

TH521系列 | 功率器件分析仪

8个型号可选



简要介绍

• TH521系列功率器件分析仪是一款用于电路设计的综合解决方案，可帮助电力电子电路设计人员选择适合自己应用的功率器件，让其电力电子产品发挥最大价值。它可以评测器件在不同工作条件下的所有相关参数，包括IV参数（击穿电压和导通电阻）、三端FET电容、栅极电荷和功率损耗。用于电路设计的TH521系列功率器件分析仪具有完整的曲线追踪仪功能以及其他功能。

应用领域

- **半导体功率器件**
二极管、三极管、MOSFET、IGBT、晶闸管、集成电路、光电子芯片等寄生电容测试、C-V特性分析
- **半导体材料**
晶圆切割、C-V特性分析
- **液晶材料**
弹性常数分析、液晶切割
- **电容元件**
电容器C-V特性测试及分析，电容式传感器测试分析

性能特点

TH521 的常规特性

- 高达 3.5kV/1800A的宽广工作范围
- 从 -50 °C 到 +250 °C 的全自动快速热测试
- 自动创建功率器件（半导体和元器件）的技术资料
- 自动记录功能可防止数据丢失
- AI辅助编写python测试脚本

TH521 IV 套件特性

- 可对封装和晶圆上器件进行全自动快速 IV 测量（Ron、BV、泄漏、Vth、Vsat 等）
- 窄 IV 脉冲宽度（最窄 10 μs）可防止器件自发热，更准确地测试器件实际性能
- 示波器视图（时域视图）可以监测实际电压/电流脉冲波形，以便进行准确测量
- 配置可以灵活选择（电流范围可从20 A 到 200 A、600 A 或 1800 A灵活选择），CV 和 Qg作为选配

TH521 套件的完整特性

- IV 套件的全部特性
- 测量封装器件在 3.5 kV 以内的晶体管输入、输出和反向传输电容（Ciss、Coss、Crss、Cies、Coes、Cres）以及栅极电阻（Rg）
- 测量封装器件的栅极电荷（Qg）曲线
- 计算功率损耗（传导、驱动和开关损耗）

尺寸/重量

主机 体积 (mm) : 430 (W)x 311 (H)x 600 (D)
净重: 约34.5 kg / 35kg

扩展器 体积 (mm) : 425 (W)x 365 (H)x 590 (D)
净重: 约22 kg / 33.5kg

附件

标配附件: 电源线x2
三同轴测试线x12
高压三同轴测试线x1
DigitalJo线缆x1
键盘/鼠标
三端器件测试夹具 (TH521-1)

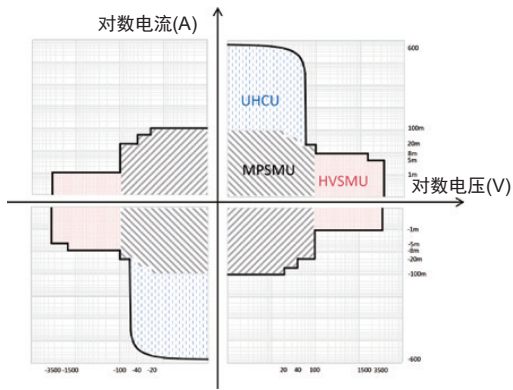
选配附件: Mfcmn连接线缆 (TH521-5)
Ceg测试夹具 (TH521-3)

产品型号

TH521-35-20	IV: 3500V/20A	TH521-35-600	IV: 3500V/600A
TH521-35-20C	IV: 3500V/20A, CV: 10MHz, Qg	TH521-35-600C	IV: 3500V/600A, CV: 10MHz, Qg
TH521-35-200	IV: 3500V/200A	TH521-35-1800	IV: 3500V/1800A
TH521-35-200C	IV: 3500V/200A, CV: 10MHz, Qg	TH521-35-1800C	IV: 3500V/1800A, CV: 10MHz, Qg

