

FTB9000 系列

宽范围大功率双向可编程直流电源



特点

- 单机范围：
 - 电压：0~2250V，
 - 电流：0~±4500A，
 - 功率：0~±180kW；
- 主从并机扩展功率可达1.8MW；
- 电压精度：0.02%+0.02%F.S.；
- 电流精度：0.1%+0.1%F.S.；
- 功率因数0.99，整机效率高于93%；
- 回馈式负载功能，回馈效率高达95%；
- 双向能量传递，跨象限无缝切换；
- 线损自动补偿；
- 具备恒压、恒流、恒功率、恒阻功能；
- CV/CC优先模式；
- 电压/电流斜率可设置；
- 具备电压输出缓升、缓降功能；
- 具备电池模拟器功能（选配）；
- 标配功能丰富的“费思电源产品演示平台”软件，具有基础的太阳能电池仿真功能；
- 可选配功能丰富的“费思泰克太阳能光伏矩阵仿真软件”（选）；
- 过压、过流、过功率、过温、欠压、掉电等全方位保护功能；
- 高压隔离数字、模拟、监测、控制接口；
- 配备多种通讯接口：LAN、USB，
- 选配RS485、CAN或GPIB；
- 通讯协议支持SCPI、MODBUS、CAN-OPEN（选配）协议；
- 提供通讯编程手册、SDK开发包以及演示上位机；
- TFT彩色液晶显示屏，中/英/繁文菜单界面；
- 智能风扇控制；
- 具备充、放电功能；
- 具备序列和波形功能，可实现如汽车电子测试电压波形，用户自定义等复杂电压、电流波形；
- 3U/18kW高功率密度，标准19寸机架式设计。

应用领域

能源测试：

储能变流器（PCS），
微网设备生产，
逆变器生产、开发，
太阳能电池阵列、风能发电应用；

汽车生产测试：

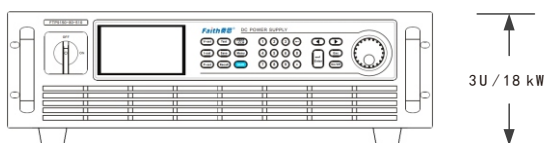
汽车电机，
汽车电子，
双向DC/DC转换器；

其他测试：

功率半导体组件，
开发服务器电源、UPS，
航空电子设备，
消费电子产品。

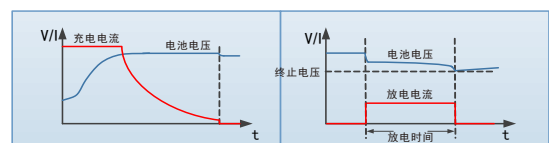
3U/18kW高功率密度

FTB9000系列提供了3U/18kW的高功率密度，具有输出精准、响应快速以及低纹波噪声等特性。宽范围的电压80V~2250V，电流25A~4500A的组合，适合从设计到产品生产流程的每一个测试验证环节。



电池充/放电测试

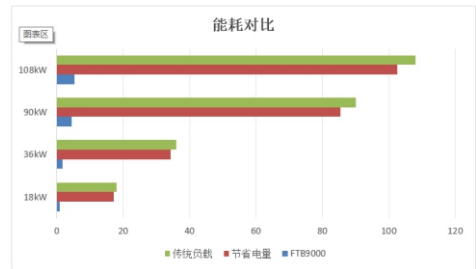
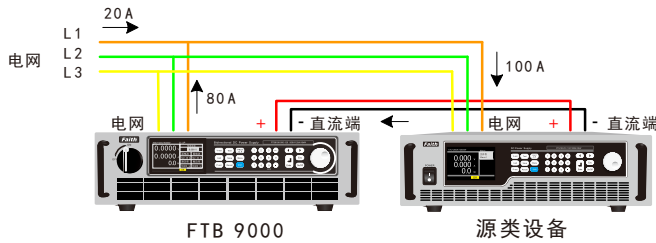
FTB9000系列因其独特的双向性设计，具备充/放电测试功能，适用于对各类电池及储能设备进行充/放电测试。



