



芯派科技
SEMIPOWER

SW7800 demo介绍

2014.12

✓典型应用方案

一. 10W-50W SW7800(PSR)方案介绍

- SW7800芯片介绍

SW7800是一种原边控制带有源功率因数校正的离线式反激控制器，主要应用于TRIAC调光的LED照明系统。SW7800适用于各种TRIAC调光器，均可实现无频闪调光，且功耗极低。此外，系统可在最小调光角实现快速启动。

SW7800无需光耦就能精确控制LED电流，大大简化了LED照明系统的设计。利用片上乘法器，可以实现全输入电压范围和负载范围的高功率因数。SW7800集成了多种保护功能，极大地增强了系统的安全性和可靠性，如过压保护、LED短路保护，LED开路保护、逐周期限流、VCC欠压锁定和过温保护。

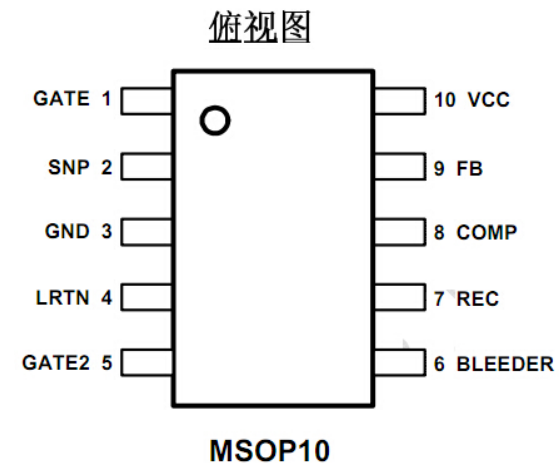
● 芯片特点:

- ◆ 无频闪 TRIAC 调光
- ◆ 极低功耗 TRIAC 调光应用
- ◆ 最小调光角快速启动
- ◆ 实时电流控制, 无需副边反馈电路
- ◆ 线性调整率和负载调整率 $\pm 2\%$ 以内
- ◆ 有源功率因数校正
- ◆ LED 短路、开路保护
- ◆ 过温保护
- ◆ MSOP10 封装

管脚排列图

● 典型应用:

