列的直流电源可以高达 96% 以上的效率将电网中的能量转换为调节式直流电压。PU 10000 系列三相宽范围交流输入, 几乎适用于全球所有电源电压。直流电压和电流取决于具体应用, 单机电压范围为 0 - 60 V 至 0 - 2000 V, 电流范围为 0 - 40 A 至 0 - 1000 A。直流电源输出级灵活, 具有恒定功率特性 (宽范围), 电压和电流范围广。为实现更大功率和电流, 所有设备均配备主从总线接口。从而可以通过单一机柜系统并联多达 64 台设备, 最高可实现 3840 kW 功率和 64000 A 电流。只要电压等级保持恒定, 此类机柜系统就可作为从 5 kW 开始功率不等的单一设备运行。如此一来, 用户就可以利用 PU 10000 系列的两个 60 kW 6U 设备和一个 30 kW 4U 设备搭建一个 150 kW 系统。此外还提供常规的实验室功能。其中包括扩展型函数发生器、报警和警告管理、各种可选的工业接口、软件解决方案等更多功能。

交流连接

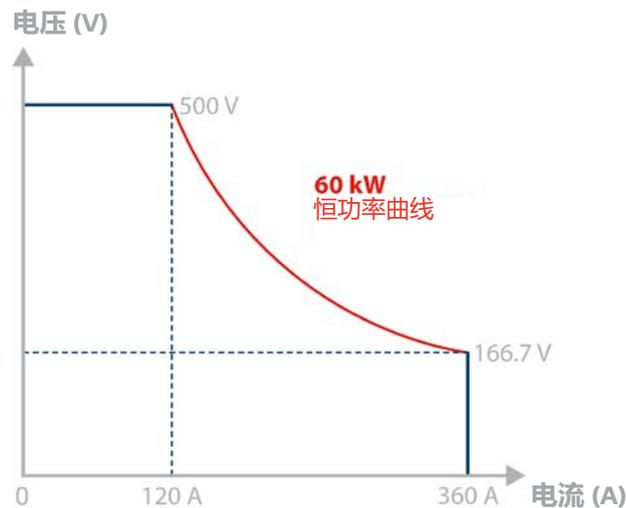
PU 10000 系列中的 60 kW 直流电源配备有源功率因数校正 (PFC), 只需较低能耗即可实现高效运行。此外, 该系列产品提供了广泛的输入电压范围。输入电压范围为 380 - 480 V (三相)。因此, 这些设备可在全球大多数电网中运行。

直流输出

PU 10000 6U 电源的输出功率为 60 kW, 直流电压为 0 - 360 V 至 0 - 2000 V, 电流为 0 - 80 A 至 0 - 480 A。灵活的输出级 (宽范围) 可为用户提供广泛的电压、电流和功率范围选择, 因此工作范围比传统电源更广。

直流连接

通过设备背面的铜轨连接直流输出。如果要求更大的功率, 只需并联设备即可。通过垂直并联铜轨可以轻松在设备间进行连接。同时配备避免接触的防护盖。



自动量程原理

“自动量程”一词是指可编程直流电源自动提供电压和电流的宽范围输出, 从而在宽运行范围内保持全功率。凭借此类解决方案, 只需单一设备即可实现多种电压电流组合。

接口

作为标配, 10000 系列设备配备最重要的接口和端口, 均与直流输入电隔离。有一个模拟量接口, 可参数化输入输出、控制和监控, 0 - 5 V 或 0 - 10 V 电压、电流、功率和电阻。以及通过 USB 和 Ethernet 端口的各种输入输出。搭配其他可选的即插即用型工业接口, 使产品组合更加完善:

- CAN
- CANopen
- RS232
- Profibus
- EtherCAT
- Profinet, 具有一个或两个端口
- Modbus, 具有一个或两个端口
- Ethernet, 具有一个或两个端口

高性能机柜系统

通过高达 3840 kW 的大功率机柜系统支持大功率应用。通过使用垂直铜轨并联的多台 PU 10000 设备的直流输出来实现。因此, 42 U 的 19" 机柜虽然仅占地 0.6 m² (6.5 sqft), 却能为机柜系统提供 300 kW 功率。按照主从总线设计, 最多可容纳 13 个机柜, 总共安装高达 64 台设备 (每个设备的功率为 60 kW), 这些设备并机作为一个设备运行。