回馈式负载功能

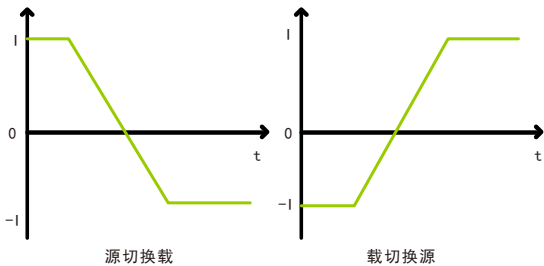
FTB9000系列产品具备回馈式负载功能，可将被测设备的能量回馈至工厂内网直接利用，而不是以热能的方式耗散掉。其能量回馈转换效率高达95%，不仅可以极大的降低用户的用电成本，而且可以避免使用空调及其他制冷系统，减少噪音。

同时，作为回馈式负载工作时，具备恒电流、恒电压、恒功率、恒电阻四种基本工作模式，能满足广泛的测试需求。



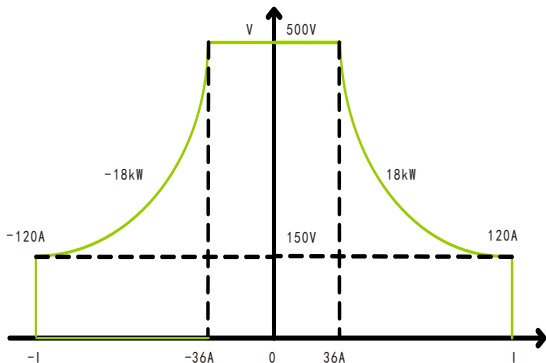
双向电流无缝切换

FTB9000自动源载功能，可以快速无缝自动切换。常规的直流电源和负载在正、负电流切换时，将在0A处产生短暂的阶梯，致使电流切换向不连续。FTB9000不仅具备双象限工作能力，且具备高速电流切换能力，可实现正、负电流切换时的无缝衔接，有效避免电压或电流过冲，广泛应用于电机、电池包、BMS及储能系统的测试。



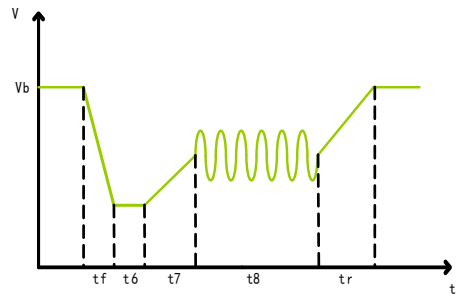
双象限、宽范围

FTB9000系列产品具有双象限工作特性，即可作为直流电源输出能量，又可以作为回馈式负载吸收能量。同时，FTB9000具有宽工作范围，拥有超过3倍宽范围输出量程，一台电源可覆盖更多应用，为用户节省成本。



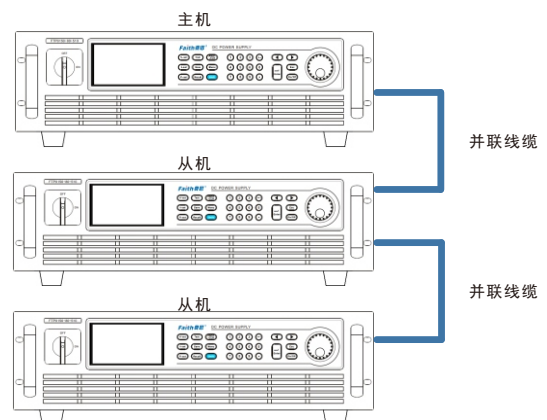
序列和波形功能

FTB9000为用户提供可针对供电中断、瞬间跌落，以及模拟其他电压、电流变化的序列编辑功能。个序列文件，每个文件100步，支持循环、链接可方便实现复杂波形输出。



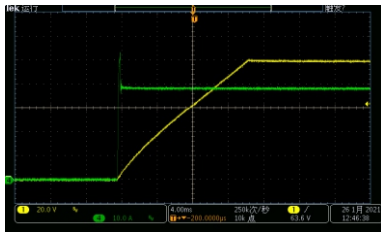
主从并机功能

FTB9000系列电源提供了主从并机方式，支持10台同型号的电源进行并机操作，以使用户实现更大功率扩展。并机操作时，主机自动合并显示参数，从机自动复制主机的设定参数，实现自动均流。