<p>对数电流(A)</p> <p>对数电压(V)</p> <p>栅极基极步进发生器的 测量和输出范围</p>					
<p>对数电流(A)</p> <p>对数电压(V)</p> <p>TH521-35-20, TH521-35-20C 漏极,集电极电源IV工作范围</p>	<table border="1"> <tr> <td>TH521-35-20</td> <td>IV: 3500V/20A</td> </tr> <tr> <td>TH521-35-20C</td> <td>IV: 3500V/20A, CV: 10MHz, Qg</td> </tr> </table>	TH521-35-20	IV: 3500V/20A	TH521-35-20C	IV: 3500V/20A, CV: 10MHz, Qg
TH521-35-20	IV: 3500V/20A				
TH521-35-20C	IV: 3500V/20A, CV: 10MHz, Qg				
<p>对数电流(A)</p> <p>对数电压(V)</p> <p>TH521-35-200, TH521-35-200C 漏极,集电极电源IV工作范围</p>	<table border="1"> <tr> <td>TH521-35-200</td> <td>IV: 3500V/200A</td> </tr> <tr> <td>TH521-35-200C</td> <td>IV: 3500V/200A, CV: 10MHz, Qg</td> </tr> </table>	TH521-35-200	IV: 3500V/200A	TH521-35-200C	IV: 3500V/200A, CV: 10MHz, Qg
TH521-35-200	IV: 3500V/200A				
TH521-35-200C	IV: 3500V/200A, CV: 10MHz, Qg				

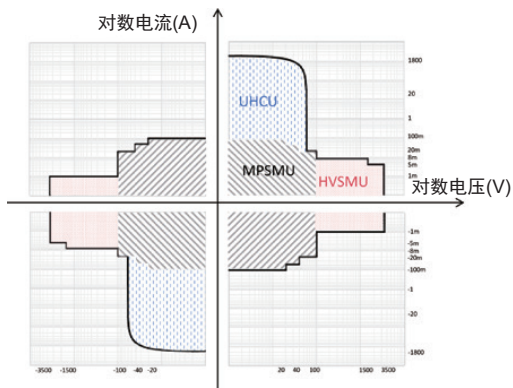
元器件参数测试仪 | 功率器件分析仪



TH521-35-600,
TH521-35-600C
漏极,集电极电源IV工作范围

TH521-35-600 IV: 3500V/600A

TH521-35-600C IV: 3500V/600A,
CV: 10MHz,
Qg



TH521-35-1800,
TH521-35-1800C
漏极,集电极电源IV工作范围

TH521-35-1800 IV: 3500V/1800A

TH521-35-1800C IV: 3500V/1800A,
CV: 10MHz,
Qg

MOSFET的可测量参数和图表

参数

BV_{DSS}	漏极-源极击穿电压
I_{DSS}	漏极漏电流
$I_{GSS(+)}$	栅极漏电流(栅极正向偏置)
$I_{GSS(-)}$	栅极漏电流(栅极反向偏置)
$V_{GS(th)}$	栅极阈值电压($V_{GS}=V_{DS}$)
$V_{GS(th)}$	栅极阈值电压(恒定 V_{DS})
gfs^*	跨导
$R_{DS(on)}$	漏极-源极导通电阻
$V_{DS(on)}$	漏极-源极导通电压
V_{SD}	体二极管正向电压内部栅极电阻
R_g	内部栅极电阻
C_{iss}	输入电容
C_{oss}	输出电容
Cr_{ss}	反向传输特性
Q_g	总栅极电荷
Q_{gs}	栅极-源极电荷
Q_{gd}	栅极-漏极电荷
$V_{gs(pl)}$	栅极-源极平台电压

曲线

I_D-V_{DS}	V_{GS} 变化时的 I_D-V_{DS} 曲线
I_D-V_{GS}	V_{DS} 恒定时的 I_D-V_{GS} 曲线
$G_{fs}-V_{GS}^*$	V_{DS} 恒定时的 $G_{fs}-V_{GS}$ 曲线
$R_{DS(on)}-I_D$	V_{GS} 变化时的 $R_{DS(on)}-I_D$ 曲线
$R_{DS(on)}-V_{GS}$	I_D 变化时的曲线 $R_{DS(on)}-V_{GS}$ 曲线
$V_{DS}-V_{GS}$	I_D 变化时的曲线 $V_{DS}-V_{GS}$ 曲线
I_S-V_S	内置二极管的正向电流特性
$C-V$	电容- V_{DS} 曲线(包括 C_{iss} 、 C_{oss} 和 Cr_{ss})
Q_g-V_{gs}	栅极电荷- V_{GS} 曲线

IGBT的可测量参数和图表

参数

BV_{CES}	集电极-发射极击穿电压
I_{CES}	集电极漏电流
$I_{GES(+)}$	栅极漏电流(栅极正向偏置)
$I_{GES(-)}$	栅极漏电流(栅极反向偏置)
$V_{GE(th)}$	栅极阈值电压($V_{GE}=V_{CE}$)
$V_{GE(th)}$	栅极阈值电压(恒定 V_{CE})
gfs^*	跨导
V_F	续流二极管正向电压
R_g	内部栅极电阻
C_{ies}	输入电容
C_{oes}	输出电容
C_{res}	反向传输特性
Q_g	总栅极电荷
Q_{gs}	栅极-发射极电荷
Q_{gc}	栅极-集电极电荷
$V_{ge(pl)}$	栅极-发射极平台电压