主从总线和共享总线

如果使用集成的主从总线接口和共享总线接口, 那么, 多设备的系统可以像单台设备一样运行。主从总线和共享总线在每台设备间简单地连接。采用主从总线, 即可在主机上收集并显示机柜系统数据 (例如总功率和总电流等)。显示屏上清晰显示从机的警告和警报。共享总线会将负载平均分配到各个设备中。



示例展示

在此示意图中, 您可以看到一个完整组装并布线的 240 kW 系统

应用

燃料电池模拟

可编程直流电源的进一步应用之一是模拟燃料电池。它可以对这些由燃料电池驱动的组件进行最佳定义。在所有需要可重复数据的应用中,使用模拟器通常是首选。这主要是由于保护联网消费者的各种内置机制。过流保护(OCP)可以像安全保险丝一样关闭输出并生成报警。能够监控电压并在高于或低于限值时触发各种功能,同时生成警告和报警。因此可以安全执行各种集成功能。

电解电源

氢被视为应对气候变化的重要能源载体。它可以为汽车、卡车甚至飞机提供动力。此外,氢气还可用作各种工业过程的能源载体。通过电解产生绿色氢气,因此不影响气候。PU 10000 系列可编程电源是电解过程中理想的能源供应系统。通过并联,可建立最大功率为 3.84 MW 的风冷式或水冷式系统。这些系统具有良好的精度和动态特性,可在不同的控制模式(CC、CP、CV)下运行。此外,高效且高度可靠的设备也有助于降低制氢的生产成本。

电动汽车组件

PU 10000 系列可编程电源可用于测试电动汽车中安装的各种组件,如保险丝、继电器、牵引逆变器或 DC-DC 转换器。内置函数发生器可映射实际的负载曲线,从而获得真实的测试结果。此外,自带的宽范围特性可在测试各种组件时提供最大的灵活性。

