

FTH系列

大功率可编程直流电源



特点

- 单台标准19寸3U, 5kW/10kW/15kW的高功率密度机框;
- 单台电压0~1500V, 0~1200A;
- 支持多台电源间的主从并联/串联, 具有主从模式扩展端口, 扩展至75kW;
- 0.01%的源效应, 0.02%的负载效应, 电源输出稳定;
- 0.1%的精确度, 5位显示, 0.02%的纹波;
- RS232、LAN口通讯, 标准SCPI指令集;
- 快速调用: 一键完成功能和参数调用;
- 具有电压、电流优先功能;
- 具有恒阻功能, 可以模拟电池内阻变化;
- 具有防电流倒灌功能, 可以防止电池电机类负载电流倒灌;
- 采用16bit ADC/DAC, 提供高精度电压电流测量与控制;
- 全方位的对内保护和对外保护;
- 模拟量控制端口和模拟量监视端口;
- 彩色液晶显示, 中/英文界面;
- 外部ON/OFF控制与多功能数字端口。

智能化功能

斜率设置与斜率控制;
编辑波形或者序列模拟实际输出波形;
控制测试软件及控制驱动程序;
多台机器同步主从并联/串联, 扩展功率。自动统计输出参数;
序列测试, 支持斜率和波形编辑;
配合上位机软件或者模拟编程口进行各种波形编辑;
快速调用, 一键调用已设定工作参数;
级联功能, 多台机器间自动均载, 并在主机上显示总输出;
模拟编程, 通过外部信号控制电源输出值和输出波形。

模拟内阻功能

太阳能/燃料电池放电时, 其内阻会对输出特性产生影响。为了更精准的模拟电池放电, FTH系列电源配备了“模拟内阻功能”, 用户通过设置不同内阻值达到模拟不同电池放电过程。

简述

- 电压: 10V/15V/20V/30V/40V/50V/60V/80V/100V/160V/250V/300V/400V/500V/600V/800V/1000V/1200V/1500V
- 功率: 4kW/4.5kW/5kW/8kW/9kW/10kW/12kW/13.5kW/15kW

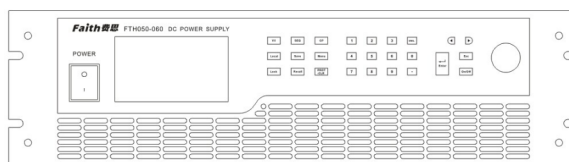
FTH系列可编程直流电源, 为大功率直流开关电源, 具有大功率、大电流、低纹波噪声、快速瞬态响应、分辨率高、精度高等优点。可应用于实验室测试、车载设备测试、太阳能逆变器测试、DC/DC转换器与逆变器测试、引擎启动测试、电池自动充电、电子产品生命周期测试等等。

FTH系列可编程直流电源, 提供许多独特功能供电信、系统集成、工业、电池充电及模拟、电动汽车与电动机的使用。3U/15kW高功率密度、精准的输出电流和电压量测、输出触发信号。可模拟复杂的DC暂态波形以便测试设备的瞬断、压降与其他电压间偏差的能力。

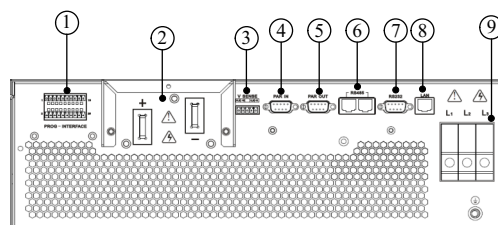
FTH系列可编程直流电源, 包含100多个不同的机型, 范围从5kW到15kW, 具有电流范围可达1200A及电压范围可达1500V。FTH系列可编程直流电源可主从级联5台, 功率级联到75kW供大功率应用。