曲线

I_C-V_{CE}	V_{GE} 恒定时的 I_C-V_{CE} 曲线
I_C-V_{GE}	V_{CE} 恒定时的 I_C-V_{GE} 曲线
$gfs-V_{GE}^*$	V_{CE} 恒定时的 $G_{fs}-V_{GE}$ 曲线
$V_{CE}-V_{GE}$	$V_{CE}(sat)$ 集电极饱和电压
I_F-V_F	续流二极管正向特性
$V_{CE}-V_{GE}$	I_C 变化时的 $V_{CE}-V_{GE}$ 曲线
$C-V$	电容- V_{CE} 曲线(包括 C_{ies} 、 C_{oes} 和 C_{res})
Q_g-V_{ge}	栅极电荷- V_{GE} 曲线

BJT的可测量参数和图表

参数

I_{CEO}	集电极截止电流
I_{EBO}	发射极截止电流
hft*	直流电流增益
$V_{CE(sat)}$	集电极-发射极饱和电压
$V_{BE(sat)}$	基极-发射极饱和电压
$V_{BE(on)}$	基极-发射极导通电压
$V_{(BR)CEO}$	集电极-发射极击穿电压
$V_{(BR)EBO}$	集电极-基极击穿电压

图形

I_C-V_{CE}	IB变化时的IC-VCE 曲线
hfe-Ic*	VCE 恒定时的 hfcI曲线
$V_{CE}-I_C^*$	VCE 恒定时的 VBE-IC 曲线

二极管的可测量参数和图表

参数

V_{DC}	直流阻断电压
VF	正向电压
IR	反向电流
C	总电容

图形

I_F-V_F	正向特性
I_R-V_R	反向特性
C-V	电容-反向电压特性

元器件的可测量参数和图像

电感器

L	零偏置电流时的电感
RDC	直流电阻

电阻器

R	指定电压下的电阻
---	----------

分流电阻器

R	指定电流下的电阻
---	----------

电容器

参数

C	零偏置电压时的电容
$C_{(biased)}$	电压系数电容
Leak	漏电流
$R_{(insulation)}$	绝缘电阻

图形

C_V	电容-电压特性
-----	---------

连接器

参数

$R_{(contact)}$	接触电阻
BV	耐电压
Leak	漏电流
$R_{(insulation)}$	绝缘电阻
$C_{(insulation)}$	绝缘电容

图形

R-I	接触电阻与传导电流
-----	-----------

电缆

参数

C	电容
$R_{(insulation)}$	绝缘电阻
$R_{(conduction)}$	传导电阻

图形

R-I	接触电阻与传导电流
-----	-----------

元器件的可测量参数和图像

继电器

参数

$R_{(\text{contact})}$	接触电阻
$R_{(\text{coil})}$	线圈电阻
$R_{(\text{open contacts})}$	开路触点之间的绝缘电阻
$R_{(\text{coil-contact})}$	线圈与触点之间的绝缘电阻
$V_{(\text{pick-up})}$	吸合/置位电压
$V_{(\text{drop-out})}$	释放/复位电压
$I_{(\text{operating})}$	工作电流
$C_{(\text{open contacts})}$	开路触点之间的电容
$C_{(\text{coil-contact})}$	线圈与触点之间的电容

图形

R-I	传导电阻与传导电流
-----	-----------

固态继电器

参数

VE	LED 正向电压
VR	LED 反向电压
$I_{F(\text{on})}$	LED工作电流
$I_{F(\text{off})}$	LED关断电流
$R_{(\text{on})}$	导通电阻
$I_{(\text{leak})}$	关断状态漏电流
$C_{(\text{out})}$	输出电容
$C_{(\text{iso})}$	I/O电容
$R_{(\text{iso})}$	I/O 绝缘电阻

图形

I_F-V_F	正向电流与正向电压
I_L-V	输出电流与输出电压
$I_{(\text{off})}-V_L$	关断状态漏电流与负载电压
$C_{(\text{out})}-V_L$	输出电容与负载电压