- ◆ TRIAC调光离线LED驱动

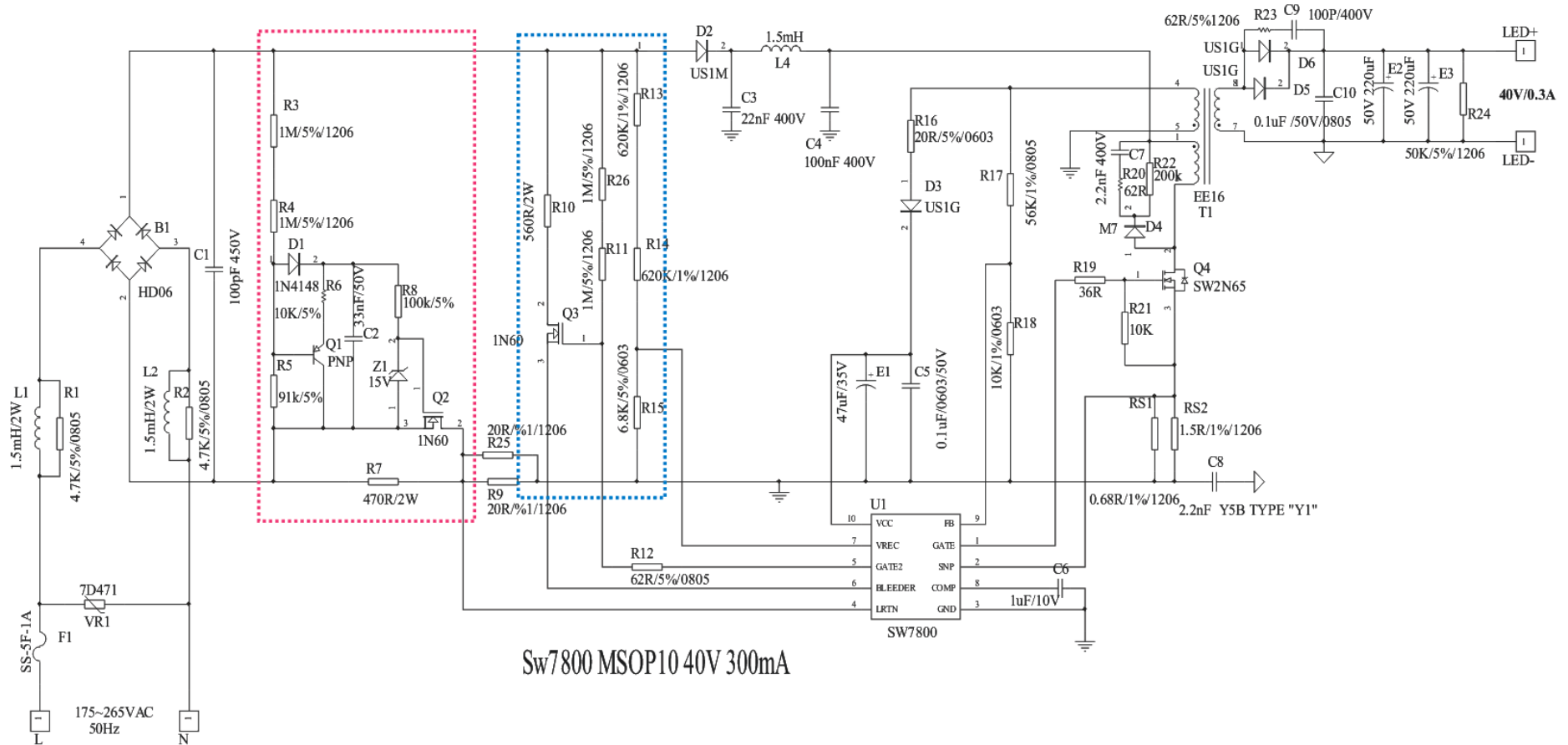


● SW7800--40V/0.30A LED驱动电源

1.LED驱动电源评估板的指标参数

- ① 输入电压：185VAC ~ 264VAC
- ② 输入电流：<0.08A(有效值)
- ③ 功率因数：>0.98
- ④ 输出电压：DC 40.0 V
- ⑤ 输出电流：300mA
- ⑥ 输出功率：10-15 W
- ⑦ 效率：>82%
- ⑧ 恒流精度：< $\pm 3\%$
- ⑨ 输出短路：自动恢复模式

2. 驱动评估板原理图

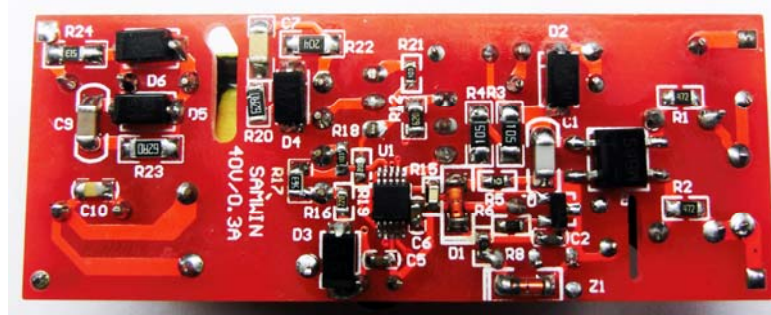


3.外观尺寸：24mm*60mm*25(长*宽*高)

插件面器件



贴片面器件



功能描述

SW7800是一种原边控制离线式 LED 控制器,主要应用于 TRIAC 调光的 LED 照明系统。SW7800适用于各种 TRIAC 调光器,均可实现无频闪调光,且功耗极低。SW7800采用新型计算方式,无需光耦就能精确控制 LED 电流。利用片上乘法器,SW7800 可以实现高功率因数,减小对电网的污染。

原边电流控制

SW7800根据原边信息控制输出电流。LED 输出平均电流计算如下:

$$I_o = V_{ref} \times 2N / (15 \times R_s)$$

N –原边线圈与副边线圈的匝数比;

V_{ref} –参考电压,典型值为 500mV;

R_s –连接在 SNP 与地之间的采样电阻

TRIAC 调光特性

SW7800 兼容各种调光器。为实现无频闪调光 LRTN 管脚实时采样输入电流,当检测到输入电流低于调整值时,泄放回路提供维持电流。

启动

SW7800通过启动迟滞实现高压离线供电。当 VCC 电压达到 15V,栅极驱动信号开始开关 VCC 电压高于 8V 时芯片才能正常工作。芯片内置 VCC 电压保护功能。当 VCC 电压高于 27V,芯片内部有 10mA 电流下拉 VCC,若 VCC 电压仍高于 34V,SW7800 停止开关,当 VCC 电压再次低于 27V,芯片开始正常开关。

临界导通模式

临界导通模式是通过变频的方式使每个开关周期内副边电流归零。SW7800通过这种工作模式计算输出电流。当外部的 MOSFET 关闭时，励磁电感中存储的能量使副边续流二极管导通，励磁电感电流开始从峰值线性地减小至零，此时所有的寄生电容和励磁电感开始谐振，当辅助绕组检测到 MOSFET 的漏-源电压谐振至谷底时，芯片控制 MOSFET 导通。谷底导通模式可以减小 MOSFET 开通损耗和二极管反向恢复损耗，以提高效率和减小 EMI 噪声。