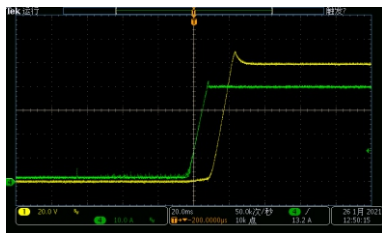


CV、CC优先

当电源输出接入感性或容性负载时会造成输出电流或电压一定程度的过冲，轻则触发被测设备保护，严重的将直接导致被测设备损坏。FTP1000系列具备CV、CC输出优先功能从而有效抑制输出过冲及带来的影响。



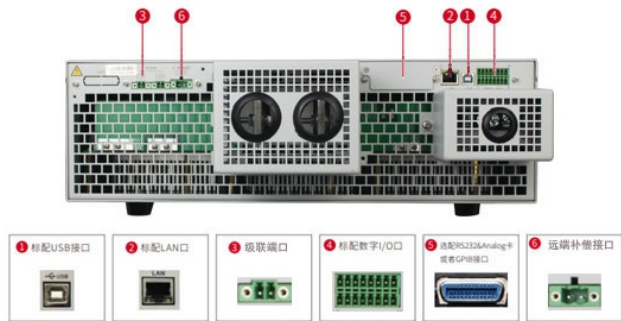
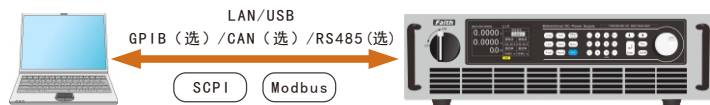
CV优先
(高速建立电压, 电流超调)



CC优先
(高速建立电流, 电压超调)

多接口与多协议

FTB9000系列配备多种通讯接口，同时支持SCPI与Modbus两种通讯协议。用户可以根据需求在菜单中进行配置，这样使得系统集成更加灵活。



费思泰克太阳能光伏矩阵仿真软件（选）

费思泰克太阳能光伏矩阵仿真软件是Faihtech电源系列配套的光伏测试软件，采用简洁直观的图形化界面，呈现给用户的直观、友好的人机界面。用户可非常容易使用软件去实时输出、量测、显示光伏逆变器的最大功率追踪状况及数值记录。软件内置EN50530、Sandia等5种法规测试程序，可以仿真太阳能板不同参数下串并联测试，以及云层遮蔽等测试；方便用户测试光伏逆变器的静态和动态MPPT效能。



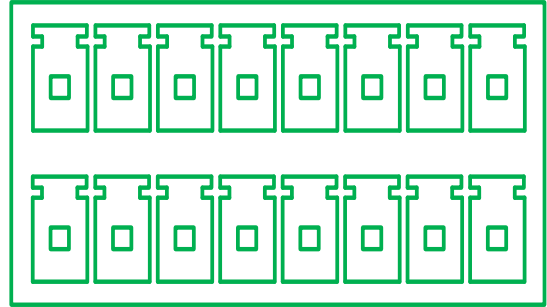
电池模拟功能（选）

FTB9000 具有独特的电流双极性设计，可以模拟电池的充放电特性，进行各种测试。在电池模拟功能下，用户可以编辑电池文件。电池文件主要描述了电池容量、开路电压和电池内阻的特征曲线。电池模拟功能开启后，将根据外部负载情况，进行吸收电流（充电），或者输出电流（放电），同时调整输出电压，使得输出电压符合文件中指定的特征曲线。

设置	系统	编辑	关于
文件长度	20		
放电上限	40.800 A	充电上限	40.800 A
并联数	1	串联数	1
编辑步	1	容量	0.000 Ah
电压	0.000 v	内阻	0.000 mΩ

复合信号端口（选）

- READY电源工作状态指示；
- 输出模式指示；
- 复合外部控制；
- 电压、电流输出监视；
- 电压、电流、功率编程控制；
- 主、从机通讯等。



电脑图形化操作软件

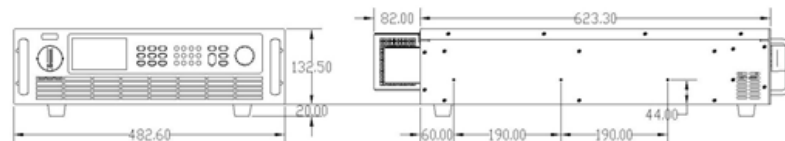
可提供一款具有虚拟仪器功能的上位机软件平台，可以通过PC机远程实时设置测试数据、读取测试数据、生成图像、导出报表、打印报告等，同步实现多功能测试，方便测试使用。



