



Elektro-Automatik



数据表

EA-BT 20000 三通道

具有能量回馈功能的电池测试仪

EA-BT 20000 三通道

具有能量回馈功能的电池测试仪



特点

- 宽范围输入：208 V-480 V， $\pm 10\%$ ，3ph AC
- 有源功率因数校正（通常为 0.99）
- 充电和放电双象限的电池测试仪
- 放电模式运行时，将吸收的能量回馈给电网
- 效率高达 96% 以上
- 电压范围 0 - 10 V 至 0 - 920 V
- 高性能，每个通道高达 10 kW
- 每个通道的电流范围从 0 - 40 A 至 0 - 600 A
- 直流输出/输入功率级灵活调节（宽范围）
- 快速切换的调节模式 CV、CC、CP、CR
- 数字调节，16 位 ADC 和 DAC 的高分辨率，控制速度选择：正常、快速、慢速
- 电隔离特性的共享总线并联运行
- 主从总线并联运行
- 内置 1 ms 通信速度的接口
- 集成典型的电池测试仪功能
- 集成电池测试模式、电池模拟功能
- 指令语言和驱动程序：SCPI 和 ModBus、LabVIEW、IVI

内置接口

- USB
- Ethernet 1 Gbit/s
- EtherCAT
- CAN FD
- 主从总线
- 共享总线
- 前面板 USB 接口
- 3 个数字输入端
- 3 个继电器触点
- 3 个温度传感器输入端

软件

- EA-Power Control
- EA 电池模拟器

可选功能

- 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 (208 V - 240 V \pm 10%, 3ph AC, 降额至 18 kW)
频率	45 - 65 Hz
功率因数	ca. 0.99
漏电流	<10 mA
相电流	400 V 时 AC \leq 56 A
过压类别	2
静态直流输出	
负载调整率 CV	\leq 0.05% FS (0 - 100% 负载, 恒定输出电压和恒定温度)
线性调整率 CV	\leq 0.01% FS (208 V - 480 V AC \pm 10% 电源电压, 恒定负载和恒定温度)
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输出电压、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 (远程感测)	\leq 5% $U_{Nominal}$, 10V-型号 \leq 30% $U_{Nominal}$
负载调整率 CC	\leq 0.1% FS (0 - 100% 负载, 恒定输出电压和恒定温度)
线性调整率 CC	\leq 0.01% FS (208 V - 480 V AC \pm 10% 电源电压, 恒定负载和恒定温度)
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出电压、负载和温度)
温度系数 CC	\leq 50 ppm/ $^{\circ}$ C (经过 30 分钟的预热)
负载调整率 CP	\leq 0.3% FS (0 - 100% 负载, 恒定输出电压和恒定温度)
负载调整率 CR	\leq 0.3% FS + 0.1% FS 电流 (0 - 100% 负载, 恒定输出电压和恒定温度)
保护功能	
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% $P_{Nominal}$
O	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
显示精度	
电压	\leq 0.05% FS
电流	\leq 0.1% FS
绝缘耐压	
交流输入到直流输出	3750 Vrms (1 分钟, 爬电距离 >8 mm)
交流输入到外壳 (PE)	2500 Vrms
直流输出到外壳 (PE)	视具体型号而定, 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)
数字控制接口	
内置, 电隔离	USB、Ethernet (1 GBit)、EtherCAT 从机、CAN FD, 全部用于通信
通信速度	1 ms
内置, 电隔离	前面板 USB 接口用于数据采集

一般规格	
模拟量接口	
内置, 电隔离	16 针连接器
输入端	3 个独立输入端
输出端口	3 个独立输出端作为继电器触点
温度输入端	3 个独立的温度传感器输入端
设备配置	
并联运行	通过主从总线和共享总线最多可连接 3 个通道
安全与 EMC	
安全	EN 61010-1 IEC 61010-1 UL 61010-1 CSA C22.2 No 61010-1 BS EN 61010-1
EMC	EN 55011, B 类 CISPR 11, B 类 FCC 47 CFR 第 15B 部分, 无意辐射体, B 类 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
安全防护级别	1 类
防护等级	IP20
环境条件	
运行温度	0 - 50 °C (32 - 122 °F)
储存温度	-20 - 70 °C (-4 - 158 °F)
湿度	≤80% 相对湿度, 无冷凝
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), 可选水冷装置
尺寸 (W x H x D)	外壳: 19" x 4U x 668 mm (26.3 in)
重量	50 kg (110 lb)
重量 (含水冷)	56 kg (126 lb)