环路补偿

通过在 COMP 管脚连接电容，将积分环节引入输出电流反馈环中。在离线应用中，穿越频率应远远低于二次工频 120Hz 或 100Hz。为了实现更好的 PFC 效果，推荐 COMP 管脚接 1 μ F 贴片电容。

输入过压保护

REC 管脚通过电阻分压器对整流后的输入电压进行采样，以实现输入电压保护功能。当 REC 管脚的电压高于 2.55V 时，SW7800 停止工作，可有效保护 MOSFET 和副边续流二极管免受过压损坏。

LED 过温保护

当 SW7800 芯片内部温度高于 150°C 时，芯片拉低 COMP 管脚的电压，减小输出电流。

LED 开路保护

当主功率 MOSFET 关断，副边续流二极管导通时，辅助绕组反映输出电压。FB 管脚通过电阻分压器连接辅助绕组，实现对输出电压的采样。当 FB 管脚电压高于 3.6V 时，LED 开路保护触发，MOSFET 停止开关。同时，芯片内部将 VCC 拉低至 8V，复位电路。然后，VCC 再次通过外部电阻充电，升高至 15V，芯片重新开关。

4. 40V/0.30A物料清单

| SW7800 40V 300mA BOM | | | | | | |
|----------------------|----------|------------|----------------------------------------------------------------|--------------|----|-----|
| 序号 | 品名 | 型号规格/图号 | 描述 | 元件位置 | 用量 | 单位 |
| 1 | CBB电容 | 223K | 标称值:223K, 耐压:630V, 精度:±10%, 温度:-40度~+105度, P=9mm/W×T×H:9×4.5×5 | C3 | 1 | pcs |
| 2 | CBB电容 | 104J | 标称值:104J, 耐压:630V, 精度:±10%, 温度:-40度~+105度, P=9mm/W×T×H:9×4.5×5 | C4 | 1 | pcs |
| 3 | 电解电容 | 4.7uF | 容值:4.7uF, 耐压:50V, 寿命:7000H, 精度:±20%, 系列:GSK, 温度:105℃/5×12 | E1 | 1 | pcs |
| 4 | 电解电容 | 220uF | 容值:220uF, 耐压:50V, 寿命:7000H, 精度:±20%, 系列:CE, 温度:105℃/10×13 | E2, E3 | 2 | pcs |
| 5 | Y电容 | 222C | 容值:222C, 耐压:400V-Y1, 精度:±20%, P=10mm | C8 | 1 | pcs |
| 6 | 贴片电容 | 100PF | 容值:100PF, 耐压:1000V, 精度:±10%, 材质:X7R/1206C | C1, C9 | 2 | pcs |
| 7 | 贴片电容 | 2.2NF | 容值:2.2NF, 耐压:400V, 精度:±10%, 材质:X7R/1206C | C7 | 1 | pcs |
| 8 | 贴片电容 | 33NF | 容值:33NF, 耐压:50V, 精度:±10%, 材质:X7R/0603C | C2 | 1 | pcs |
| 9 | 贴片电容 | 0.1uF | 容值:0.1uF, 耐压:50V, 精度:±10%, 材质:X7R/0805C | C10 | 1 | pcs |
| 10 | 贴片电容 | 0.1uF | 容值:0.1uF, 耐压:50V, 精度:±10%, 材质:X7R/0603C | C5 | 1 | pcs |
| 11 | 贴片电容 | 1UF | 容值:1UF, 耐压:50V, 精度:±10%, 材质:X7R/0603C | C6 | 1 | pcs |
| 12 | 工字电感 | L=1.5mH | L=1.5mH, 6MM*8MM线径:0.1mm | L1, L2 | 2 | pcs |
| 13 | 色环电感 | L=1mH | L=1mH 1W | L3 | 1 | pcs |
| 14 | 变压器 | EE-16 | L=0.8mH±10%, PC40或等同PC40以上材质, 卧式, 4+4PIN | T1 | 1 | pcs |
| 15 | 桥堆 | MB6S | VRRM=600V, IF(AV)=0.5A/ABS | B1 | 1 | pcs |
| 16 | 快恢复整流二极管 | 1N4148 | VRRM=100V, IF(AV)=0.15A/DO-35 | D1 | 1 | pcs |
| 17 | 快恢复整流二极管 | RS1M | VRRM=1000V, IF(AV)=1A/DO-214 | D2 | 1 | pcs |
| 18 | 快速整流二极管 | US1G | VRRM=400V, IF(AV)=1A/DO-214C | D3, D5, D6 | 3 | pcs |
| 19 | 整流二极管 | M7 | VRRM=1000V, IF(AV)=1A/DO-214 | D4 | 1 | pcs |
| 20 | 稳压二极管 | 1N965 | Vz=15V Iz=21mA | Z1 | 1 | pcs |
| 21 | 贴片三极管 | MMBT3906 | PNP VCE0=-40V HFE=100-300 SOT23-3 | Q1 | 1 | pcs |
| 22 | MOS管 | SW1N60 | N MOS VDS=600V/1A TO-92 | Q2, Q3 | 2 | pcs |
| 23 | MOS管 | SW2N65 | N MON VDS=650V/2A TO-251 | Q4 | 1 | pcs |
| 24 | 主芯片 | SW7800 | PWM主控芯片 SOP-8 | U1 | 1 | pcs |
| 25 | 贴片电阻 | 4.7K | 精度:±5%/0805R | R1, R2 | 2 | pcs |
| 26 | 贴片电阻 | 1M | 精度:±5%/1206R | R3, R4 | 2 | pcs |
| 27 | 贴片电阻 | 91K | 精度:±5%/0603R | R5 | 1 | pcs |
| 28 | 贴片电阻 | 10K | 精度:±5%/0805R | R6, R18, R21 | 3 | pcs |
| 29 | 插件电阻 | 470R | 精度:±5%/1WR | R7 | 1 | pcs |
| 30 | 贴片电阻 | 100K | 精度:±5%/0603R | R8 | 1 | pcs |
| 31 | 贴片电阻 | 20R | 精度:±5%/1206R | R9, R25 | 2 | pcs |
| 32 | 贴片电阻 | 560R | 精度:±5%/1WR | R10 | 1 | pcs |
| 33 | 贴片电阻 | 1MR | 精度:±5%/1206R | R11, R26 | 2 | pcs |
| 34 | 贴片电阻 | 62R | 精度:±5%/0805R | R12, R20 | 2 | pcs |
| 35 | 贴片电阻 | 620K | 精度:±5%/1206 | R13, R14 | 2 | pcs |
| 36 | 贴片电阻 | 6.8K | 精度:±5%/0805 | R15 | 1 | pcs |
| 37 | 贴片电阻 | 20R | 精度:±5%/0603R | R16 | 1 | pcs |
| 38 | 贴片电阻 | 56K | 精度:±5%/0805 | R17 | 1 | pcs |
| 39 | 贴片电阻 | 36R | 精度:±5%/0603R | R19 | 1 | pcs |
| 40 | 贴片电阻 | 200K | 精度:±5%/1206R | R22 | 1 | pcs |
| 41 | 贴片电阻 | 62R | 精度:±5%/1206R | R23 | 1 | pcs |
| 42 | 贴片电阻 | 51K | 精度:±5%/1206R | R24 | 1 | pcs |
| 43 | 贴片电阻 | 0.68R | 精度:±1%/1206R | RS1 | 1 | pcs |
| 44 | 贴片电阻 | 1.5R | 精度:±1%/1206R | RS2 | 1 | pcs |
| 45 | 压敏电阻 | 07D471K | MOVR 07D471K | VR1 | 1 | pcs |
| 46 | 保险丝 | TO.5A/250V | 0.5A-250V | FS1 | 1 | pcs |
| 47 | PCB | PCB | 24*60mm | PCB | 1 | pcs |