光电耦合器

参数

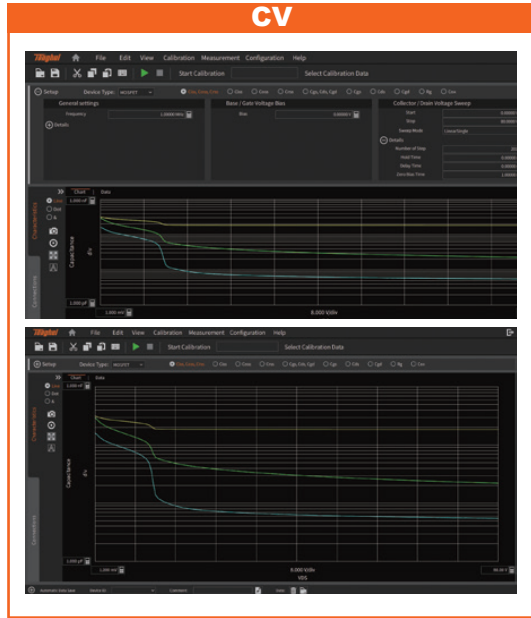
VF	LED 正向电压
IR	LED 反向电流
CT	LED 总电容
BV_{CEO}	检测器集电极-发射极击穿电压
BV_{ECO}	检测器发射极-集电极击穿电压
I_{CEO}	检测器集电极暗电流
Cce	检测器集电极-发射极电容
$V_{\text{CE}(\text{sat})}$	检测器集电极-发射极饱和电压
CS	输入-输出电容
RS	绝缘电阻
B_{VS}	绝缘电压

图形

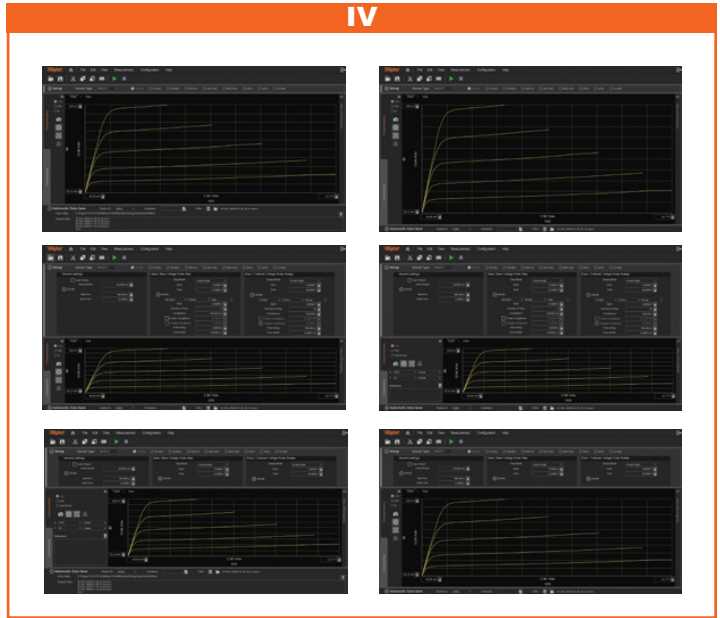
I_F-V_F	正向电流与正向电压
$I_{\text{FP}}-V_{\text{FP}}$	脉冲正向电流与脉冲正向电压
I_C-V_{CE}	集电极电流与集电极-发射极电压
I_C-I_F	集电极电流与正向电流
$C_{\text{ce}}-V_{\text{CE}}$	集电极-发射极电容与集电极-发射极电压