技术规格	BT 20010-400 三通道	BT 20010-600 三通道	BT 20060-340 三通道	BT 20080-340 三通道
每个通道的直流输出				
通道数	3 个通道	3 个通道	3 个通道	3 个通道
电压范围	0 - 10 V	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V
CV 纹波 (rms)	≤25 mV (BW 300 kHz)	≤25 mV (BW 300 kHz)	≤25 mV (BW 300 kHz)	≤25 mV (BW 300 kHz)
CV 纹波 (pp)	≤320 mV (BW 20 MHz)	≤320 mV (BW 20 MHz)	≤320 mV (BW 20 MHz)	≤320 mV (BW 20 MHz)
I _{Max} (灌电) 时的 U _{Min}	0.62 V	0.62 V	0.62 V	0.62 V
电流范围	每个通道 ±400 A	每个通道 ±600 A	每个通道 ±340 A	每个通道 ±340 A
功率范围	每个通道 ±4000 W	每个通道 ±6000 W	每个通道 ±10000 W	每个通道 ±10000 W
设备功率范围	±12000 W	±18000 W	±30000 W	±30000 W
内阻范围				
输出电容	8460 μF	8460 μF	8460 μF	8460 μF
灌电/拉电效率 (最高值)	95.1% *1	95.1% *1	95.1% *1	95.5% *1
绝缘耐压				
直流负极 <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±600 V DC	±600 V DC
直流正极 <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+600 V DC	+600 V DC
产品编号				
标准	02133001	02133002	02133003	02133004
标准+水冷	02143001	02143002	02143003	02143004

*1 在 100% 功率和 100% 输出电压条件下

技术规格	BT 20200-140 三通道	BT 20360-80 三通道	BT 20500-60 三通道	BT 20920-40 三通道
每个通道的直流输出				
通道数	3 个通道	3 个通道	3 个通道	3 个通道
电压范围	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 920 V
CV 纹波 (rms)	≤40 mV (BW 300 kHz)	≤55 mV (BW 300 kHz)	≤70 mV (BW 300 kHz)	≤250 mV (BW 300 kHz)
CV 纹波 (pp)	≤300 mV (BW 20 MHz)	≤320 mV (BW 20 MHz)	≤350 mV (BW 20 MHz)	≤1200 mV (BW 20 MHz)
I _{Max} (灌电) 时的 U _{Min}	1.8 V	2.5 V	1.1 V	2 V
电流范围	每个通道 ±140 A	每个通道 ±80 A	每个通道 ±60 A	每个通道 ±40 A
功率范围	每个通道 ±10000 W	每个通道 ±10000 W	每个通道 ±10000 W	每个通道 ±10000 W
设备功率范围	±30000 W	±30000 W	±30000 W	±30000 W
内阻范围				
输出电容	1800 μF	600 μF	225 μF	40 μF
灌电/拉电效率 (最高值)	95.3% *1	95.8% *1	96.5% *1	96.5% *1
绝缘耐压				
直流负极 <-> PE	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
直流正极 <-> PE	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
产品编号				
标准	02133005	02133006	02133007	02133008
标准+水冷	02143005	02143006	02143007	02143008

*1 在 100% 功率和 100% 输出电压条件下

概览

EA Elektro-Automatik 推出的具有能量回馈功能的 BT 20000 三通道系列电池测试仪是具有 3 个通道的双象限设备，既可作为源用于充电，也可作为电子负载用于放电。在放电模式下，该设备具备回馈式功能，可将能量反馈回本地电网，效率高达 96% 以上。BT 20000 三通道系列支持宽范围三相交流输入，几乎可用于全球所有市电电压。直流电压和电流取决于具体应用，单机电压范围为 0 - 10 V 至 0 - 920 V，每个通道的电流范围为 0 - 40 A 至 0 - 600 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。这样，可将多达 3 个通道并联成为一个通道，提供高达 30 kW 的功率和 1800 A 的电流。这种组合可作为单通道工作，并可用于高功率和大电流的电池测试仪。例如，用户可以通过这种方式构建一个具有 3 个通道（0 - 10 V 和 0 - 600 A）或 1 个通道（0 - 10 V 和 0 - 1800 A）的电池测试仪。此外，还提供报警和警告管理、各种工业接口、软件解决方案和更多功能。

交流连接

BT 20000 三通道系列直流电池测试仪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交流输入电压范围。输入电压范围为 208 - 240 V 和 380 - 480 V（三相）。因此，这些设备可在全球大多数电网中运行。它们根据可用电网电压自动调节，无需额外配置。

在三相 208 - 240 V 交流电网中，直流输出功率会自动降额。

能量回馈

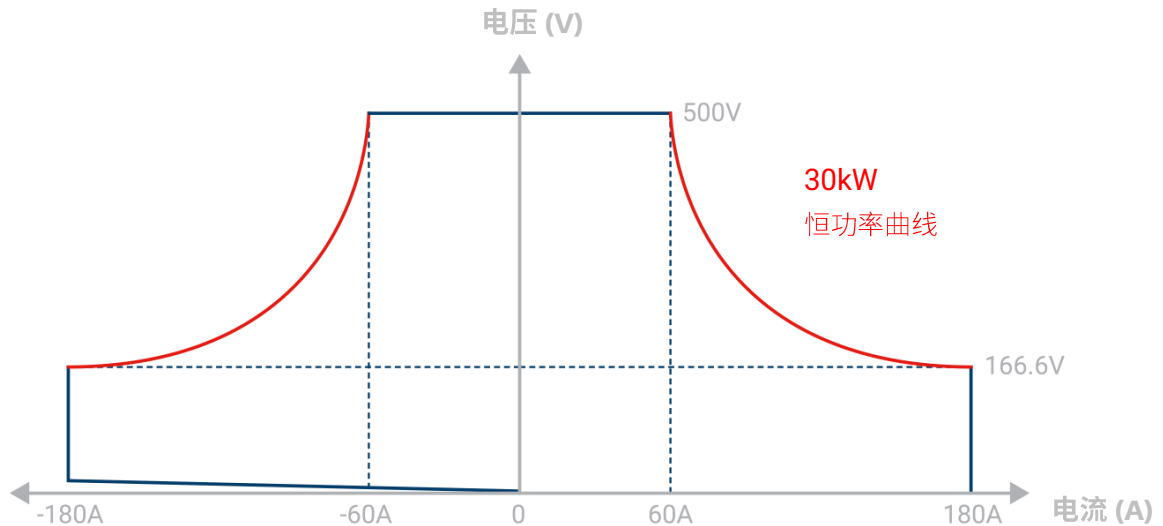
在放电模式下消耗的能量被回馈到连接的电网中，效率高达 96% 以上。由于不像其他电池测试仪那样将能量转化为热量，因此降低了能源成本。此外，设备产生的热能更少，所需的空调成本也更低。

