



JARTUL

JT63系列负载与 开关电源检测新技术

南京嘉拓电子有限公司

版本：V1.1

最后更新：2012-1-13

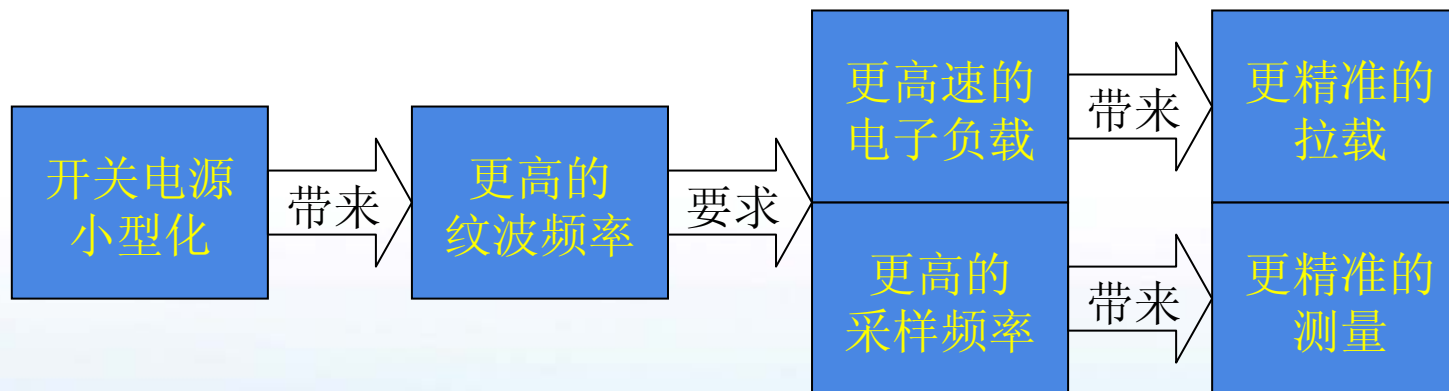


如何提高测试效率？



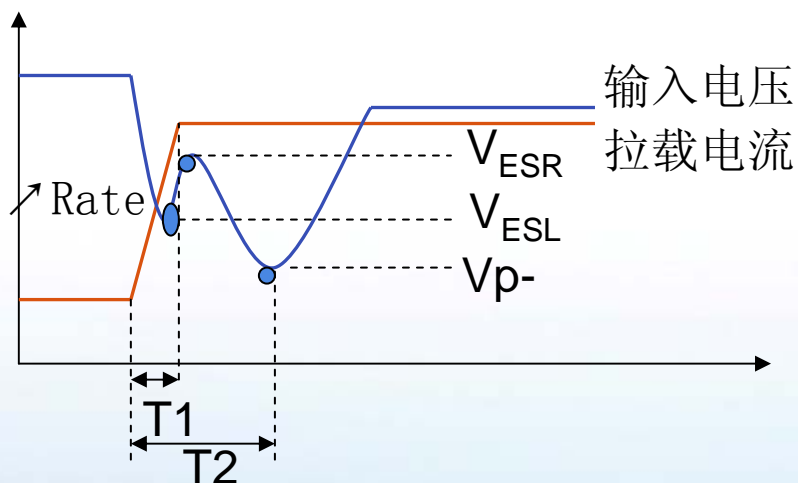
- 传统的纹波测量、瞬态测试、时序测量、OVP测试等都需要示波器操作。
- 示波器操作专业化程度高，操作繁杂，测试时间长，且对个人主观依赖大，不够客观。
- JT63系列负载借助500kHz同步采样技术，可以摆脱示波器，实现快捷的全面自动测试。
- JT63系列负载借助DSP技术，可执行自动OCP测试、自动负载效应测试、自动动态变频扫描测试等。
- JT63系列负载内置单机自动测试功能，可自动执行最多50项内容的测试与合格判定。