产品功能界面

CV



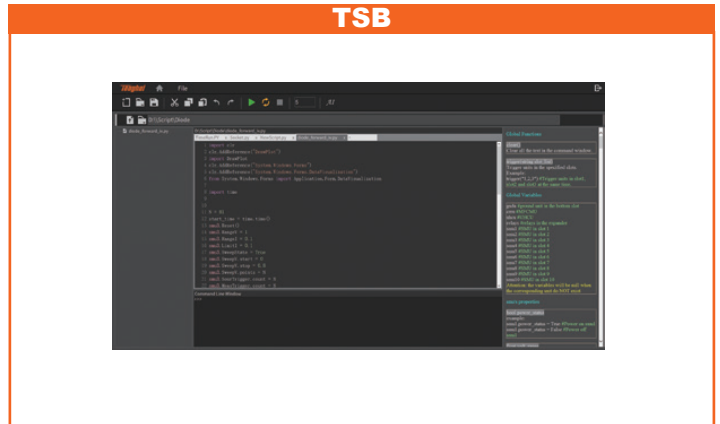
IV



QG



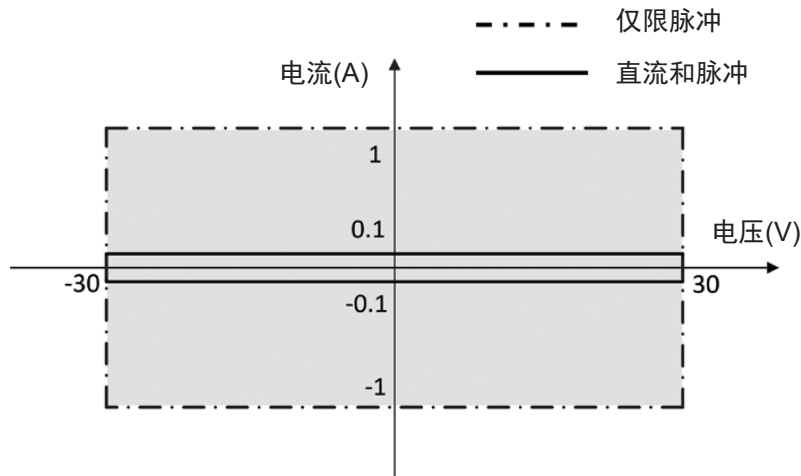
TSB



元器件参数测试仪—功率器件分析仪

技术参数

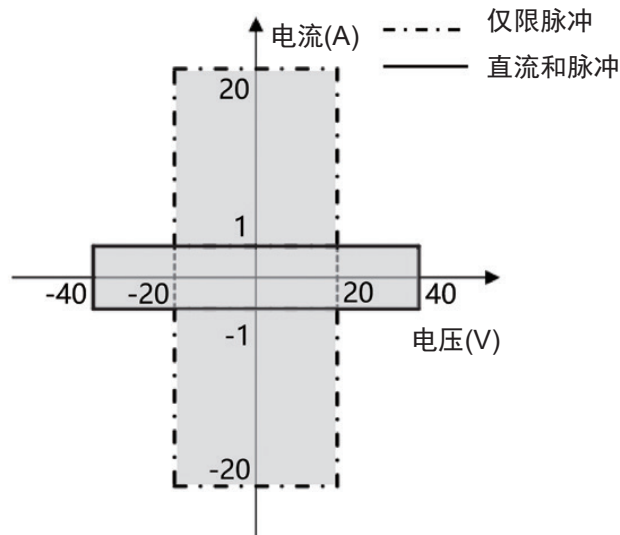
MCSMU			
电压范围、分辨率和精度			
电压量程	输出/测量分辨率	输出/测量精度 (% + mV + mV)	最大电流
200mV	200nV	$\pm(0.06 + 0.14 + I_o \times 0.05)$	1A
2V	2 μ V	$\pm(0.06 + 0.6 + I_o \times 0.5)$	1A
20V	20 μ V	$\pm(0.06 + 3 + I_o \times 5)$	1A
40V	40 μ V	$\pm(0.06 + 3 + I_o \times 10)$	1A
电流范围、分辨率和精度			
输出/测量分辨率	输出/测量精度 (%+A+A)	最高电压	
10 μ A	$\pm(0.06 + 1E-8 + V_o \times 1E-10)$	30V	
100 μ A	$\pm(0.06 + 2E-8 + V_o \times 1E-9)$	30V	
1mA	$\pm(0.06 + 2E-7 + V_o \times 1E-8)$	30V	
10mA	$\pm(0.06 + 2E-6 + V_o \times 1E-7)$	30V	
100mA	$\pm(0.06 + 2E-5 + V_o \times 1E-6)$	30V	
1A	$\pm(0.4 + 2E-4 + V_o \times 1E-5)$	30V	
典型分辨率	6½位		
最大电压	$\pm 30V$		
最小电流	10pA		
脉冲最大占空比	5% (峰值超过100mA时)		
脉冲最小宽度	10 μ s		
脉冲最大宽度	100ms (峰值超过100mA时)		
直流最大电流	$\pm 100mA$		
脉冲最大峰值	$\pm 1A$		
脉冲最大基值	$\pm 50mA$ (峰值超过100mA时)		