直流输出

配备能量回馈功能的 BT 20000 三通道电池测试仪作为双象限设备，其每个通道输出直流电压为 0 - 10 V 至 0 - 920 V，正负电流为 0 - 40 A 至 0 - 600 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池测试仪更广。

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。可以轻松将设备连接至垂直的铜轨。同时配备避免接触的防护盖。



宽范围原理

“自动量程”一词是指双象限电池测试仪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，EA-BT 20000 三通道电池测试仪系列设备配备最重要的接口和端口，均与直流侧电隔离。通信速度为 1 ms。

用户可使用以下数字接口：

- USB
- Ethernet 1 Gbit/s
- EtherCAT
- CAN FD
- 前面板 USB 接口

此外，还有 3 个数字输入端、3 个继电器触点和 3 个温度传感器输入端。

主从总线和共享总线可用于将多台设备并联扩展为一个高性能系统。通过这些接口，系统能像单个设备一样均等的分担负载。

高性能电池测试系统

在一个机柜中可安装高达 240 kW 的大功率电池测试系统，满足大功率应用的需求。通过将多台 BT 20000 设备上直流输出端的垂直铜轨进行并联来实现。因此，一个 42 U 的 19" 机柜可提供 240 kW 的系统，占地面积仅为 0.6 m² (6.5 sqft)。主从总线最多支持连接 8 个机柜，每个机柜最多 64 台 30 kW 的设备，所有设备并机后可以像单台设备那样运行。

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

电动汽车的电池测试

EA Elektro-Automatik 研发的具能量回馈功能的电池测试仪的典型应用就是测试电池的电气特性。应用范围广泛，包括电芯、模组或电池包测试、二次电池寿命分级的 SOH（电池健康状态）确定以及生产线下线测试 (EOL)。这些应用场景对功率电子产品提出了诸多要求，而 BT 20000 系列可以完全满足这些要求。该系列设备的出色特点包括：具有测量电压和电流所要求的精度和性能，测得数据的再现性和可靠性以及灵活的可用性。无论是在自动化测试系统或集成的电池测试系统中，用户均可探索各种可能。此外，设备能以高达 96% 以上的效率运行，明显更具经济效益。