面板

前面板: 彩色液晶中文显示屏、键盘和旋钮



后面板: 其中的①、复合信号端口提供强大的监控功能和模拟量控制功能



- ①. PRO-INTERFACE: 复合信号端口;
- ②. DC OUT: 电源输出端口;
- ③. V-SENSE: 电压远端采样端口;
- ④. PAR IN: 并联均流信号输入口;
- ⑤. PAR OUT: 并联均流信号输出口;
- ⑥. 级联通讯口;
- ⑦. RS232: 远程控制接口;
- ⑧. LAN: 远程控制接口;
- ⑨. 三相电输入接口。

恒流恒压功能

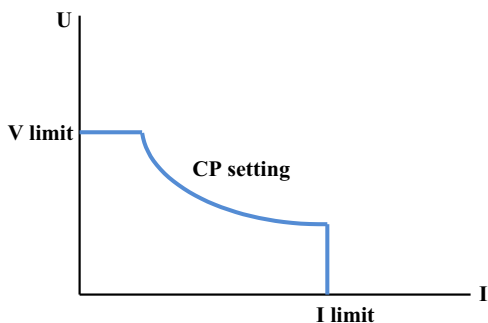
FTH电源是一款恒压恒流源，根据负载和输出状态，自适应处于恒压或者恒流状态。

可以设置电压和电流的变化速度，精准控制电压电流的变化速度和变化值。避免了电压电流上电输出，或者负载突变引起的电压电流过调整。保证了输出的稳定性和安全性。

恒功率功能

除了恒流恒压功能，FTH还提供恒功率和序列功能。

FTH提供恒功率（以下简称CP）输出功能。电源输出一个恒定功率，输出电流随着输出电压线性调整以确保输出功率不变。当负载超出了电源设定的调节范围，电源输出将维持在最大设定值。其功能曲线如下图所示：



注意：CP功能主要应用于响应速度10ms或以上类型负载

快速调用功能

FTH电源支持快速调用功能。可以一键调用相应的设置参数。电源输出在实际使用的时候一般会变化几种状态。比如低压、标准、高压、上电扫描（电压匀速上升）、去电扫描（电压匀速下降）等各种工作状态均可保存在数字键里，使用的时候直接按数字键即可调用当前功能。大大减少了设置时间，避免了误操作导致设定错误以及设定错误带来的安全隐患。

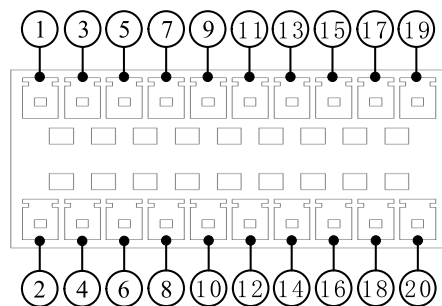
电压、电流优先功能

为适应更多用户需求，FTH系列电源采用多重环路控制技术，可分别配置电压环优先，电流环优先功能。电压优先功能可实现快速电压边沿，尤其适用于容性载荷启动供电场合，避免启动浪涌冲击造成的欠压保护等行为。电流优先功能是针对用户有严格要求避免电流过冲场合，采用该功能能有效避免因过冲电流导致的被测物损坏，测试不准等问题，尤其适用于测定保护电流、熔断电流等。

模拟编程及模拟输出功能

FTH电源支持标准0~10V(0~5V/4~20mA等模拟量可定制)控制电源的电压、电流、功率的0~满量程的输出值及输出波形。模拟编程功能支持1kHz以下的波形复现。该功能可以模拟实际工作状态下的异常波形，复现实际工作状态。

复合信号端口



- ① .IMON+ 电流输出监视端口 ⑪ .MODE电源输出模式监视端口
- ② .VMON+ 电压输出监视端口 ⑫ .TTL1 数字信号输出端口
- ③ .IMON- ⑬ .OV 电源输出过压监视端口
- ④ .VMON- ⑭ .TTL2 数字信号输出端口
- ⑤ .VSET+ 电压编程输入端口 ⑮ .FAULT电源故障监视端口
- ⑥ .ISET+ 电流编程输入端口 ⑯ .TTL3数字信号输出端口
- ⑦ .VSET- ⑰ .On/Off电源外部On/Off控制端口
- ⑧ .ISET- ⑱ .DC_ON限电压监视端口
- ⑨ .GNDA 模拟地 ⑲ .保留
- ⑩ .TTL0 数字信号输出端口 ⑳ .GND数字地