MCSMU 测量和输出范围

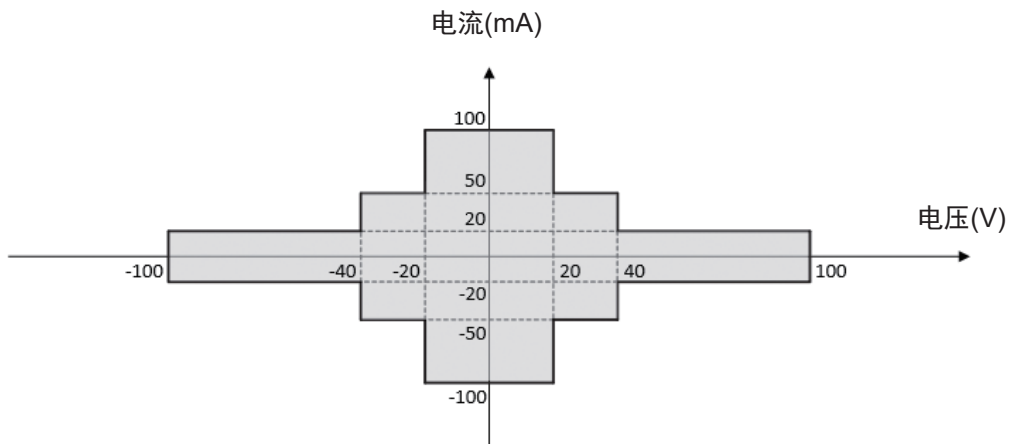
* 参数如有修改 恕不另行通知 以最新资料为准

HCSMU			
电压范围、分辨率和精度			
电压量程	输出/测量分辨率	输出/测量精度 (% + mV + mV)	最大电流
200mV	200nV	$\pm(0.06 + 0.6 + I_o \times 0.05)$	20A
2V	2 μ V	$\pm(0.06 + 0.6 + I_o \times 0.5)$	20A
20V	20 μ V	$\pm(0.06 + 3 + I_o \times 5)$	20A
40V	40 μ V	$\pm(0.06 + 3 + I_o \times 10)$	1A
电流范围、分辨率和精度	输出/测量分辨率	输出/测量精度 (%+A+A)	最高电压
10 μ A	10pA	$\pm(0.06 + 1E-8 + V_o \times 1E-10)$	40V
100 μ A	100pA	$\pm(0.06 + 2E-8 + V_o \times 1E-9)$	40V
1mA	1nA	$\pm(0.06 + 2E-7 + V_o \times 1E-8)$	40V
10mA	10nA	$\pm(0.06 + 2E-6 + V_o \times 1E-7)$	40V
100mA	100nA	$\pm(0.06 + 2E-5 + V_o \times 1E-6)$	40V
1A	1 μ A	$\pm(0.4 + 2E-4 + V_o \times 1E-5)$	40V
20A	20 μ A	$\pm(0.4 + 2E-3 + V_o \times 1E-4)$	20V
典型分辨率	6½位		
最大电压	$\pm 40V$		
最小电流	10pA		
脉冲最大占空比	1% (峰值超过1A时)		
脉冲最小宽度	50 μ s		
脉冲最大宽度	1ms (峰值超过1A时)		
直流最大电流	$\pm 1A$		
脉冲最大峰值	$\pm 20A$		
脉冲最大基值	$\pm 100mA$ (峰值超过1A时)		



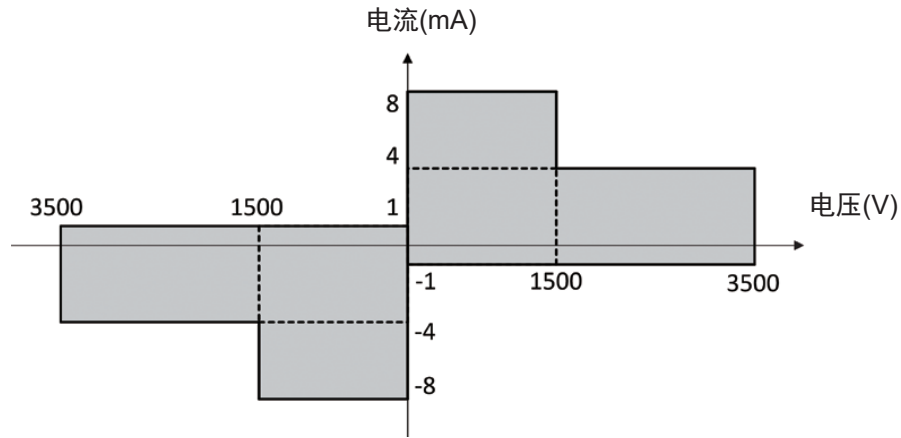
HCSMU 测量和输出范围

MPSMU			
电压范围、分辨率和精度			
电压量程	输出/测量分辨率	输出/测量精度 (% + mV + mV)	最大电流
100mV	100nV	$\pm(0.06 + 0.14 + I_o \times 0.05)$	100mA
1V	1 μ V	$\pm(0.06 + 0.6 + I_o \times 0.5)$	100mA
10V	10 μ V	$\pm(0.06 + 3 + I_o \times 5)$	100mA
100V	100 μ V	$\pm(0.012 + 2.5 + I_o \times 10)$	20mA($\geq 40V$) 50mA($\leq 40V$) 100mA($\leq 20V$)
电流范围、分辨率和精度	输出/测量分辨率	输出/测量精度 (%+A+A)	最高电压
10nA	10fA	$\pm(0.1 + 1E-12 + V_o \times 1E-14)$	100V
100nA	100fA	$\pm(0.05 + 2E-11 + V_o \times 1E-13)$	100V
1 μ A	1pA	$\pm(0.05 + 1E-10 + V_o \times 1E-12)$	100V
10 μ A	10pA	$\pm(0.04 + 2E-9 + V_o \times 1E-11)$	100V
100 μ A	100pA	$\pm(0.03 + 3E-9 + V_o \times 1E-10)$	100V
1mA	1nA	$\pm(0.03 + 6E-8 + V_o \times 1E-9)$	100V
10mA	10nA	$\pm(0.03 + 2E-7 + V_o \times 1E-8)$	100V
100mA	100nA	$\pm(0.04 + 6E-6 + V_o \times 1E-7)$	100V($\leq 20mA$) 40V($\leq 50mA$) 20V($\leq 100mA$)
典型分辨率	6½位		
最大电压	$\pm 100V$		
最小电流	10fA		