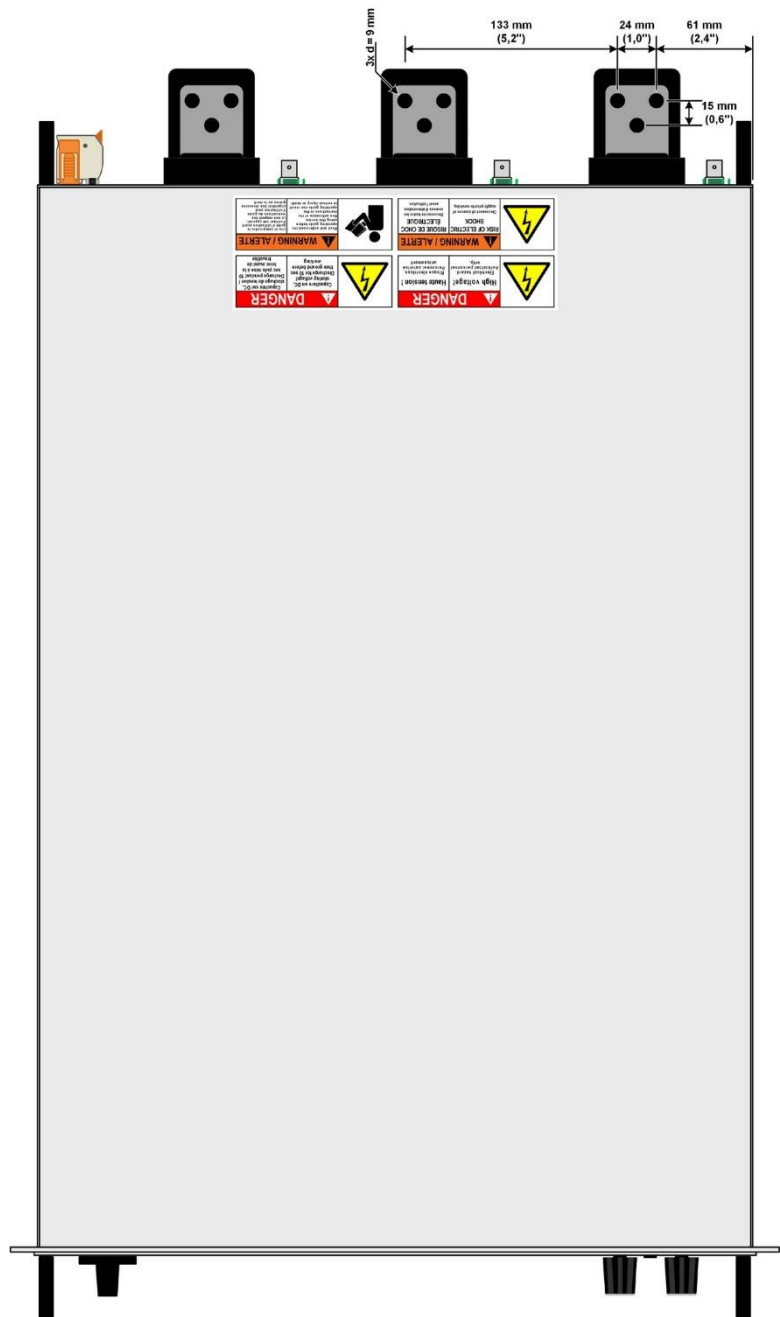
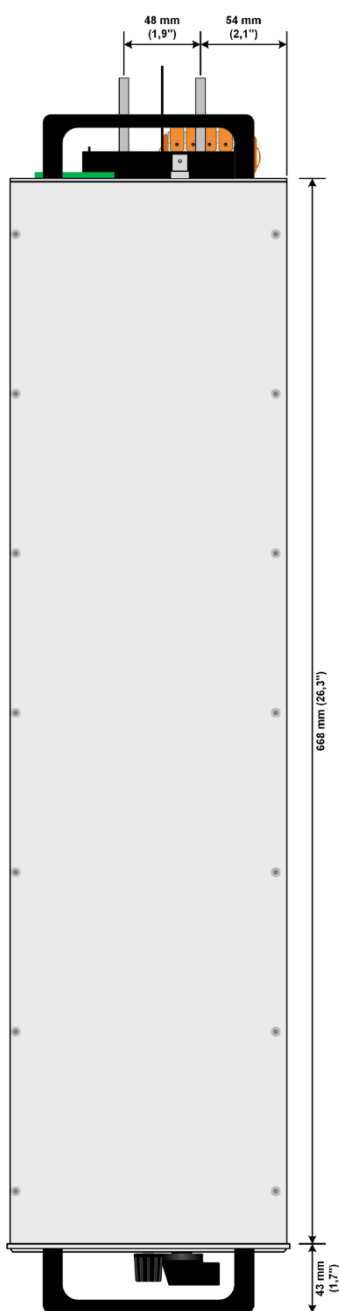
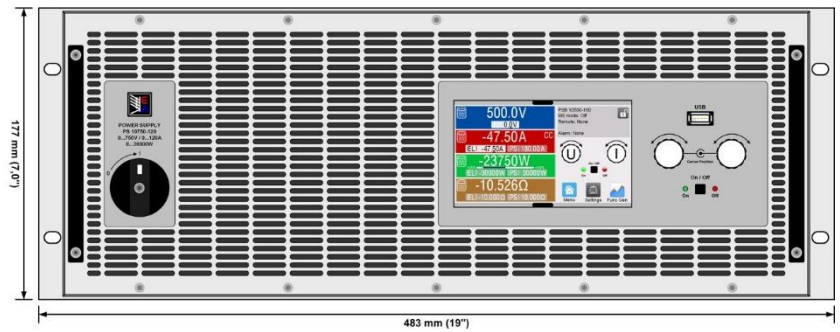
电池模拟

其他应用包括模拟单体电芯、电池模组或电池包。这些模拟有助于优化能量存储配置和为被测物模拟条件。如果需要可复现数据，电池模拟器就是最佳选择。此外，使用电池测试仪作为模拟器可以为连接的耗件提供保护。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。