5. 40V/0.3A 测试报告



南方芯源科技有限公司 LED驱动电源电气性能测试表格

产品名称:可控硅调光器电源 产品型号: SW7800/40V/0.3A

样机数量: 1

环境温度: 25℃

工作频率: 50Hz(√) 60Hz()

老化前(√) 老化后()

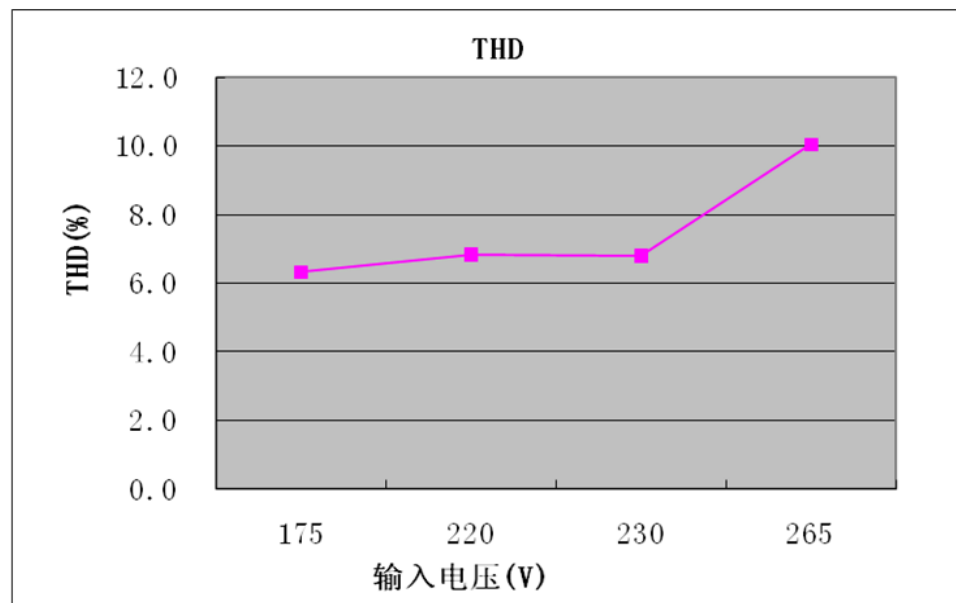
| 序号 | 样机编号 | 调光器编号 | 输入输出特性测试 | | | | | | | | 保护功能测试 | | 调光特性测试 | | | | | 安全测试 | 测试结论 | |
|---------------------------------------------------------------------|------|-------|-----------|---------|-------|---------|-------------|-----------|---------|---------|--------|------|-----------|-----------|-------|-----|------|--------------------|------|-------------------|
| | | | 输入电压(VAC) | 输入电流(A) | 功率因数 | 输入功率(W) | 带载输出电压(VDC) | 带载输出电流(A) | 转换效率(%) | 空载电压(V) | 开关机测试 | 短路保护 | 最低调光时输入功率 | 最低调光范围(%) | 调光无闪灯 | 无噪声 | 中端启动 | 耐压测试 电压: 时间: | | 判定 (PASS/FAIL) |
| 1 | 1号机 | N | 185 | 0.083 | 0.994 | 15.5 | 40.2 | 0.317 | 82.2 | 50 | OK | OK | 0.3 | 0 | 无 | 轻微 | OK | PASS | | |
| | | N | 220 | 0.067 | 0.992 | 14.81 | 40.2 | 0.312 | 84.6 | 50 | | | 1.48W | 2 | 无 | 轻微 | OK | | | |