MPSMU 测量和输出范围

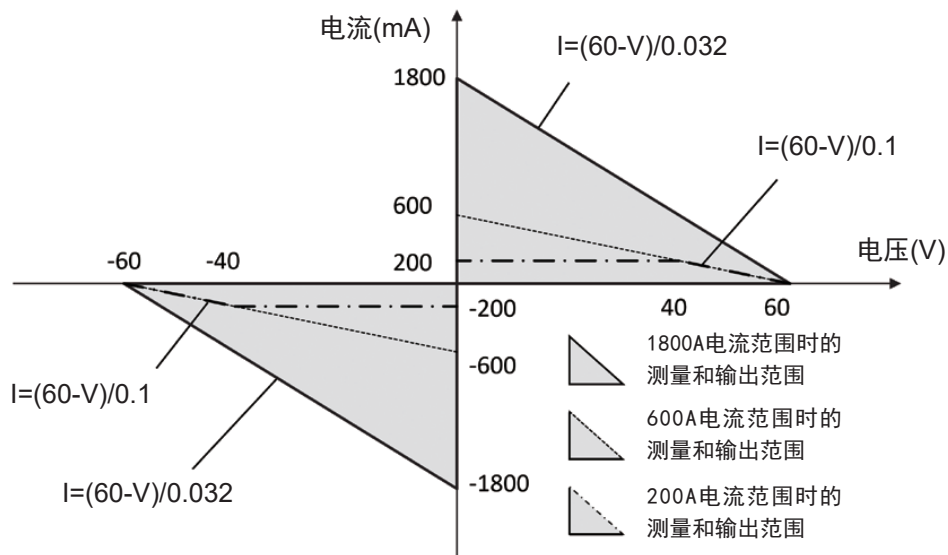
HVSMU			
电压范围、分辨率和精度			
电压量程	输出/测量分辨率	输出/测量精度 $\pm(\%+mV)$	最大电流
200V	200uV	$\pm(0.03+40)$	8mA
500V	500uV	$\pm(0.03+100)$	8mA
1500V	1.5mV	$\pm(0.03+300)$	8mA
3500V	3.5mV	$\pm(0.03+600)$	4mA
电流范围、分辨率和精度			
电流范围	输出/测量分辨率	输出/测量精度 $(\%+A+A)$	最高电压
10nA	10fA	$\pm(0.1 + 1E-9 + V_o \times 8E-12)$	3500V
1μA	1pA	$\pm(0.05 + 1E-9 + V_o \times 8E-12)$	3500V
100μA	100pA	$\pm(0.03 + 3E-9 + V_o \times 1E-11)$	3500V
10mA	10nA	$\pm(0.03 + 2E-7 + V_o \times 1E-9)$	1500V
典型分辨率	6½位		
最大电压	$\pm 3500V$		
最小电流	10fA		



HVSMU 测量和输出范围

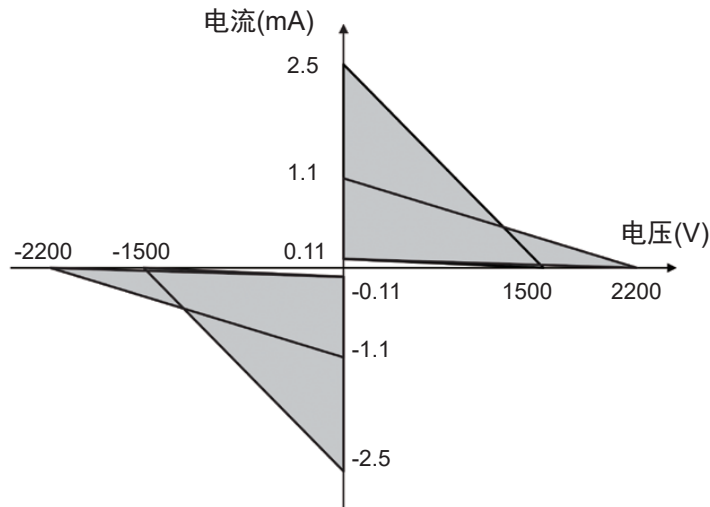
MFCMU		
频率	频率范围	1kHz~10MHz
	最小频率分辨率	1mHz
	频率精度	±0.008%
AC电平	电平范围	0~1V
	分辨率	0.1mVrms
	精度	±(10%*设定值+2mV)
DC偏置	范围	0~±25V
	分辨率	1mV
	准确度	1%*设定电压+8mV
输出阻抗		100Ω
测试端配置		四端对
测试时间		0.05plc~100plc(1plc=20ms)
电容	显示范围	0.00001pF~9.99999F
	最高准确度	0.1%