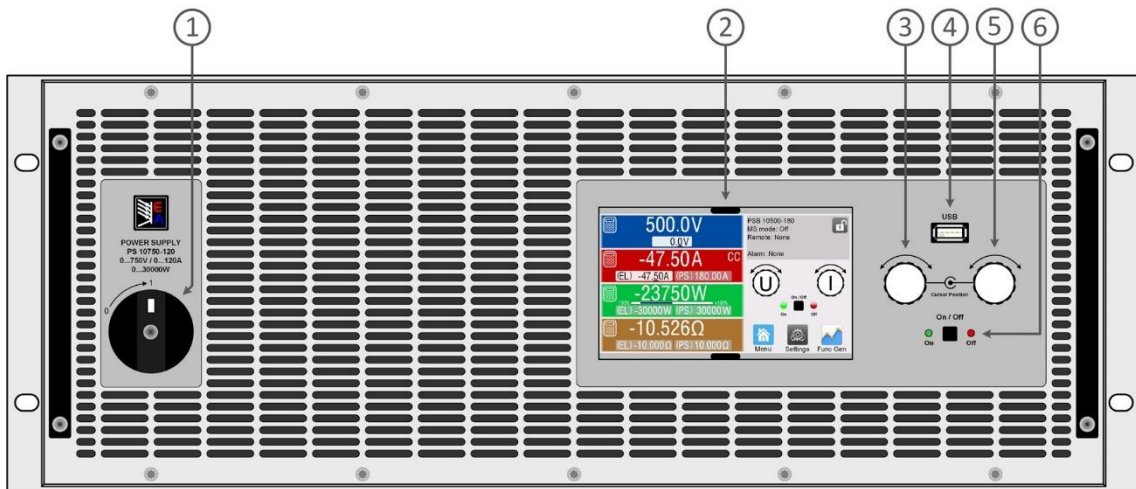
电池回收

带能量回馈功能的 BT 20000 系列电池测试仪使进一步利用电动汽车废旧电池成为可能。首先通过电池健康状态 (SOH) 检查评估电池组，以确定二次使用电池是否可行。只需轻松单击即可启动该标准完整功能。如果这项检查显示剩余电量过低，则必须对电池完全放电后才能进入回收流程。即使电压低于 2 V，设备的自动量程功能也能通过负载大电流保证最大放电量。能量回馈到电网的效率高达 96% 以上，使该过程具有很高的成本效益。