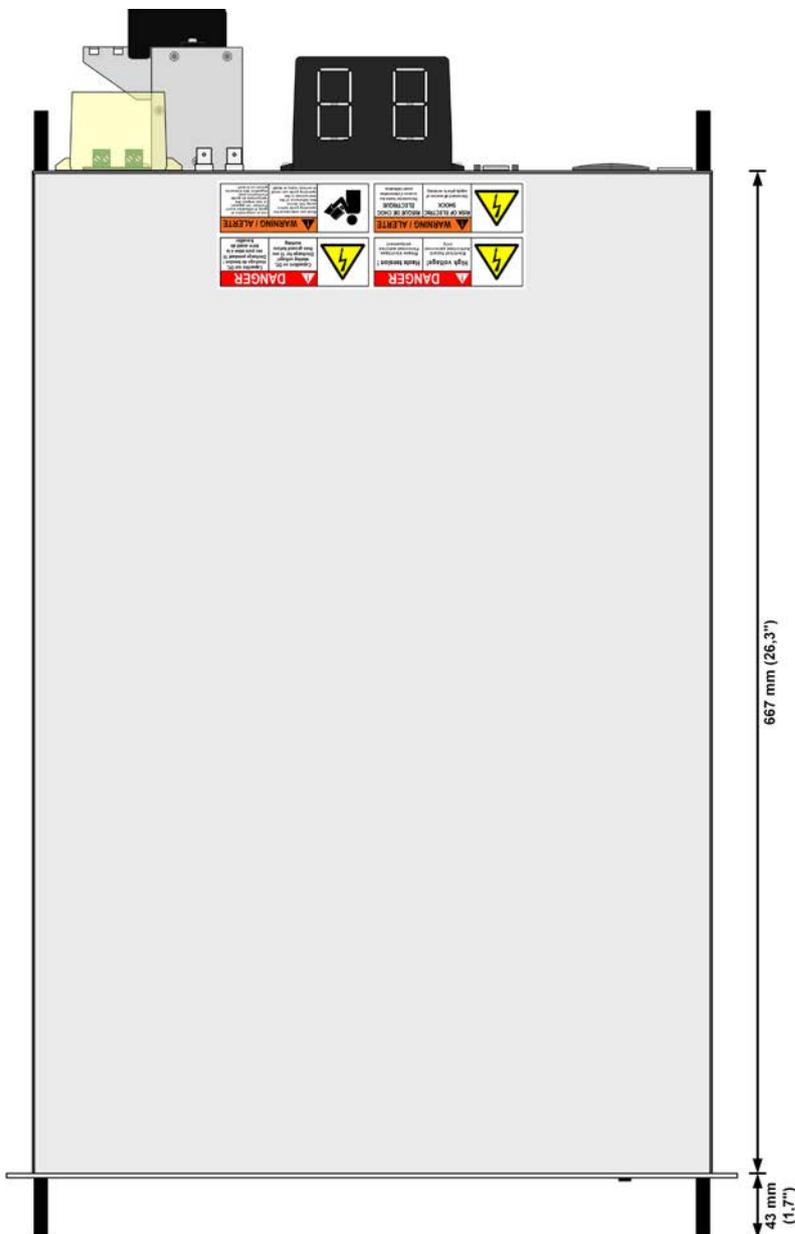
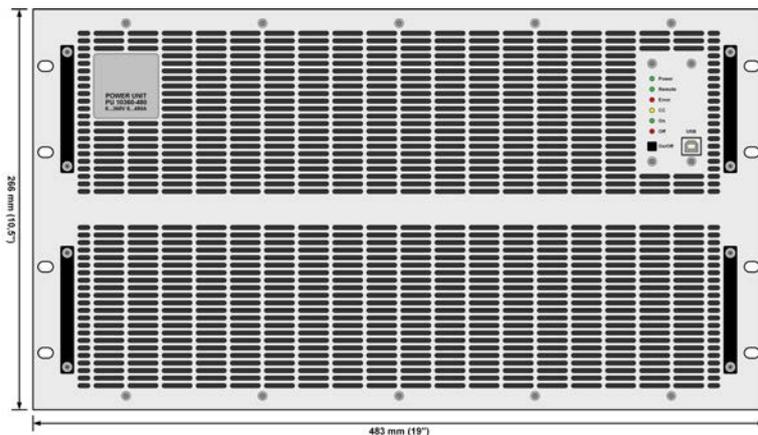
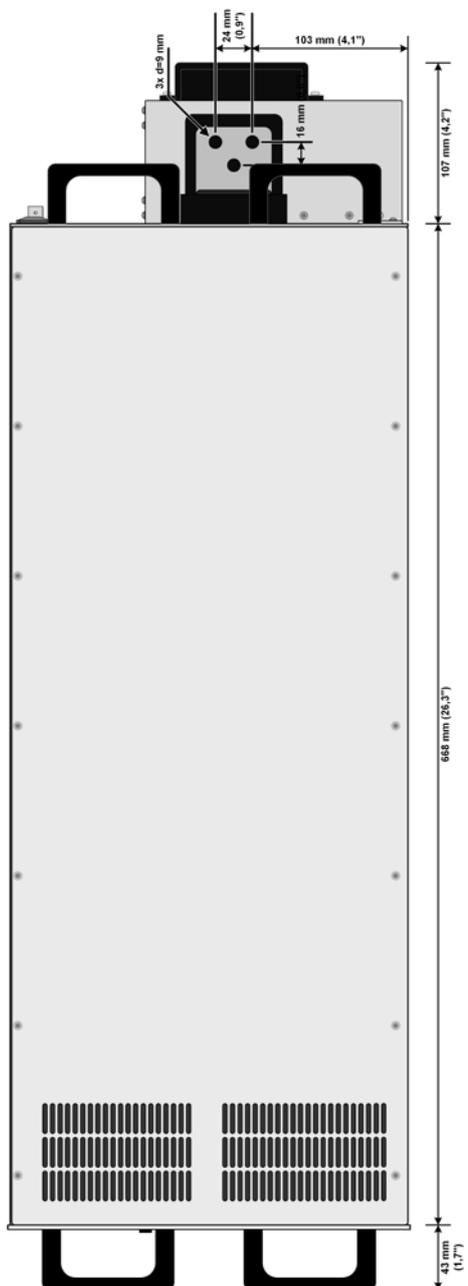
太阳能电池阵列模拟

PU 10000 系列的可编程电源非常适合用作光伏逆变器的测试系统,因为它们可以对太阳能电池板进行必要的模拟。用户可以根据 EN 50530 或 Sandia 快速访问模拟型号,它支持不同类型的太阳能电池板模拟。包括辐照度(随阴影变化)、电池板技术和温度等参数。因此,这些设备可以测试光伏逆变器的所有相关电气特性,包括重要的效率值。16 位技术的高分辨率和高采样率使可编程电源能够提供准确的结果,可以用 Excel 文件记录并保存这些结果。