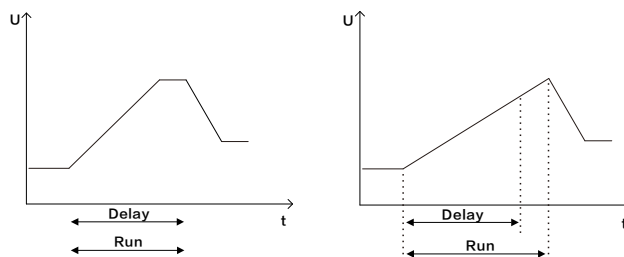
序列功能

FTH电源支持模拟负载变化的电源输出环境，对负载进行相应的输出测试。

常用于生产的电源变化，研发的电压电流扫描，开关机稳定性测试，输出波形控制。汽车飞机等电源环境模拟对汽车电子，引擎启动，电机启动停止等进行测试。

FTH电源支持8组，每组100个测试步骤的变化，步骤之间可以跳转及多次跳转，序列之间可以链接运行。可以实现更多测试步骤。

FTH的序列功能，可以直接用手动编辑或者软件编辑波形，自动生成相应的测试程序。



单步延时与设定时间

保护功能

FTH系列电源提供多种保护功能，包括：模块故障保护（FAULT），过电压保护（OVP），过电流保护（OCP），过功率保护（OPP），过温保护（OTP），监测模式保护（ALTER），输入欠电压保护，输入缺相保护，开机自检等等。

为开机自检界面 ➤

```
(c)All rights reserved
Test ov/sense OK
Test converter OK
Test sample OK
Loading calibration data OK
Loading parameters OK
```

部分功能界面如下：

并联/串联设置界面 ➤

设置	编辑	关于
主从设定	Master	
并联串联	并联	
从机数目	1	
主从控制	关闭	

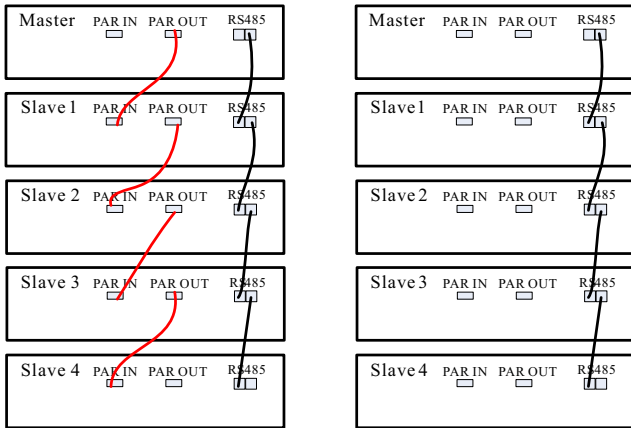
← 保护设定界面

设置	编辑	关于
过压保护	10.000 V	
过流保护	0.000 A	
功率保护	0.000 W	
监测模式	Off	
监测时间	0.1 s	

级联功能

FTH电源支持多台电源的主从并联/串联使用，把多台电源变成一台更大功率的电源使用。大大扩展了电源的应用输出范围。级联功能除了使电源之间自动均载，保持输出值的一致，还保证了输出斜率曲线或者波形的一致。

处于级联状态的主机，电源屏幕显示的是总电压、电流和功率值，并且不影响电源精确度。每路负载自主均流，自动求和，是真正的级联功能。



并联

串联

输出设定界面

设置	编辑	关于
电压上限	10.000 V	输出数值 0
电压下限	0.000 V	电压斜率 1.000 V/S
电流上限	0.000 A	电压斜率 2.000 A/S
电流下限	0.000 A	
上升电压	0.000 V	
下降电压	0.000 V	