BT 20000 4U 三通道 ≤200 V 技术图纸

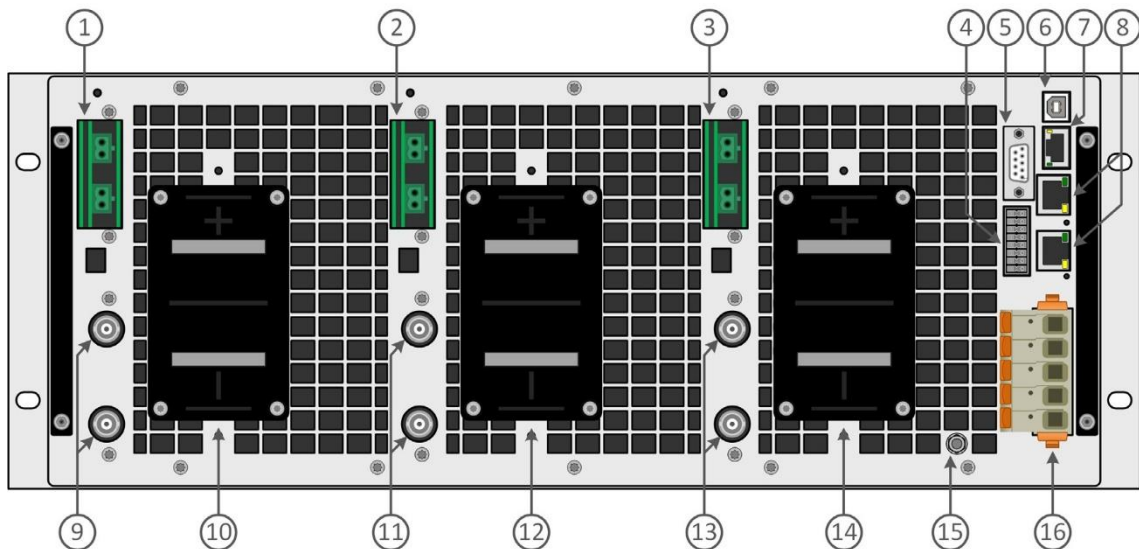


BT 20000 4U 三通道前面板介绍



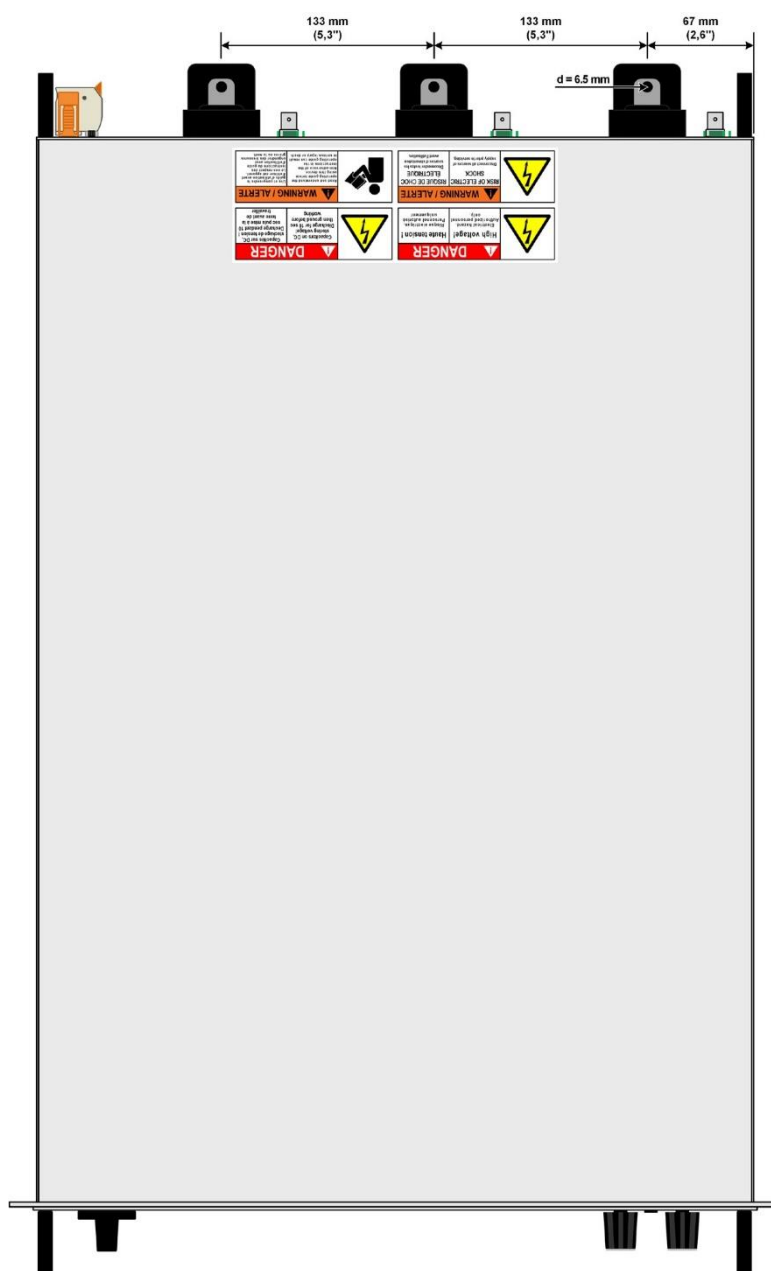
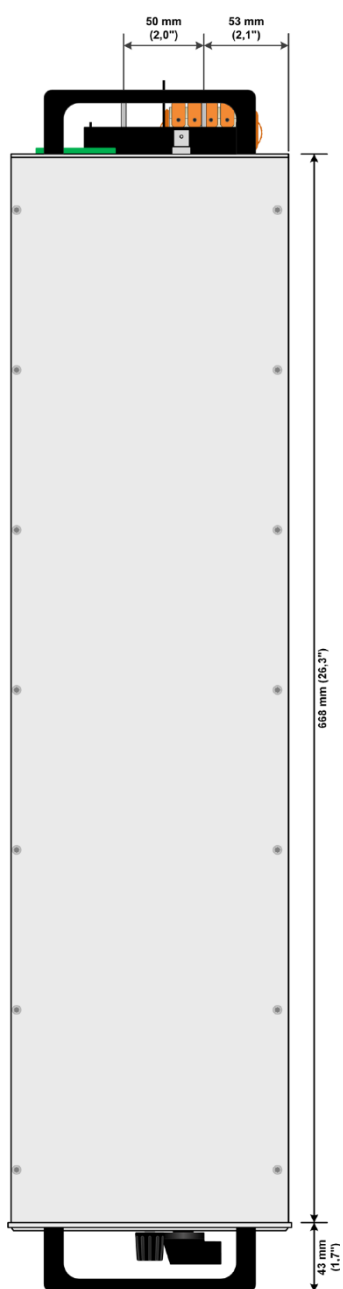
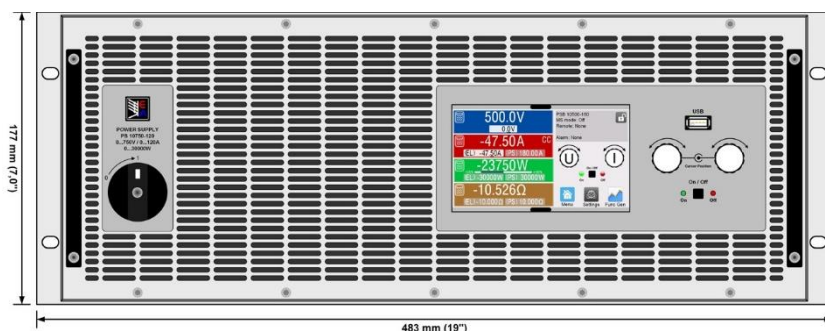
1. 电源开关
2. TFT 触控界面，支持交互式操作和显示
3. 配备带按钮功能的旋钮，用于设置和控制操作
4. 前面板 USB 接口，插入 U 盘进行数据日志记录和排序
5. 配备带按钮功能的旋钮，用于设置和控制操作
6. 开/关按钮，带 LED 状态显示灯