| | | N | 265 | 0.055 | 0.987 | 14.63 | 40.2 | 0.306 | 84 | 50 | | | 2.5 | 6 | 无 | 轻微 | OK | | | |
| 2 | 2号机 | N | 90 | | | | | | | | | | | | | | | L/N→FG: | | |
| | | N | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | N | 185 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | N | 220 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | N | 265 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | N | 305 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 测试记录: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 测试设备: 说明: 测试普通LED驱动电源, 调光特性测试的那部分不做要求。测试可控硅调光电源, 输入电压做相应调整。增加调光器型号。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

判定: OK (√) NG ()

6. 总谐波失真测试

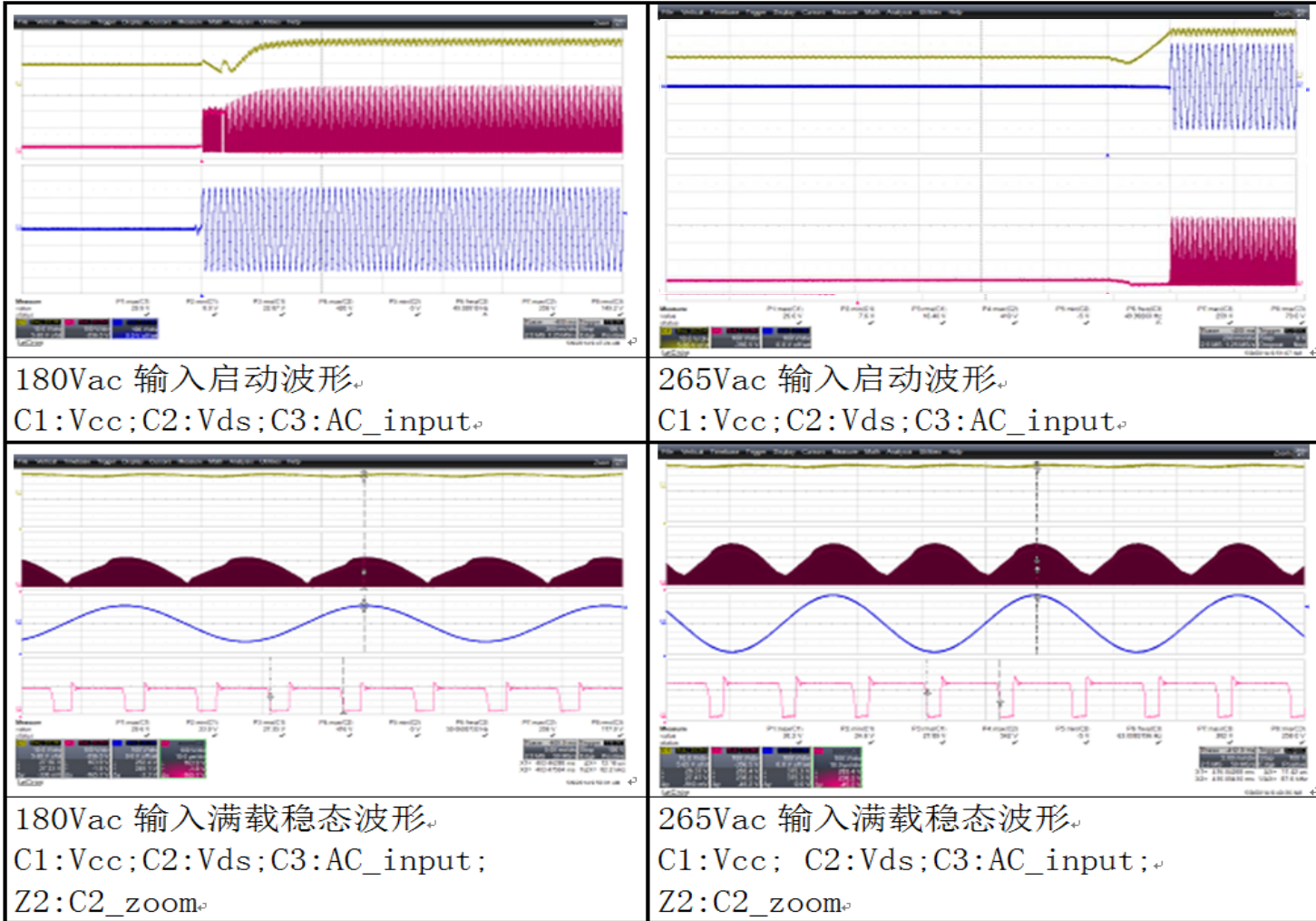
| Sample Type & Information | Vin & Frequency | Lout | THD(%) |
|---------------------------|-----------------|---------------|--------|
| S/N1_原始版 | 180Vac& 47Hz | 14 颗 LED 灯珠串联 | 6.33 |
| | 220Vac& 50Hz | | 6.84 |
| | 230Vac& 50Hz | | 6.80 |
| | 265Vac& 63Hz | | 10.05 |