300V/17A/5000W	恒功率
0.000 V	最高电压 90.000 V
0.000 A	最大电流 10.000 A
0.0 W	功率设定 5000.0 W
	响应速度 50%
	OFF

← CP功能设置界面

OVP界面 ➤

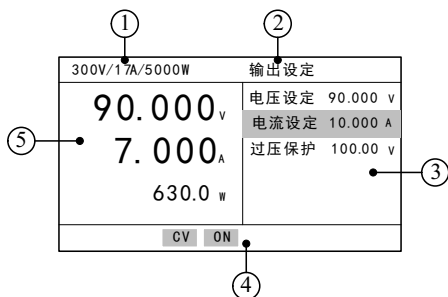
300V/17A/5000W	电压电流
0.000 V	电压设定 90.000 V
0.000 A	电流设定 10.000 A
0.0 W	过压保护 80.00 V
	OVP OFF 清除故障

设置	编辑	关于
编辑步	1	序列长度 20
单步操作	Voltage	运行次数 1
输出电压	10.000 V	链接序列 0
单步延时	100 ms	

← 序列编辑界面

界面介绍

FTH系列电源界面显示如下图所示：



- ①.电源规格
- ②.操作内容
- ③.设置项目
- ④.状态信息栏
- ⑤.测量回显

FTH系列电源型号名称解释如下：

FTH XXX - XXX X		
功率	电压	特性说明
050=5kW	060 = 60V	空白 = 标准机型
100=10kW	300 = 300V	H = 高斜率机型
150=15kW	1000= 1000V	D = 带源类负载
		HD = 上述功能均具备

订购信息 更多标准电压规格产品，包括40V/75V/80V/120V/150V/200V/250V，不一一列出

标准型号	规格	可选型号
FTH040-010	4kW/10V/400A	FTH040-010H
FTH045-015	4.5kW/15V/300A	FTH045-015H
FTH050-020	5kW/20V/250A	FTH050-020H
FTH050-030	5kW/30V/167A	FTH050-030H
FTH050-050	5kW/50V/100A	FTH050-050D
FTH050-060	5kW/60V/83.5A	FTH050-060D
FTH050-100	5kW/100V/50A	FTH050-100D
FTH050-160	5kW/160V/31.5A	FTH050-160D
FTH050-300	5kW/300V/17A	FTH050-300D
FTH050-400	5kW/400V/12.5A	FTH050-400D
FTH050-500	5kW/500V/10A	FTH050-500D
FTH050-600	5kW/600V/8.5A	FTH050-600D、或H、或HD
FTH050-800	5kW/800V/6.5A	FTH050-800D
FTH050-1000	5kW/1000V/5A	FTH050-1000D、或H、或HD
FTH050-1200	5kW/1200V/4A	FTH050-1200D
FTH050-1500	5kW/1500V/3.5A	FTH050-1500D
FTH080-010	8kW/10V/800A	FTH080-010H
FTH090-015	9kW/15V/600A	FTH090-015H
FTH100-020	10kW/20V/500A	FTH100-020H
FTH100-030	10kW/30V/334A	FTH100-030H
FTH100-050	10kW/50V/200A	FTH100-050D
FTH100-060	10kW/60V/167A	FTH100-060D
FTH100-100	10kW/100V/100A	FTH100-100D
FTH100-160	10kW/160V/62.5A	FTH100-160D
FTH100-300	10kW/300V/33.5A	FTH100-300D
FTH100-400	10kW/400V/25A	FTH100-400D
FTH100-500	10kW/500V/20A	FTH100-500D
FTH100-600	10kW/600V/17A	FTH100-600D、或H、或HD
FTH100-800	10kW/800V/12.5A	FTH100-800D
FTH100-1000	10kW/1000V/10A	FTH100-1000D、或H、或HD
FTH100-1200	10kW/1200V/8.5A	FTH100-1200D
FTH100-1500	10kW/1500V/7A	FTH100-1500D
FTH120-010	12kW/10V/1200A	FTH120-010H
FTH135-015	13.5kW/15V/900A	FTH135-015H
FTH150-020	15kW/20V/750A	FTH150-020H
FTH150-030	15kW/30V/500A	FTH150-030H
FTH150-050	15kW/50V/300A	FTH150-050D
FTH150-060	15kW/60V/250A	FTH150-060D
FTH150-100	15kW/100V/150A	FTH150-100D
FTH150-160	15kW/160V/94A	FTH150-160D
FTH150-300	15kW/300V/50A	FTH150-300D
FTH150-400	15kW/400V/37.5A	FTH150-400D
FTH150-500	15kW/500V/30A	FTH150-500D
FTH150-600	15kW/600V/25A	FTH150-600D、或H、或HD
FTH150-800	15kW/800V/19A	FTH150-800D
FTH150-1000	15kW/1000V/15A	FTH150-1000D、或H、或HD
FTH150-1200	15kW/1200V/12.5A	FTH150-1200D
FTH150-1500	15kW/1500V/10A	FTH150-1500D