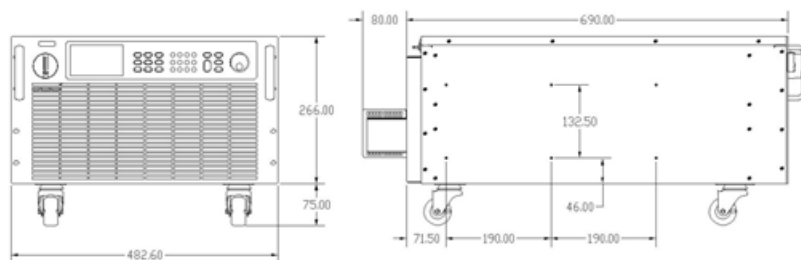
外形尺寸

FTB9000系列产品外形尺寸为标准19英寸机箱结构，可嵌入标准机柜安装。

5kW~18kW机型尺寸图：



20kW~36kW机型尺寸图：



订购信息 *更大功率规格型号不一列出

电压	型号	电流	功率	尺寸	电压	型号	电流	功率	尺寸
80V	FTB9050-80-150	150A	5kW	3U	300V	FTB9060-300-75	75A	6kW	3U
	FTB9100-80-300	300A	10kW	3U		FTB9120-300-150	150A	12kW	3U
	FTB9150-80-450	450A	15kW	3U		FTB9180-300-225	225A	18kW	3U
	FTB9300-80-900	900A	30kW	6U		FTB9360-300-450	450A	36kW	6U
	FTB9450-80-1350	1350A	45kW	16U		FTB9540-300-675	675A	54kW	16U
	FTB9600-80-1800	1800A	60kW	16U		FTB9720-300-900	900A	72kW	16U
	FTB9750-80-2250	2250A	75kW	22U		FTB9900-300-1125	1125A	90kW	22U
电压	型号	电流	功率	尺寸	电压	型号	电流	功率	尺寸
500V	FTB9060-500-40	40A	6kW	3U	800V	FTB9060-800-25	25A	6kW	3U
	FTB9120-500-80	80A	12kW	3U		FTB9120-800-50	50A	12kW	3U
	FTB9180-500-120	120A	18kW	3U		FTB9180-800-75	75A	18kW	3U
	FTB9360-500-240	240A	36kW	6U		FTB9360-800-150	150A	36kW	6U
	FTB9540-500-360	360A	54kW	16U		FTB9540-800-225	225A	54kW	16U
	FTB9720-500-480	480A	72kW	16U		FTB9720-800-300	300A	72kW	16U
	FTB9900-500-600	600A	90kW	22U		FTB9900-800-375	375A	90kW	22U
电压	型号	电流	功率	尺寸	电压	型号	电流	功率	尺寸
1000V	FTB9120-1000-40	40A	12kW	3U	1500V	FTB9120-1500-25	25A	12kW	3U
	FTB9240-1000-80	80A	24kW	6U		FTB9180-1500-40	40A	18kW	3U
	FTB9360-1000-120	120A	36kW	16U		FTB9360-1500-80	80A	36kW	6U
	FTB9480-1000-160	160A	48kW	16U		FTB9540-1500-120	120A	54kW	16U
	FTB9600-1000-200	200A	60kW	22U		FTB9720-1500-160	160A	72kW	16U
电压	型号	电流	功率	尺寸	电压	型号	电流	功率	尺寸
2250V	FTB9180-2250-25	25A	18kW	3U	2250V	FTB9720-2250-100	100A	72kW	16U
	FTB9360-2250-50	50A	36kW	6U		FTB9900-2250-125	125A	90kW	22U
	FTB9540-2250-75	75A	54kW	16U		FTB91080-2250-150	150A	108kW	22U