测试结果：样品经过总谐波失真测试，符合测试要求，详细数据如上表所示。

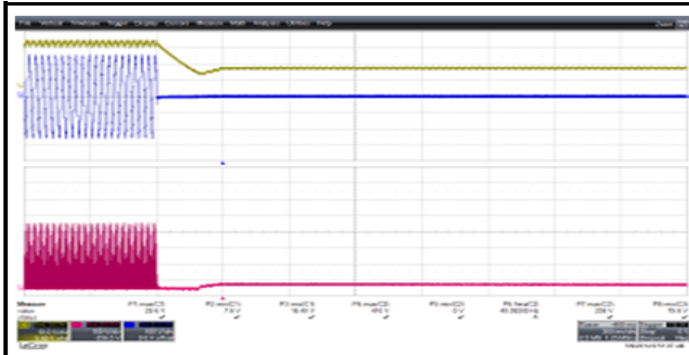


总谐波失真曲线图

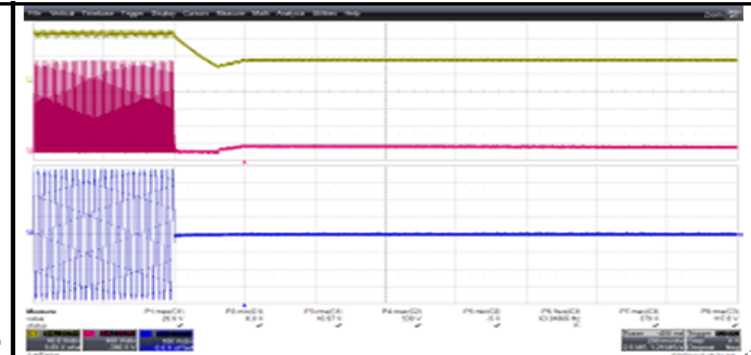
7-1. 关键点波形测试



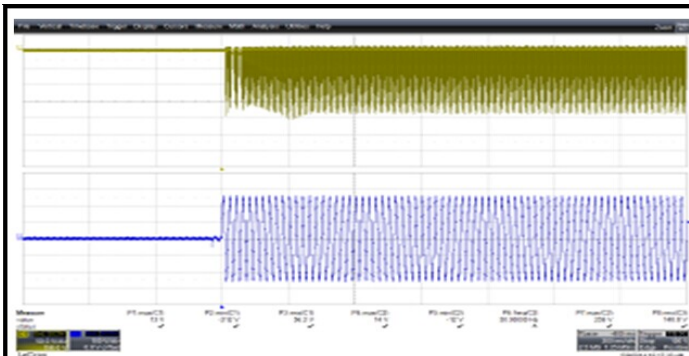
7-2.