上表中，无后缀为标准机型；

带后缀D，为具有对带源类荷载倒灌电流保护功能的机型；

带后缀H，为高斜率机型；

带后缀HD，为具有以上H、D两种功能机型；

FTH选件：FT7130 GPIB接口。

规格参数

型号	FTH040-010	FTH045-015	FTH050-020	FTH050-030	FTH050-040	FTH050-050	FTH050-060	FTH050-100
输出电压	0~10V	0~15V	0~20V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V
电流	0~400A	0~300A	0~250A	0~167A	0~125A	0~100A	0~83.5A	0~50A
功率	4kW	4.5kW	5kW					
型号	FTH080-010	FTH090-015	FTH100-020	FTH100-030	FTH100-040	FTH100-050	FTH100-060	FTH100-100
输出电压	0~10V	0~15V	0~20V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V
电流	0~800A	0~600A	0~500A	0~334A	0~250A	0~200A	0~167A	0~100A
功率	8kW	9kW	10kW					
型号	FTH120-010	FTH135-015	FTH150-020	FTH150-030	FTH150-040	FTH150-050	FTH150-060	FTH150-100
输出电压	0~10V	0~15V	0~20V	0~30V	0~40V	0~50V	0~60V	0~100V
电流	0~1200A	0~900A	0~750A	0~500A	0~375A	0~300A	0~250A	0~150A
功率	12kW	13.5kW	15kW					
电压输出纹波								
V(p-p)	55mV	60mV	60mV	65mV	75mV	75mV	115mV	135mV
V(rms)	20mV	20mV	20mV	20mV	20mV	20mV	25mV	25mV
电压编程								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.1%F.S.							
电流编程								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.2%F.S.							
外部模拟编程								
控制电压	0~5V或0~10V对应0~100%F.S.							
电压精度	0.2%F.S.							
电流精度	0.5%F.S.							
输出精度	0.5%F.S.							
线性调整率								
电压	0.05%F.S.				0.01%F.S.			
电流	0.05%F.S.							
负载调整率								
电压	0.05%F.S.				0.02%F.S.			
电流	0.1%F.S.							
电压测量								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.1%F.S.							
电流测量								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.2%F.S.							
OVP设定								
范围	0~110%F.S.							
精度	1%							
瞬态响应时间	典型值 1ms, 负载变化 50%, 电压恢复至设定值的0.75% 所需时间							
效率	0.87 (Typical)							
电压温漂	20ppm/°C							
电流温漂	40ppm/°C							
级联	并联最多 5 台电源, 串联最高电压不超过 600V, 且可通过共享总线同时控制和回显							
通讯接口	RS232和LAN							
输入	三相输入, 340VAC~420VAC, 频率 47Hz~63Hz							
工作温度	0°C~40°C							
存储温度	-20°C~70°C							
使用海拔	< 2000m							
尺寸 (mm)	482.6(W)* 132.5(H)*600(L)							
重量	18.5kg/5kW; 25kg/10kW; 31.5kg/15kW							