如何更精准的拉载与测量？



- 传统电子负载速度较慢，最快满量程上升时间在25~40uS左右，已经难以满足目前主流PWM频率的需要。
- 传统电子负载采样率较低，在50kHz左右，甚至更低，已经严重影响信号的测量置信度。
- JT63系列电子负载是业内最高速的电子负载，最快满量程电流上升时间为10uS，采样率更是高达500kHz，可测量250kHz以下信号，满足市面上绝大多数开关电源的测试需求。

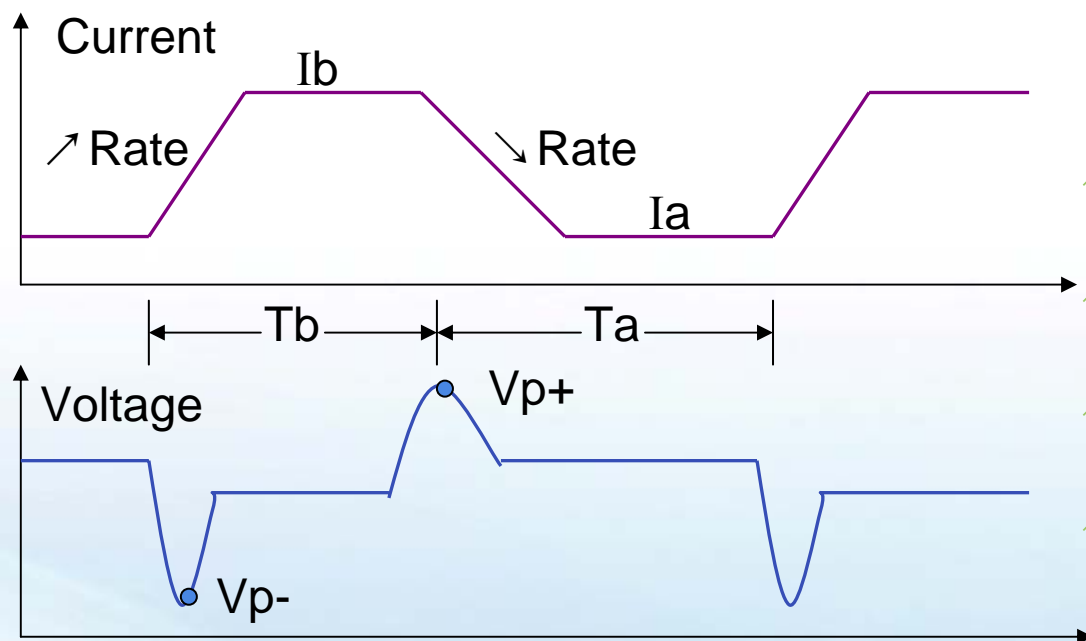
如何提升瞬态测试的置信度？



- 1) $T2$ 是电源反馈环响应时间，开关电源在200uS左右，一般不少于100uS。
- 2) $T1$ 是负载拉载电流爬升时间，应比 $T2$ 快5倍以上，因此 $T1$ 至少应小于20uS，也即负载的满量程电流上升时间应该小于20uS。

- 电源在负载瞬变时，会产生超调或欠调，对电子设备造成潜在危害。为模拟主频越来越高的电子设备电流变化，负载需要可编程电流上升率，以及更快的电流上升速度，也即尽可能小的满量程电流上升时间。
- 瞬态测试，如上图所示 V_{ESR} 、 V_{ESL} 、 V_{p-} 可以表征输出电容的ESR、ESL、容量等关键性信息，可以此预防潜在的质量事故。而电流上升速度越快，瞬态测量数据便越精确。