UHCU			
电压范围、分辨率和精度			
电压量程	测量分辨率	输出分辨率	输出/测量精度±(%+mV)
60V	100μV	200μV	±(0.2+10)
6V(仅测量)	10μV	-----	-----
电流范围、分辨率和精度	测量分辨率	输出分辨率	输出/测量精度 (%+A+A)
200A	500μA	1mA	±(0.6 + 0.3 + 0.01*Vo)
600A	500μA	1mA	±(0.6 + 0.3 + 0.01*Vo)
1800A	2mA	4mA	±(0.8 + 0.9 + 0.02*Vo)
脉冲最大占空比	0.4% (600A量程) ; 0.1% (1800A量程)		
脉冲最小宽度	10μs		
脉冲最大宽度	1ms (600A量程) ; 500μs (1800A量程)		
脉冲最大峰值	200A、600A、1800A		
脉冲分辨率	2μs		



UHCU 测量和输出范围

HVMCU				
最大输出规格				
+ 3500V/4mA		+ 1500V/8mA		
峰值输出规格				
电压范围		峰值功率		
±2200V		600W		
±1500V		900W		
电压范围、分辨率、精度				
电压范围	设置分辨率	测量分辨率	设置精度 ^{1,2,3} ± (%+V)	测量精度 ^{1,2} ± (%+V)
±2200V	3mV	3mV	± (5+20)	± (0.8+1.8)
±1500V	1.5mV	3mV	± (5+20)	± (0.8+1.8)
1: 测量精度: ± (读数的 6% + 固定电压偏移)				
2: 精度定义条件: 在 1.1 A 档位和 2.5 A 档位下, 以 100 μs 脉冲测试; 在 100 mA 档位下, 以 1 ms 脉冲				
3: 设定精度: 在开路条件下定义				
电流范围、分辨率、精度 ^{1, 2}				
电流范围	测量分辨率	测量精度 ^{1±} (%+A+A)		
±2.5A	4μA	± (0.9+4E-3+Vo×3E-7)		
±1.1A	4μA	± (0.9+4E-3+Vo×3E-7)		
±110mA	200nA	± (0.9+2E-4+Vo×3E-7)		
1: 当电流大于 1.1 A 时, 厂家提供额外的性能说明或参数限制。				
2: 相关的精度或特性是在 对 20 个采样点取平均值 的条件下有效。				
脉宽和分辨率				
输出范围	脉宽	分辨率		
1500V/2.5A	10μs-100μs	2μs		
2200V/1.1A	10μs-100μs	2μs		
2200V/110mA	10μs-1ms	2μs		
补充特性 (HVMCU 充电电容 0.22μF)				
输出电阻范围	标称值			
1500V/2.5A	600Ω			
2200V/1.1A	2000Ω			
2200V/110mA	20000Ω			



HVMCU 测量和输出范围

型号模块配置

插槽号	TH521-35-20	TH521-35-20C	TH521-35-200	TH521-35-200C	TH521-35-600	TH521-35-600C	TH521-35-1800	TH521-35-1800C
0	GNDU	GNDU	GNDU	GNDU	GNDU	GNDU	GNDU	GNDU
1	MPSMU	MPSMU	MPSMU	MPSMU	MPSMU	MPSMU	MPSMU	MPSMU
2	Empty	MFCMU	Empty	MFCMU	Empty	MFCMU	Empty	MFCMU
3	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU
4	Empty	MCSMU	Empty	MCSMU	Empty	MCSMU	Empty	MCSMU
5	HCSMU	HCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU
6			MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU	MCSMU
7	HVSMU	HVSMU	HVSMU	HVSMU	HVSMU	HVSMU	HVSMU	HVSMU
8								
9	Empty / MCSMU (选配HVMCU)							
10	Empty / MCSMU (选配HVMCU)							