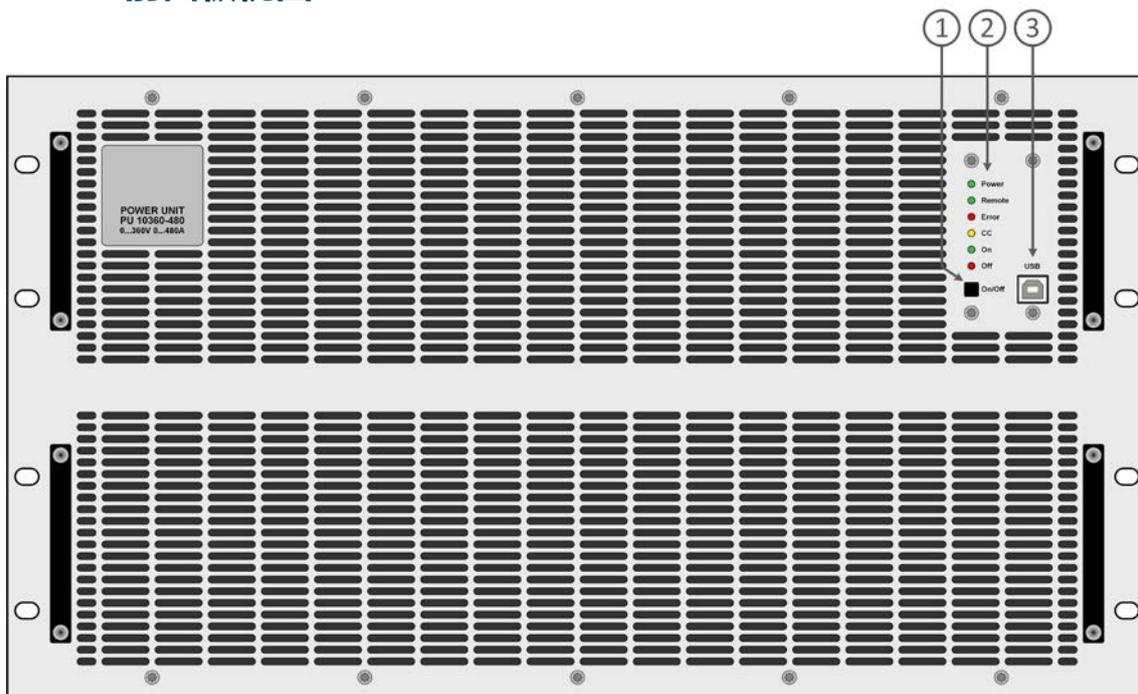
生产中的继电测试

继电器制造商必须在生产过程中对产品进行各种测试。这些线圈和触点具有精确定义的电压和电流。对于线圈测试,必须检查和记录工作电流、保持电流和衰减电流等重要参数以及相关电压。对于触点而言,不仅电流承载能力和接触电阻是重要参数,电压一致性和中断阈值也是产品质量的重要指标。自动测试系统可以很好地支持所有这些测试。PU 10000 系列的设备可作为该系统的一部分,它们可对电压、电流、功率和电阻进行精确的动态控制,为最佳测试结果提供最优值。通过各种接口连接,它们可以集成到任何测试系统中,并提供必要的数据,而无需额外的测量设备。