选购信息

名称	型号或规格	说明
GPIB接口	后缀G	
CAN+485接口	后缀R	
复合信号端口	后缀F	
光伏电池阵列模拟	后缀P	

*选配测试线缆等可选件，相关规格、型号详见本手册《可选附件》章节。

一般规格表

项目	参数
交流输入	三相输入，340VAC~480VAC，频率 47Hz~63Hz
功率因数	0.99 (典型值)
效率	>93% (典型值)
输出电压	0~额定值 (最高额定值2250V，菜单设置，数字或编码旋钮输入)
输出电流	0~额定值 (最高额定值10000A，菜单设置，数字或编码旋钮输入)
输出功率	0~额定值 (最高额定值180kW，菜单设置，数字或编码旋钮输入)
电压测量精度	0.02%+0.02%F.S.
电流测量精度	0.1%+0.1%F.S.
电压电流监视	电压/电流监视输出电压：DC 0~5V
显示界面	4.3英寸TFT彩色液晶显示屏，支持简体中文、繁体中文与英文显示
操作界面	功能键、数字键与旋钮
瞬态响应	10%~90%动态负载变化，设备电压恢复至额定值的0.75%精度范围内所需时间小于2ms
并机	支持10台同型号主、从并机扩容
保护	过压、过流、过功率、过温、欠压等
通讯接口	LAN、USB串口 (选配 GPIB、CAN、RS485)
通讯协议	SCPI、MODBUS、CAN-Open协议
工作温度	0°C~40°C
存储温度	-20°C~70°C
使用海拔	<2000m
散热方式	风冷，智能风控