如何实现自动瞬态测试？



✓ 最高50kHz动态频率

✓ 可编程电流上升率

✓ 10uS满量程电流上升时间

✓ Vp+/Vp-实时量测

动态参数设置画面

Dynamic Set

*Ia : 0.1000 A
Ia : 0.010 mS
Ia : 60.0000 A
Ia : 0.010 mS

Dynamic Set

*↗Rate:3.0000 A/uS
↘Rate:3.0000 A/uS
Mode :Continuous
Return

动态拉载显示画面

DYNA ON Sense

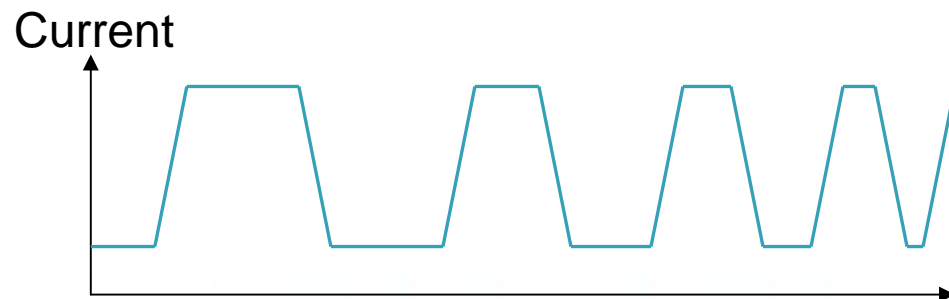
Vpp = 0.642 V

Vp+ = 5.367 V

Vp- = 4.725 V

Continuous Mode

如何自动完成多频率点动态测试？



- ✓ 自动变频扫描0.01Hz~50kHz
- ✓ Vp+最大值/Vp-最小值捕捉

自动
变频
扫描
设置
画面

Sweep Set

*Imin : 0.1000 A
Imax : 30.0000 A
Fstart : 0.01 Hz
Fend : 50000 Hz

Sweep Set

* Duty : 50%
↗ Rate : 3.0000A/uS
↘ Rate : 3.0000A/uS
Return

Sweep Set

*Fstep : 50.00 Hz
Dwell : 0.001 S