规格参数

型号	FTH050-160	FTH050-300	FTH050-500	FTH050-600	FTH050-800	FTH050-1000	FTH050-1200	FTH050-1500
输出电压	0~160V	0~300V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V	0~1200V	0~1500V
电流	0~31.5A	0~17A	0~10A	0~8.5A	0~6.5A	0~5A	0~4A	0~3.5A
功率	5kW							
型号	FTH100-160	FTH100-300	FTH100-500	FTH100-600	FTH100-800	FTH100-1000	FTH100-1200	FTH100-1500
输出电压	0~160V	0~300V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V	0~1200V	0~1500V
电流	0~62.5A	0~33.5A	0~20A	0~17A	0~12.5A	0~10A	0~8.5A	0~7A
功率	10kW							
型号	FTH150-160	FTH150-300	FTH150-500	FTH150-600	FTH150-800	FTH150-1000	FTH150-1000	FTH150-1500
输出电压	0~160V	0~300V	0~500V	0~600V	0~800V	0~1000V	0~1200V	0~1500V
电流	0~94A	0~50A	0~30A	0~25A	0~19A	0~15A	0~12.5A	0~10A
功率	15kW							
电压输出纹波								
V(p-p)	175mV	200mV	350mV	350mV	500mV	650mV	750mV	850mV
V(rms)	25mV	40mV	50mV	60mV	80mV	100mV	120mV	140mV
电压编程								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.1%F.S.							
电流编程								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.2%F.S.							
外部模拟编程								
控制电压	0~5V或0~10V 对应 0~100%F.S.							
电压精度	0.2%F.S.							
电流精度	0.5%F.S.							
输出精度	0.5%F.S.							
线性调整率								
电压	0.01%F.S.							
电流	0.05%F.S.							
负载调整率								
电压	0.02%F.S.							
电流	0.1%F.S.							
电压测量								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.1%F.S.							
电流测量								
分辨率	16Bits							
精度	0.1%+0.2%F.S.							
OVP设定								
范围	0~110%F.S.							
精度	1%							
瞬态响应时间	典型值 1ms, 负载变化 50%, 电压恢复至设定值的 0.75% 所需时间							
效率	0.87 (Typical)							
电压温漂	20ppm/°C							
电流温漂	40ppm/°C							
级联	并联最多 5台电源, 串联最高电压不超过 600V, 且可通过共享总线同时控制和回显							
通讯接口	RS232和 LAN							
输入	三相输入, 340VAC~420VAC, 频率 47Hz~63Hz							
工作温度	0°C ~40°C							
存储温度	-20°C ~70°C							
使用海拔	< 2000m							
尺寸 (mm)	482.6(W)* 132.5(H)*600(L)							
重量	18.5kg/5kW; 25kg/10kW; 31.5kg/15kW							