规格表-1

参数项目	技术参数			
电压等级	80V	300V	500V	800V
型号	FTB9050-80-150	FTB9060-300-75	FTB9060-500-40	FTB9060-800-25
功率	-5~5kW	-6~6kW	-6~6kW	-6~6kW
电流	-150~150A	-75~75A	-40~40A	-25~25A
电阻	0.02~106Ω	0.3~800Ω	0.5~2.5kΩ	1.2~6kΩ
型号	FTB9100-80-300	FTB9120-300-150	FTB9120-500-80	FTB9120-800-50
功率	-10~10kW	-12~12kW	-12~12kW	-12~12kW
电流	-300~300A	-150~150A	-80~80A	-50~50A
电阻	0.01~50Ω	0.15~400Ω	0.25~1.25kΩ	0.6~3kΩ
型号	FTB9150-80-450	FTB9180-300-225	FTB9180-500-120	FTB9180-800-75
功率	-15~15kW	-18~18kW	-18~18kW	-18~18kW
电流	-450~450A	-225~225A	-120~120A	-75~75A
电阻	0.006~35Ω	0.1~266Ω	0.16~833Ω	0.4~2kΩ
型号	FTB9300-80-900	FTB9360-300-450	FTB9360-500-240	FTB9360-800-150
功率	-30~30kW	-36~36kW	-36~36kW	-36~36kW
电流	-900~900A	-450~450A	-240~240A	-150~150A
电阻	0.003~1Ω	0.05~133Ω	0.08~416Ω	0.2~1kΩ
型号	FTB9450-80-1350	FTB9540-300-675	FTB9540-500-360	FTB9540-800-215
功率	-45~45kW	-54~54kW	-54~54kW	-54~54kW
电流	-1350~1350A	-675~675A	-360~360A	-215~215A
电阻	0.002~1Ω	0.03~88Ω	0.05~277Ω	0.1~666Ω
型号	FTB9600-80-1800	FTB9720-300-900	FTB9720-500-480	FTB9720-800-300
功率	-60~60kW	-72~72kW	-72~72kW	-72~72kW
电流	-1800~1800A	-900~900A	-480~480A	-300~300A
电阻	0.002~8.8Ω	0.025~66Ω	0.042~208Ω	0.1~500Ω
型号	FTB9750-80-2250	FTB9900-300-1125	FTB9900-500-600	FTB9900-800-375
功率	-75~75kW	-90~90kW	-90~90kW	-90~90kW
电流	-2250~2250A	-1125~1125A	-600~600A	-375~375A
电阻	0.002~9Ω	0.02~53Ω	0.033~166Ω	0.08~400Ω
型号	FTB9900-80-2700	FTB91080-300-1350	FTB91080-500-720	FTB91080-800-450
功率	-90~90kW	-108~108kW	-108~108kW	-108~108kW
电流	-2700~2700A	-1350~1350A	-720~720A	-450~450A
电阻	0.001~6Ω	0.017~4Ω	0.027~138Ω	0.066~333Ω
型号	FTB91050-80-3150	FTB91260-300-1575	FTB91260-500-840	FTB91260-800-525
功率	-105~105kW	-126~126kW	-126~126kW	-126~126kW
电流	-3150~3150A	-1575~1575A	-840~840A	-525~525A
电阻	0.001~4.4Ω	0.014~38Ω	0.024~119Ω	0.057~285Ω
型号	FTB91200-80-3600	FTB91440-300-1800	FTB91440-500-960	FTB91440-800-600
功率	-120~120kW	-144~144kW	-144~144kW	-144~144kW
电流	-3600~3600A	-1800~1800A	-960~960A	-600~600A
电阻	0.001~4.4Ω	0.013~33Ω	0.021~104Ω	0.05~250Ω
型号	FTB91350-80-4050	FTB91620-300-2025	FTB91620-500-1080	FTB91620-800-675
功率	-135~135kW	-162~162kW	-162~162kW	-162~162kW
电流	-4050~4050A	-2025~2025A	-1080~1080A	-675~675A
电阻	0.001~3.9Ω	0.011~30Ω	0.018~92Ω	0.044~222Ω
型号	FTB91500-80-4500	FTB91800-300-2250	FTB91800-500-1200	FTB91800-800-750
功率	-150~150kW	-180~180kW	-180~180kW	-180~180kW
电流	-4500~4500A	-2250~2250A	-1200~1200A	-750~750A
电阻	0.001~3.5Ω	0.01~26Ω	0.017~83Ω	0.04~200Ω
电压参数				
编程精度	0.02%+0.02%F.S.	0.02%+0.02%F.S.	0.02%+0.02%F.S.	0.02%+0.02%F.S.
测量精度	0.02%+0.02%F.S.	0.02%+0.02%F.S.	0.02%+0.02%F.S.	0.02%+0.02%F.S.
编程/测量分辨率	1mV	5mV	10mV	10mV
线性调整率	0.01%F.S.	0.01%F.S.	0.01%F.S.	0.01%F.S.
负载调整率	0.02%F.S.	0.02%F.S.	0.02%F.S.	0.02%F.S.
上升斜率	10000V/s	40000V/s	40000V/s	40000V/s
下降时间	空载	<5s	<10s	<10s
	满载	≤30ms	≤30ms	≤30ms
噪声&纹波	峰峰值(Vpp)	320mV	300mV	450mV
	有效值(Vrms)	25mV	40mV	70mV
电流参数				
编程精度	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.1%F.S.
测量精度	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.1%F.S.
编程/测量分辨率	$I_{max} / 2^{15}$	$I_{max} / 2^{16}$	$I_{max} / 2^{16}$	$I_{max} / 2^{16}$
线性调整率	0.05%F.S.	0.05%F.S.	0.05%F.S.	0.05%F.S.
负载调整率	0.1%F.S.	0.1%F.S.	0.1%F.S.	0.1%F.S.
功率参数				
编程精度	0.5%F.S.	0.5%F.S.	0.5%F.S.	0.5%F.S.
测量精度	0.5%F.S.	0.5%F.S.	0.5%F.S.	0.5%F.S.
编程/测量分辨率	1W	1W	1W	1W
电阻参数				
编程精度	1%+0.5%I.F.S.	1%+0.5%I.F.S.	1%+0.5%I.F.S.	1%+0.5%I.F.S.
测量精度	1%+0.5%I.F.S.	1%+0.5%I.F.S.	1%+0.5%I.F.S.	1%+0.5%I.F.S.
编程/测量分辨率	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
其他				
尺寸(W*H*D)	5kW~18kW: 482.6mm x 132.5mm x 740.0mm, 含输出防护罩			
重量	5kW、6kW≈18kg,			
	10kW、12kW≈25kg,			
	15kW、18kW≈32kg			