Duty : 50%
↗ Rate : 3.0000A/uS

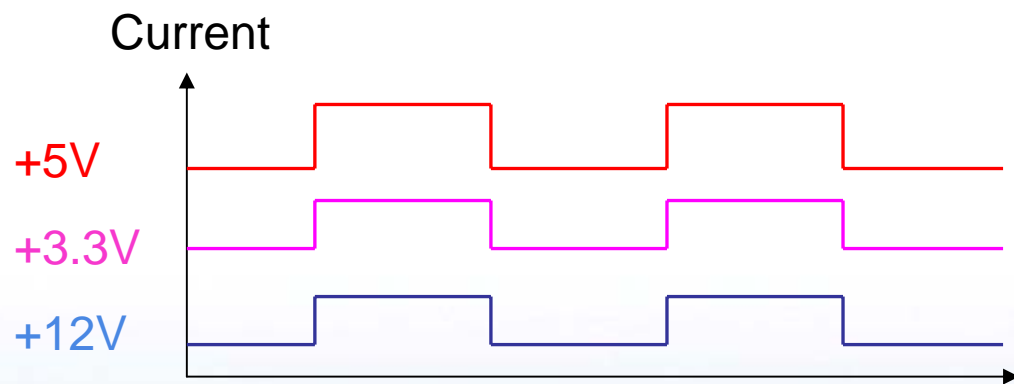
自动
变频
扫描
显示
画面

Sweep Test

Vp+ = 5.67V@2500.0Hz
Vp- = 4.89V@2500.0Hz

1:Start 2:Exit

如何实现多路电源的同步动态拉载？



- ✓ 可16个通道
- ✓ 同步精度2uS
- ✓ 可同步拉载
- ✓ 可同步动态拉载
- ✓ 可同步自动测试

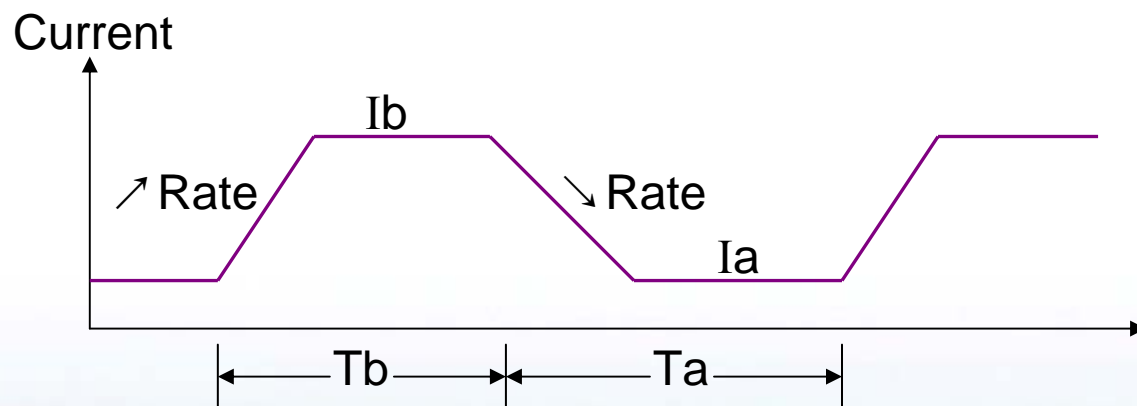
主机设置画面

```
Sync. Mode
*Sync. Run: ON
Parallel : OFF
Role      :Master
Scan Slave
```

从机设置画面

```
Sync. Mode
*Sync. Run: ON
Parallel : OFF
Role      :Slave
Slave ID : 16
```

如何扩展功率并实现同步动态拉载？



- ✓ 可16台负载并联
- ✓ 主机控制形同单机操作
- ✓ 智能功率分配
- ✓ 可并联动态拉载

主机设置画面

Sync. Mode

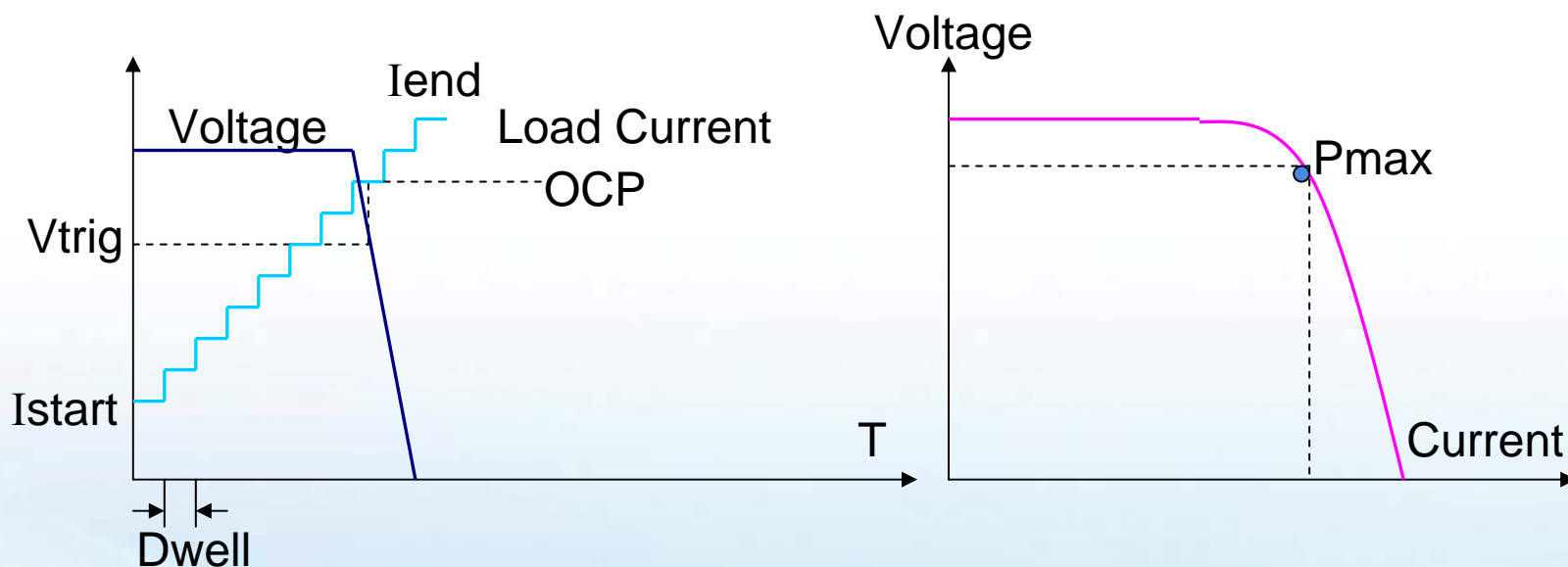
*Sync. Run: ON
Parallel : ON
Role : Master
Scan Slave