BT 20000 4U 三通道 $\leq 200\text{V}$ 后面板介绍

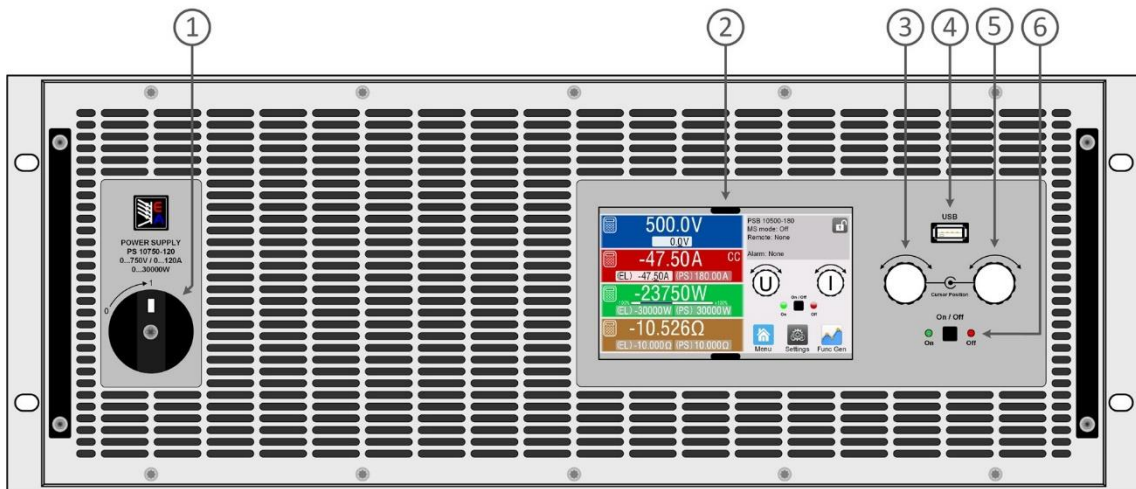


- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 远程感测连接端通道 3 2. 远程感测连接端通道 2 3. 远程感测连接端通道 1 4. 输入/输出 16 针连接器 5. CAN FD 接口 6. USB 接口 7. Ethernet 接口 1 GBit 8. Ethercat 从机 | <ol style="list-style-type: none"> 9. 共享总线连接端通道 3 10. 直流输出连接端（铜片）通道 3 11. 共享总线连接端通道 2 12. 直流输出连接端（铜片）通道 2 13. 共享总线连接端通道 1 14. 直流输出连接端（铜片）通道 1 15. 接地连接螺丝 (PE) 16. 交流输入连接器 |
|--|---|

BT 20000 4U 三通道 $\geq 360\text{ V}$ 技术图纸

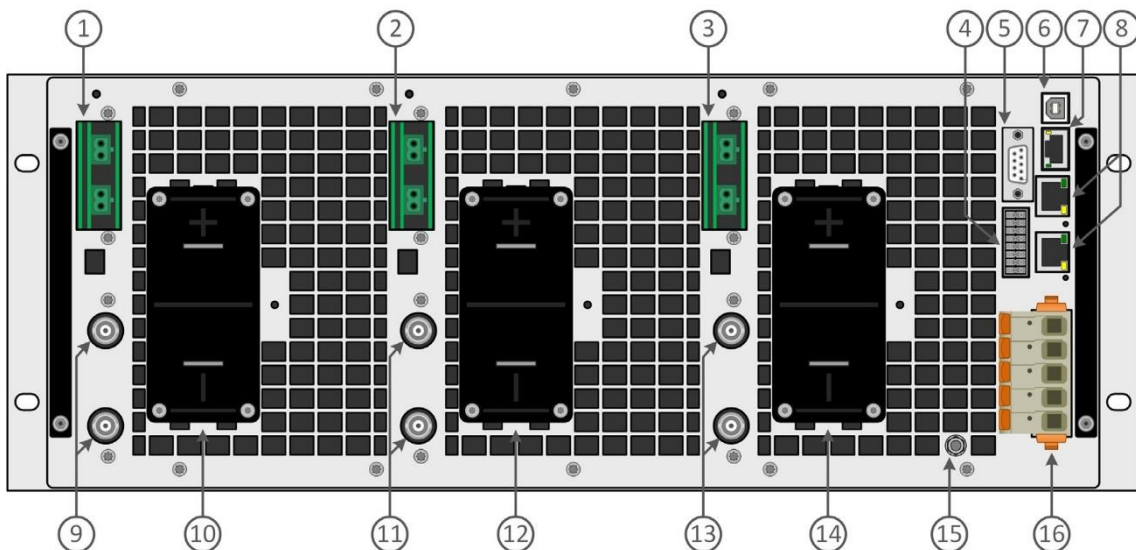


BT 20000 4U 三通道前面板介绍



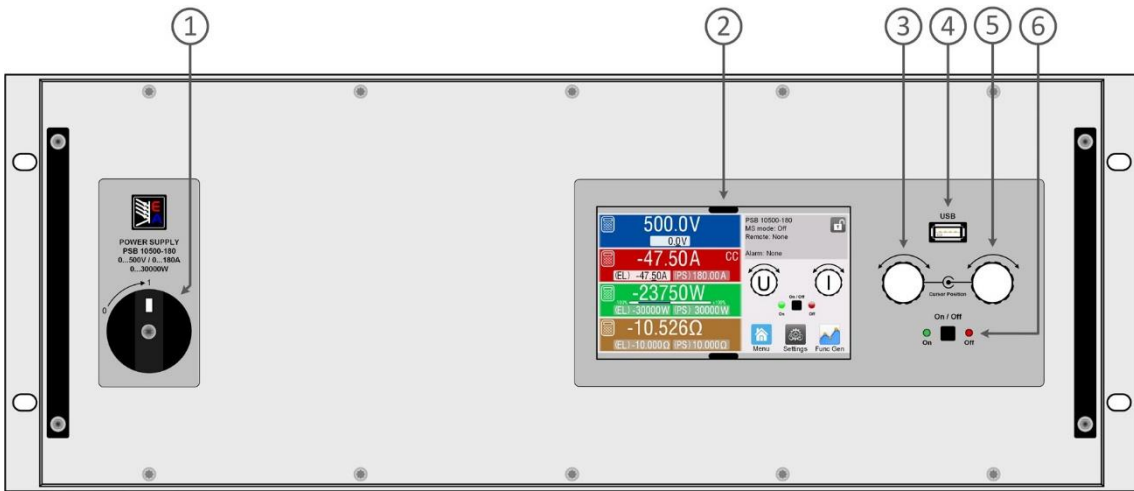
1. 电源开关
2. TFT 触控界面，支持交互式操作和显示
3. 配备带按钮功能的旋钮，用于设置和控制操作
4. 前面板 USB 接口，插入 U 盘进行数据日志记录和排序
5. 配备带按钮功能的旋钮，用于设置和控制操作
6. 开/关按钮，带 LED 状态显示灯