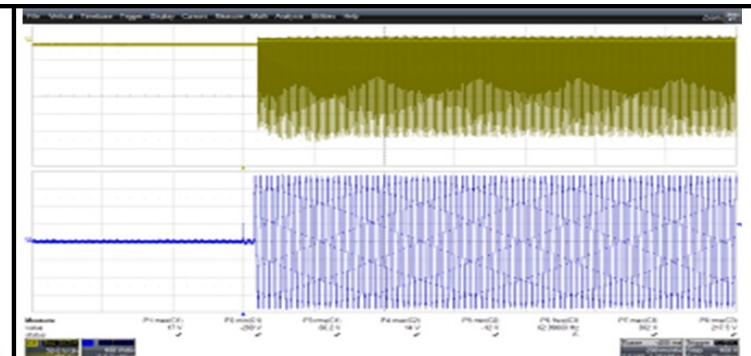
180Vac 输入关机波形
C1:Vcc;C2:Vds;C3:AC_input



265Vac 输入关机波形
C1:Vcc;C2:Vds;C3:AC_input

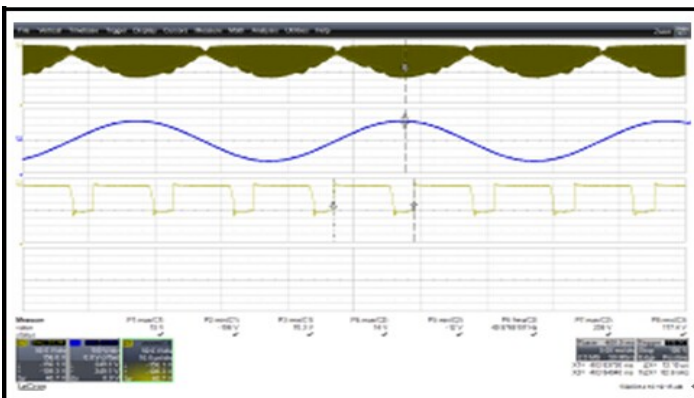


180Vac 输入启动波形
C1:Vdiode;C3:AC_input

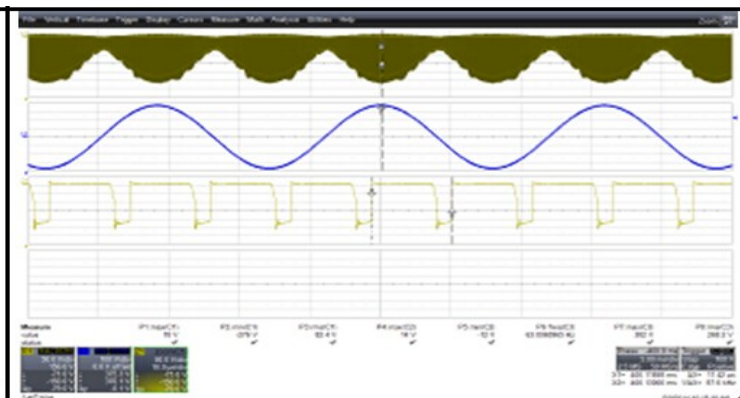


265Vac 输入启动波形
C1:Vdiode;C3: AC input

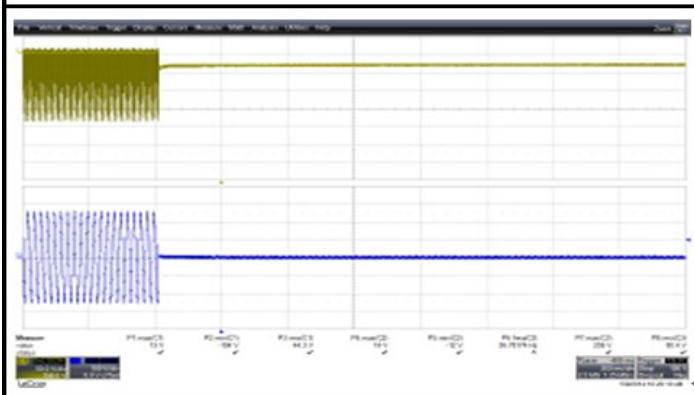
7-3.