从机设置画面

Sync. Mode

*Sync. Run: ON
Parallel : ON
Role : Slave
Slave ID : 16

如何捕捉OCP与Pmax点？



OCP测试设置画面

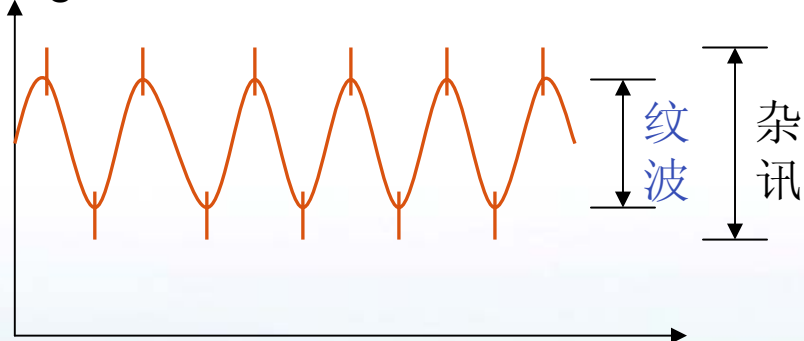
OCP Set		OCP Set	
*Istart	:10.0000 A	Steps	: 100
Iend	:15.0000 A	Dwell	: 0.10 mS
Steps	: 100	*Vtrig	: 11.800 V
Dwell	: 0.10 mS	Return	