BT 20000 4U 三通道 $\geq 360\text{V}$ 后面板介绍



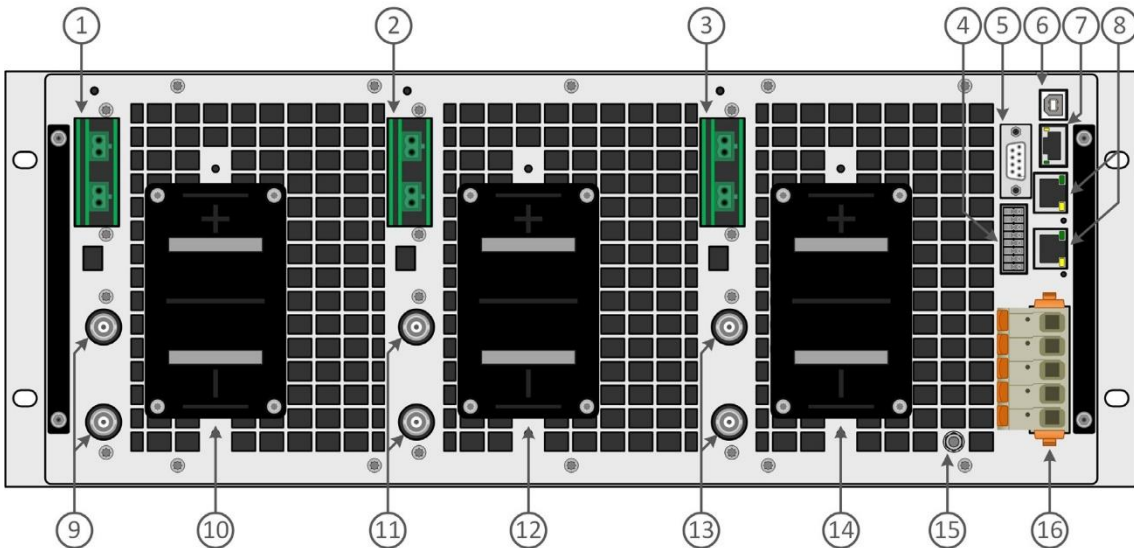
- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 远程感测连接端通道 3 2. 远程感测连接端通道 2 3. 远程感测连接端通道 1 4. 输入/输出 16 针连接器 5. CAN FD 接口 6. USB 接口 7. Ethernet 接口 1 GBit 8. Ethercat 从机 | <ol style="list-style-type: none"> 9. 共享总线连接端通道 3 10. 直流输出连接端（铜片）通道 3 11. 共享总线连接端通道 2 12. 直流输出连接端（铜片）通道 2 13. 共享总线连接端通道 1 14. 直流输出连接端（铜片）通道 1 15. 接地连接螺丝 (PE) 16. 交流输入连接器 |
|--|---|

带水冷装置选件的BT 20000 4U 三通道前面板介绍



1. 电源开关
2. TFT 触控界面，支持交互式操作和显示
3. 配备带按钮功能的旋钮，用于设置和控制操作
4. 前面板 USB 接口，插入 U 盘进行数据日志记录和排序
5. 配备带按钮功能的旋钮，用于设置和控制操作
6. 开/关按钮，带 LED 状态显示灯

带水冷装置选件的BT 20000 4U 三通道后面板介绍



- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 远程感测连接端通道 3 2. 远程感测连接端通道 2 3. 远程感测连接端通道 1 4. 输入/输出 16 针连接器 5. CAN FD 接口 6. USB 接口 7. Ethernet 接口 1 GBit 8. Ethercat 从机 | <ol style="list-style-type: none"> 9. 共享总线连接端通道 3 10. 直流输出连接端（铜片）通道 3 11. 共享总线连接端通道 2 12. 直流输出连接端（铜片）通道 2 13. 共享总线连接端通道 1 14. 直流输出连接端（铜片）通道 1 15. 接地连接螺丝 (PE) 16. 交流输入连接器 |
|--|---|

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

医蔼贸易（上海）有限公司
上海市松江区广富林路 599 弄 1 号
1604-1605 室

电话：021-37012050
ea1974@elektroautomatik.cn

www.elektroautomatik.cn