规格表-2

参数项目	技术参数				
电压等级	1000V	1500V	2250V		
型号	FTB9120-1000-40	FTB9120-1500-25	~		
功率	-12~12kW	-12~12kW	~		
电流	-40~40A	-25~25A	~		
电阻	1~5kΩ	2.25~11kΩ	~		
型号	~	FTB9180-1500-40	FTB9180-2250-25		
功率	~	-18~18kW	-18~18kW		
电流	~	-40~40A	-25~25A		
电阻	~	1.5~7.5kΩ	3.6~18k		
型号	FTB9240-1000-80	FTB9360-1500-80	FTB9360-2250-50		
功率	-24~24kW	-36~36kW	-36~36kW		
电流	-80~80A	-80~80A	-50~50A		
电阻	0.5~2.5kΩ	0.75~7.5kΩ	1.8~9kΩ		
型号	FTB9360-1000-120	FTB9540-1500-120	FTB9540-2250-75		
功率	-36~36kW	-54~54kW	-54~54kW		
电流	-120~120A	-120~120A	-75~75A		
电阻	0.33~1.6kΩ	0.5~2.5kΩ	1.2~6kΩ		
型号	FTB9480-1000-160	FTB9720-1500-160	FTB9720-2250-100		
功率	-48~48kW	-72~72kW	-72~72kW		
电流	-160~160A	-160~160A	-100~100A		
电阻	0.25~1.25kΩ	0.375~1.875kΩ	0.9~4.5kΩ		
型号	FTB9600-1000-200	FTB9900-1500-200	FTB9900-2250-125		
功率	-60~60kW	-90~90kW	-90~90kW		
电流	-200~200A	-200~200A	-125~125A		
电阻	0.2~1kΩ	0.3~1.5kΩ	0.72~3.6kΩ		
型号	FTB9720-1000-240	FTB91080-1500-240	FTB91080-2250-150		
功率	-72~72kW	-108~108kW	-108~108kW		
电流	-240~240A	-240~240A	-150~150A		
电阻	0.166~250Ω	0.25~1.25kΩ	0.6~3kΩ		
型号	FTB9840-1000-280	FTB91260-1500-280	FTB91260-2250-175		
功率	-84~84kW	-126~126kW	-126~126kW		
电流	-280~280A	-280~280A	-175~175A		
电阻	0.143~714Ω	0.214~1.07kΩ	0.514~2.5kΩ		
型号	FTB9960-1000-320	FTB1440-1500-320	FTB91440-2250-200		
功率	-96~96kW	-144~144kW	-144~144kW		
电流	-320~320A	-320~320A	-200~200A		
电阻	0.125~625Ω	0.188~938Ω	0.45~2.25kΩ		
型号	FTB91080-1000-360	FTB91620-1500-360	FTB91620-2250-225		
功率	-108~108kW	-162~162kW	-162~162kW		
电流	-360~360A	-360~360A	-225~225A		
电阻	0.11~555Ω	0.167~833Ω	0.4~2kΩ		
型号	FTB91200-1000-400	FTB91800-1500-400	FTB91800-2250-250		
功率	-120~120kW	-180~180kW	-180~180kW		
电流	-400~400A	-400~400A	-250~250A		
电阻	0.1~500Ω	0.15~750Ω	0.36~1.8kΩ		
电压参数					
编程精度	0.02%+0.02%F.S.		0.02%+0.02%F.S.		
测量精度	0.02%+0.02%F.S.		0.02%+0.02%F.S.		
编程/测量分辨率	17mV	25mV	37.5mV		
线性调整率	0.01%F.S.		0.01%F.S.		
负载调整率	0.02%F.S.		0.02%F.S.		
上升斜率	40000V/s		40000V/s		
下降时间	空载	<10s	<10s		
	满载	≤30ms	≤30ms	≤30ms	
噪声&纹波	峰值 (V _{pp})	12kW	1600mV	-	
		18kW	-	2400mV	
	有效值 (V _{rms})	12kW	350mV	-	3600mV
		18kW	-	400mV	-
电流参数					
编程精度	0.1%+0.1%F.S.		0.1%+0.1%F.S.		
测量精度	0.1%+0.1%F.S.		0.1%+0.1%F.S.		
编程/测量分辨率	I _{max} / 2 ¹⁶		I _{max} / 2 ¹⁶		
线性调整率	0.05%F.S.		0.05%F.S.		
负载调整率	0.05%F.S.		0.05%F.S.		
功率参数					
编程精度	1%F.S.		1%F.S.		
测量精度	1%F.S.		1%F.S.		
编程/测量分辨率	1W		1W		
电阻参数					
编程精度	1%+0.5%I.F.S.		1%+0.5%I.F.S.		
测量精度	1%+0.5%I.F.S.		1%+0.5%I.F.S.		
编程/测量分辨率	0.001Ω		0.001Ω		
其他					
尺寸 (W*H*D)	5kW~18kW: 482.6mm x 132.5mm x 740.0mm, 含输出防护罩				
重量	5kW, 6kW≈18kg,				
	10kW, 12kW≈25kg,				
	15kW, 18kW≈32kg				