OCP测试显示画面

OCP Test	
OCP	= 11.1532 A
Pmax	= 133.85 W
@ 12.002V 11.147A	
1:Start 2:Exit	

实时纹波量测

Voltage



- ✓ 纹波峰峰值量测
- ✓ 纹波频率250kHz以下适用
- ✓ 纹波电压 (Vpp)/纹波电流(Ipp) 实时显示

纹波电压显示画面

CC	ON
Vpp=	0.054 V
Vp+=	5.179 V
Vp-=	4.125 V
Iset = 30.0000 A	

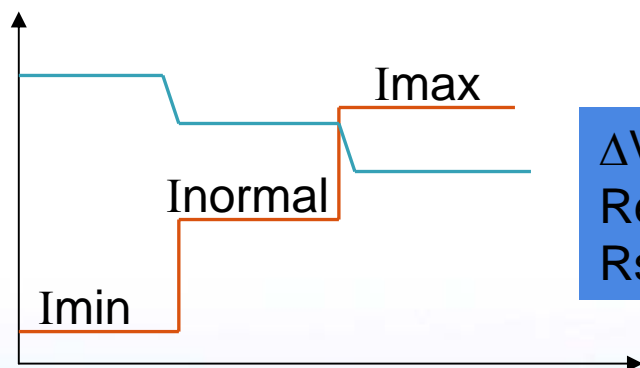
纹波电流显示画面

CC	ON
Ipp=	0.037 A
Ip+=	30.019 A
Ip-=	29.982 A
Iset = 30.0000 A	

纹波电压电流显示画面

CC	ON
5.1524V	30.0008A
154.576W	0.1717 Ω
0.054Vp	0.037Ap
Iset = 30.0000 A	

如何实现自动负载效应测试？



$$\Delta V = V@I_{min} - V@I_{max}$$

$$\text{Regulation} = \Delta V / V_{normal}$$

$$R_s = \Delta V / (I_{max} - I_{min})$$

- ✓ 负载调整率量测
- ✓ 电源内阻量测

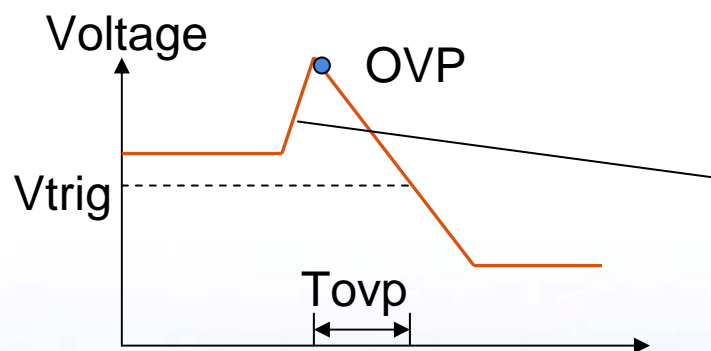
OCP测试设置画面

Load Set	
*Imin	: 0.0000 A
I _{max}	: 30.0000 A
Inormal	: 15.0000 A
Delay	: 0.2 S

OCP测试显示画面

Load Effect	
Regulation=	1.219 %
ΔV	= 0.0616 V
R_s	= 2.1 m Ω
1:Start 2:Exit	

如何捕捉OVP点？



✓ 过压保护点（OVP）自动捕捉

✓ 过压保护动作时间测量

- 1) 对允许外灌电压的电源，可用外灌法模拟此处电压抬升。
- 2) 对不允许外灌电压的电源，可将电源反馈环断开(部分电源留有OVP测试点，将此点与地短路即可)。

OVP测试设置画面

OVP Test

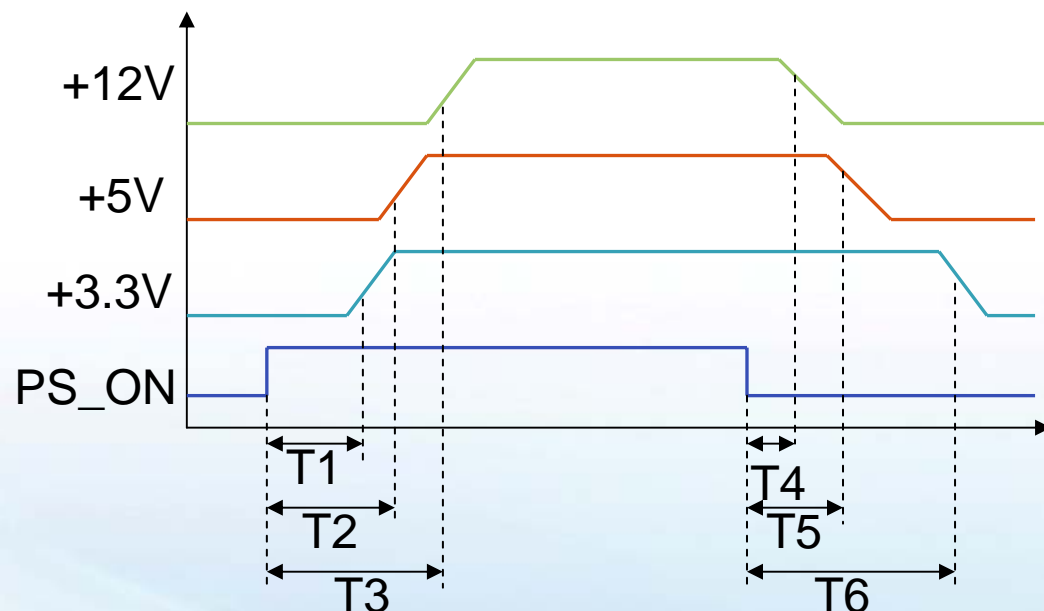
```
*Iset   :30.0000 A
Vtrig   : 11.800 V
Start test
Return
```

OVP测试显示画面

OVP Test

```
12.213 V   0.0000 A
OVP   =    15.67 V
Tovp  =         24 mS
1:Start  2:Exit
```

如何进行多通道时序测量？



- ✓ 时序测量，精度1mS
- ✓ 支持外部I/O触发
- ✓ 支持电压/电流波形触发

时序测量显示画面

```
Timing Test
3.3142 V 0.50008 A
Time= 0:00:00.892 S

1:Start  2:Exit
```