PU 10000 6U 技术图纸

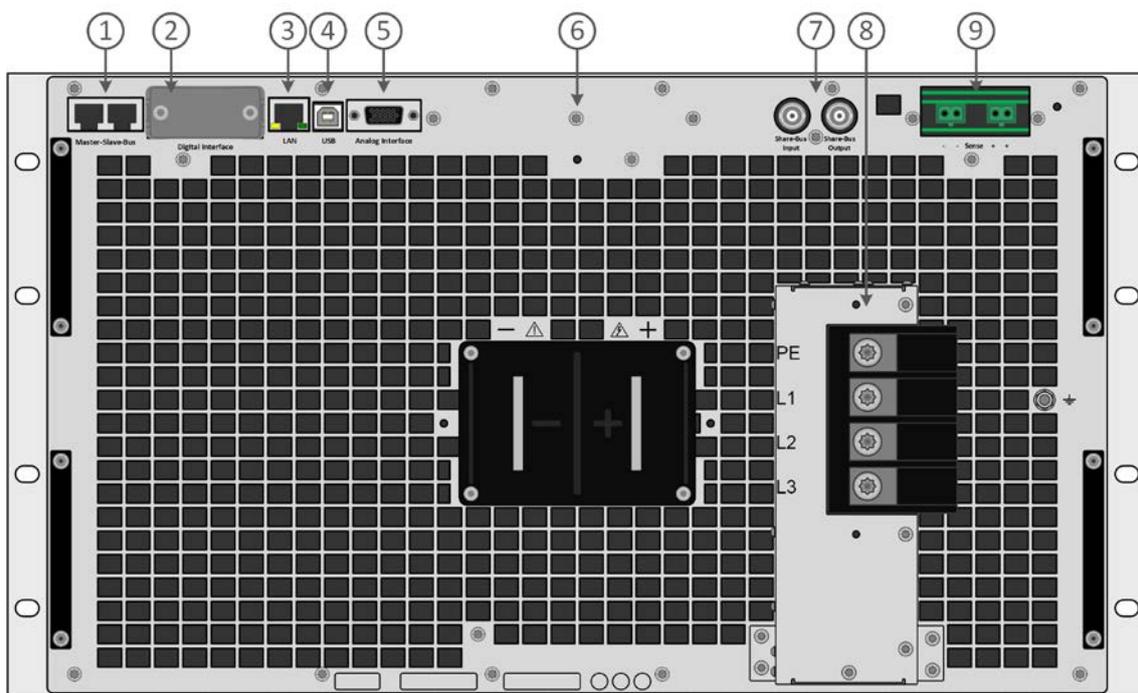


PU 10000 6U 前面板视图



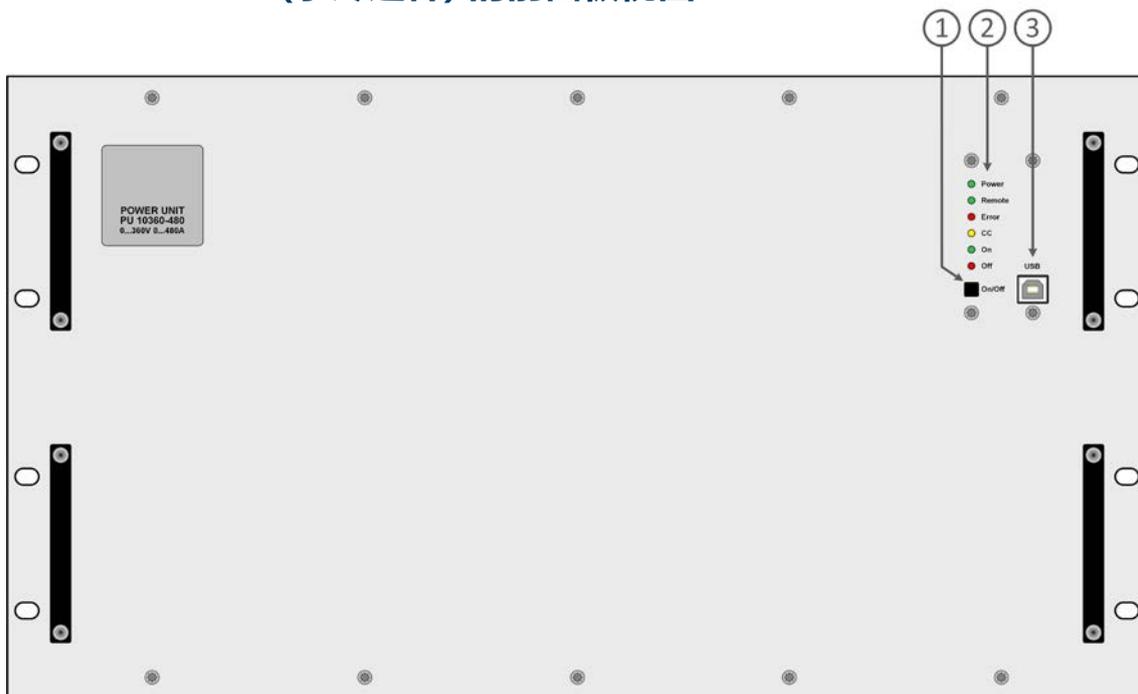
1. 开/关按钮
2. LED 状态指示灯
3. USB 接口

PU 10000 6U 后面板视图



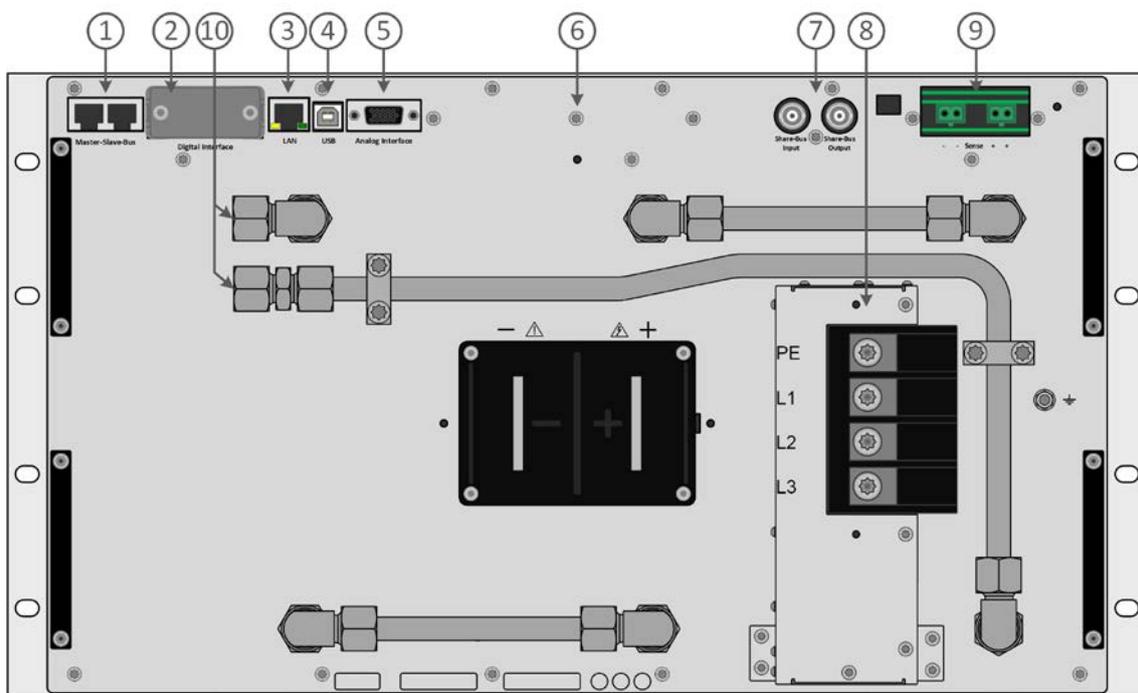
1. 用于设置并联机柜系统的主从总线连接端口
2. 接口插槽
3. Ethernet 接口
4. USB 接口
5. 用于编程、监控等功能的隔离模拟量接口连接器 (DB15 母头)
6. 直流输出连接器 (铜片)
7. 用于设置并联机柜系统的共享总线连接端口
8. 交流输入连接器
9. 远程感测连接器

配有 PU 10000 6U WC (水冷选件) 的前面板视图



1. 开/关按钮
2. LED 状态指示灯
3. USB 接口

配有 PU 10000 6U WC (水冷选件) 的后面板视图



1. 用于设置并联机柜系统的主从总线连接端口
2. 接口插槽
3. Ethernet 接口
4. USB 接口
5. 用于编程、监控等功能的隔离模拟量接口连接器 (DB15 母头)
6. 直流输出连接器 (铜片)
7. 用于设置并联机柜系统的共享总线连接端口
8. 交流输入连接器
9. 远程感测连接器
10. 进水口和出水口

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstr. 31-37
41747 Viersen

电话: +49 2162 3785 - 0
传真: +49 2162 16230
ea1974@elektroautomatik.com

www.elektroautomatik.cn

EA Elektro-Automatik (Shanghai) Co., Ltd.

上海市松江区广富林路 599 弄 1 号 1604-1605 室

电话: +86 (21) 37012050
ea1974@elektroautomatik.cn