FTH电源系列电流高斜率规格参数表

型号	FTH040-010H	FTH045-015H	FTH050-020H	FTH050-030H
输出电压	0~10V	0~15V	0~20V	0~30V
电流/功率	0~400A/4kW	0~300A/4.5kW	0~250A/5kW	0~167A/5kW
型号	FTH080-010H	FTH090-015H	FTH100-020H	FTH100-030H
输出电压	0~10V	0~15V	0~20V	0~30V
电流/功率	0~800A/8kW	0~600A/9kW	0~500A/10kW	0~334A/10kW
型号	FTH120-010H	FTH135-015H	FTH150-020H	FTH150-030H
输出电压	0~10V	0~15V	0~20V	0~30V
电流/功率	0~1200A/12kW	0~900A/13.5kW	0~750A/15kW	0~500A/15kW
电压斜率	0.001V/ms – 5V/ms			
电流斜率	0.001A/ms – 150A/ms			
电压输出纹波				
V(p-p)	55mV	60mV	60mV	65mV
V(rms)	20mV	20mV	20mV	20mV
电压编程				
分辨率	16Bits			
精度	0.1%+0.1%F.S.			
电流编程				
分辨率	16Bits			
精度	0.1%+0.2%F.S.			
外部模拟编程				
控制电压	0~5V或0~10V对应0~100%F.S.			
电压精度	0.2%F.S.			
电流精度	0.5%F.S.			
输出精度	0.5%F.S.			
线性调整率				
电压	0.05%F.S.			
电流	0.05%F.S.			
负载调整率				
电压	0.05%F.S.			
电流	0.1%F.S.			
电压测量				
分辨率	16Bits			
精度	0.1%+0.1%F.S.			
电流测量				
分辨率	16Bits			
精度	0.1%+0.2%F.S.			
OVP设定				
范围	0~110%F.S.			
精度	1%			
瞬态响应时间	典型值1ms, 负载变化50%, 电压恢复至设定值的0.75%所需时间			
效率	0.87 (Typical)			
电压温漂	20ppm/°C			
电流温漂	40ppm/°C			
级联	并联最多5台电源, 串联最高电压不超过600V, 且可通过共享总线同时控制和回显			
通讯接口	RS232和LAN			
输入	三相输入, 340VAC~420VAC, 频率47Hz~63Hz			
工作温度	0°C~40°C			
存储温度	-20°C~70°C			
使用海拔	<2000m			
尺寸(mm)	482.6(W)*132.5(H)*694.5(L)			
重量	23kg/5kW; 30kg/10kW; 38kg/15kW			

| FTH电源系列电压高斜率规格参数表

型号	FTH050-600H	FTH050-1000H	
输出电压	0~600V	0~1000V	
电流/功率	0~8.5A/5kW	0~5A/5kW	
型号	FTH100-600H	FTH100-1000H	
输出电压	0~600V	0~1000V	
电流/功率	0~17A/10kW	0~10A/10kW	
型号	FTH150-600H	FTH150-1000H	
输出电压	0~600V	0~1000V	
电流/功率	0~25A/15kW	0~15A/15kW	
上升时间	50%F.S. CC Load	30ms	25ms
	No Load	30ms	25ms
下降时间	50%F.S. CC Load	30ms	25ms
	10%F.S. CC Load	100ms	80ms
	No Load	1.2s	3s
电压斜率	0.001V/ms - 20V/ms		0.001V/ms - 40V/ms
电流斜率	0.001A/ms - 2A/ms		
电压输出纹波			
V(p-p)	1500mV	2550mV	
V(rms)	650mV	1950mV	
电压编程			
分辨率	16Bits		
精度	0.1%+0.1%F.S.		
电流编程			
分辨率	16Bits		
精度	0.1%+0.2%F.S.		
外部模拟编程			
控制电压	0~5V或0~10V对应0~100%F.S.		
电压精度	0.2%F.S.		
电流精度	0.5%F.S.		
输出精度	0.5%F.S.		
线性调整率			
电压	0.01%F.S.		
电流	0.05%F.S.		
负载调整率			
电压	0.02%F.S.		
电流	0.1%F.S.		
电压测量			
分辨率	16Bits		
精度	0.1%+0.1%F.S.		
电流测量			
分辨率	16Bits		
精度	0.1%+0.2%F.S.		
OVP设定			
范围	0~110%F.S.		
精度	1%		
瞬态响应时间	典型值1ms, 负载变化50%, 电压恢复至设定值的0.75%所需时间		
效率	0.87 (Typical)		
电压温漂	20ppm/°C		
电流温漂	40ppm/°C		
级联	并联最多5台电源, 串联最高电压不超过600V, 且可通过共享总线同时控制和回显		
通讯接口	RS232和LAN		
输入	三相输入, 340VAC~420VAC, 频率47Hz~63Hz		
工作温度	0°C~40°C		
存储温度	-20°C~70°C		
使用海拔	<2000m		
尺寸 (mm)	482.6(W)*132.5(H)*600(L)		
重量	18.5kg/5kW; 25kg/10kW; 31.5kg/15kW		