拉载条件设置画面

```
Load Set
*Mode   : CC
Value   : 0.50000 A
Return
```

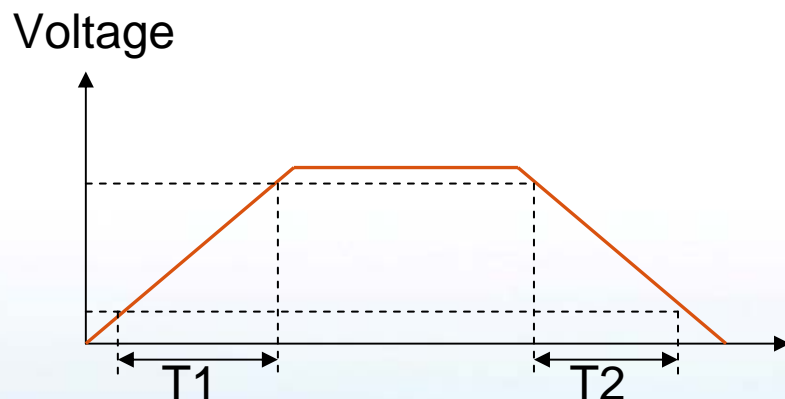
起始触发设置画面

```
Trig. Start
*Signal :Ext.TRIG
Edge    :Rise
Return
```

截止触发设置画面

```
Trig. End
*Signal :Voltage
Edge    :Rise
Level   : 0.33 V
Return
```

如何测量电压上升/下降时间？



时序测量显示画面

Timing Test

3.3142 V 0.50008 A
Time= 0:00:00.024 S

1:Start 2:Exit

加载条件设置画面

Load Set

*Mode : CC
Value : 0.50000 A
Return

起始触发设置画面

Trig. Start

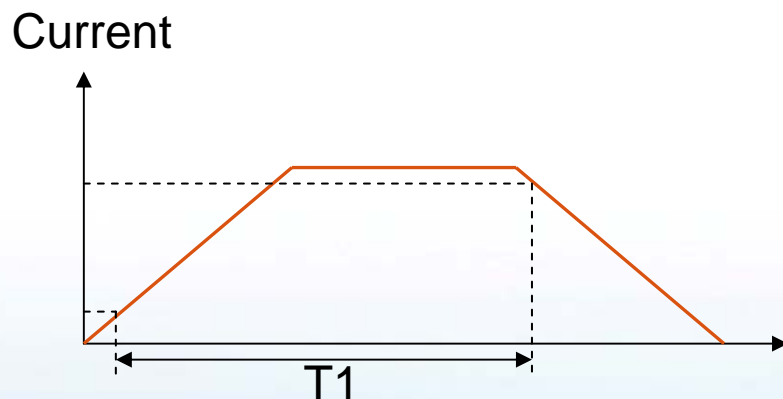
*Signal :Voltage
Edge :Rise
Level : 0.33 V
Return

截止触发设置画面

Trig. End

*Signal :Voltage
Edge :Rise
Level : 2.97 V
Return

如何测量电流通断时间？



时序测量显示画面

Timing Test

0.0000 V 0.0000 A
Time= 0:03:27.314 S

1:Start 2:Exit

拉载条件设置画面

Load Set

*Mode : CC
Value : 60.0000 A
Return

起始触发设置画面

Trig. Start

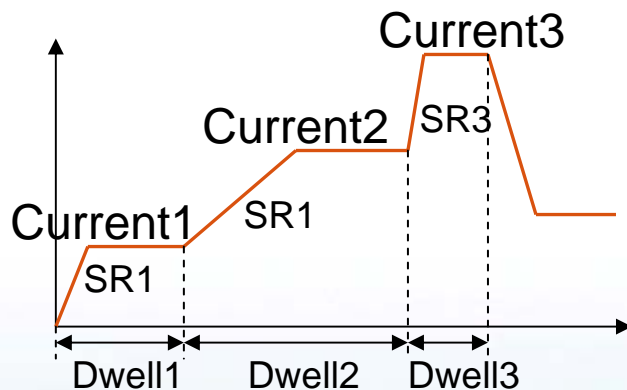
*Signal :Current
Edge :Rise
Level : 6.000 A
Return

截止触发设置画面

Trig. End

*Signal :Current
Edge :Fall
Level : 54.000 A
Return

如何模拟真实电流波形？



- ✓ 可编辑8个文件
- ✓ 每个文件可编辑200步
- ✓ 单步驻留时间10uS~50S
- ✓ 每步都可以设置电流斜率

List文件编辑画面

```

Edit List File
Step 1 : 1.5000 A
Step 2 : 3.0000 A
*New Step
Exit
    
```

第n步参数编辑画面

```

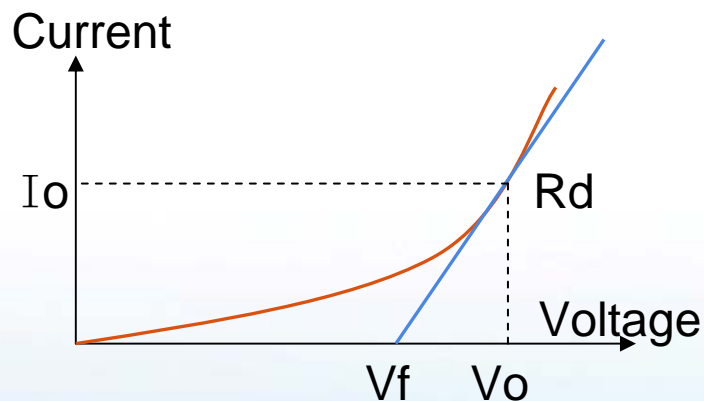
Step 3
*Current: 4.0000 A
SR      :3.0000A/uS
Dwell   : 0.01 mS
Delete
    
```

List模式显示画面

```

List  ON
V =    5.1723 V
I =    3.8456 A
P =    19.891 W
Continuous
    
```

如何模拟LED等非线性负载？



✓ LED真实负载模拟

✓ 纹波电流/纹波电压实时显示

1) V_o, I_o 为LED稳态工作点, I_o 即被测LED电源额定输出电流。

2) R_d 为稳态工作点切线效率, 可从LED规格书获取。

3) $R_d \text{ Coeff} = R_d / (V_o / I_o)$

LED参数设置画面

LED Mode Set	
*LED V_o	: 25.000 V
LED I_o	: 0.3500 A
R_d Coeff:	0.173
Return	

LED模式显示画面

LED ON	
V	= 25.088 V
I	= 0.35790 A
P	= 8.978 W
V_o	= 25.000 V

LED模式显示画面

LED ON	
I_{pp}	= 0.0238 A
I_{p+}	= 0.3690 A
I_{p-}	= 0.3452 A
V_o	= 25.000 V

如何实现单机自动测试？

- ✓ 可编辑**8**个文件
- ✓ 可一次进行**50**项测试
- ✓ 支持电压触发自启动模式
- ✓ 支持硬件触发输入/输出

自动测试文件编辑画面

```

Edit Test File

Step 6 : CC 30.0000A
Step 7 : Load Effect
Step 8 : DYNA
*New Step
    
```

第n步参数编辑画面

```

Step 6

*Load :CC 30.0000A
SPEC :Voltage
Delay : 0.2 S
Delete
    
```

第n步拉载参数编辑画面

```

Load

*Load Mode:CC
Value :30.0000 A
Return
    
```

第n步规格参数编辑画面

```

SPEC

*SPEC Type: Voltage
Max Limit: 5.2000 V
Min Limit: 4.8000 V
Return
    
```

自动测试结果显示画面

```

Auto Trig File1

PASS ✓

1:Run 2:Step 3:View
    
```

自动测试报告显示画面

```

---Test Record---

1 CC : 0.0000 A
V = 5.1632 V ✓

2 CC : 0.0000 A
Vpp = 0.034 V ✓
    
```