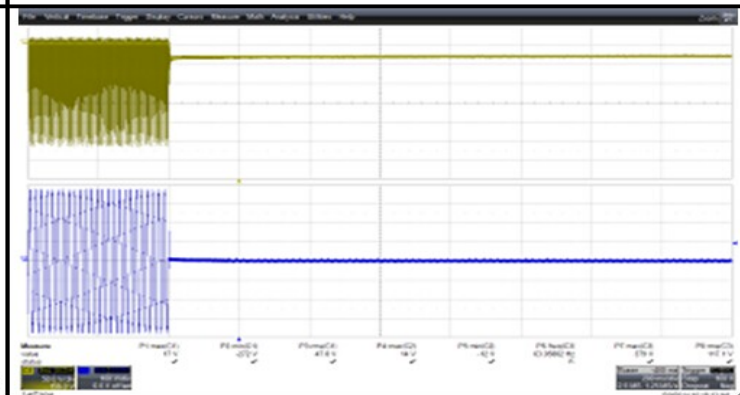
180Vac 输入满载稳态波形
C1:Vdiode;C3:AC_input;Z1: C1_zoom;



265Vac 输入满载稳态波形
C1:Vdiode;C3: AC_input;Z1:C1_zoom;

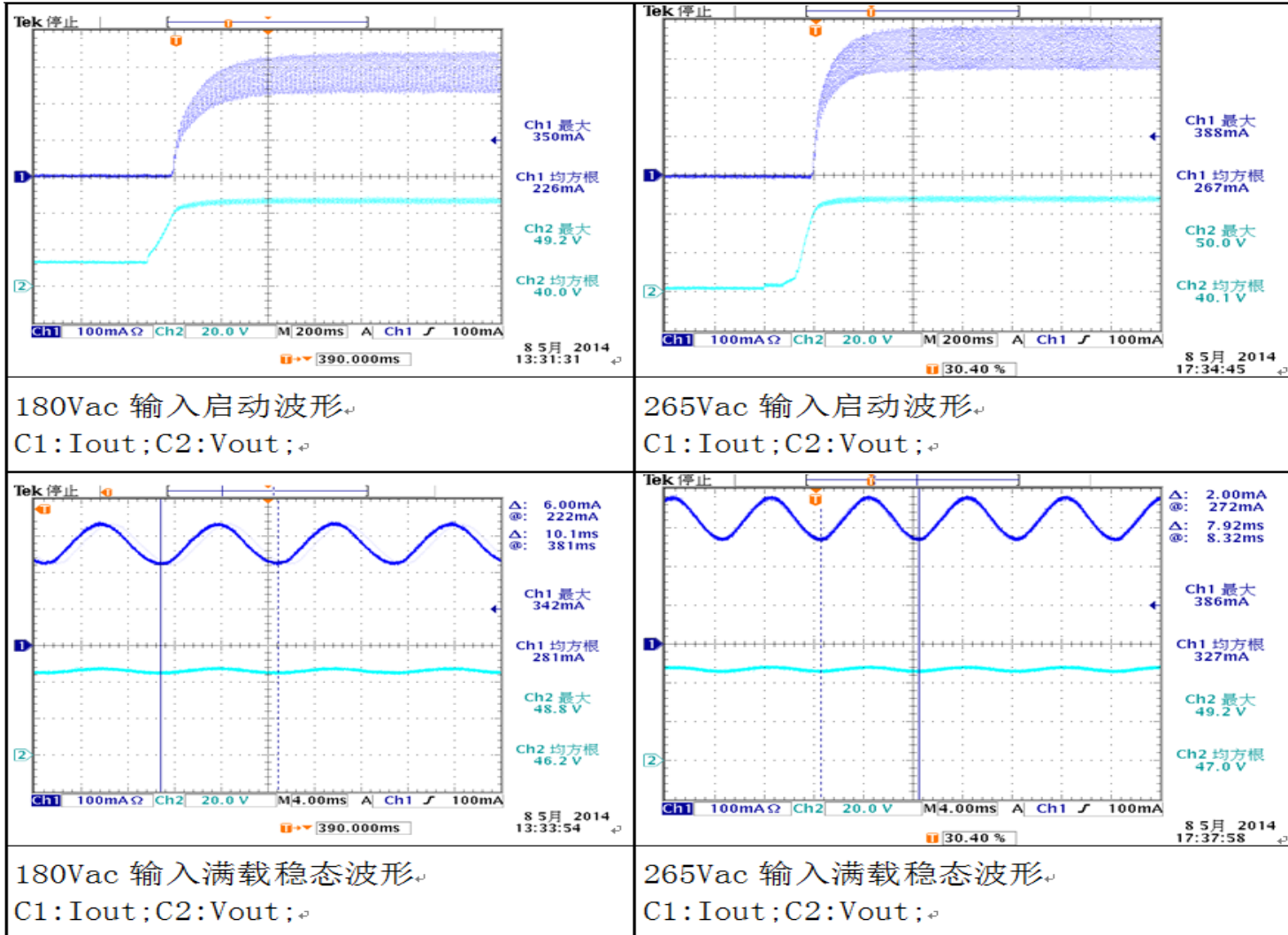


180Vac 输入关机波形
C1:Vdiode;C3:AC_input

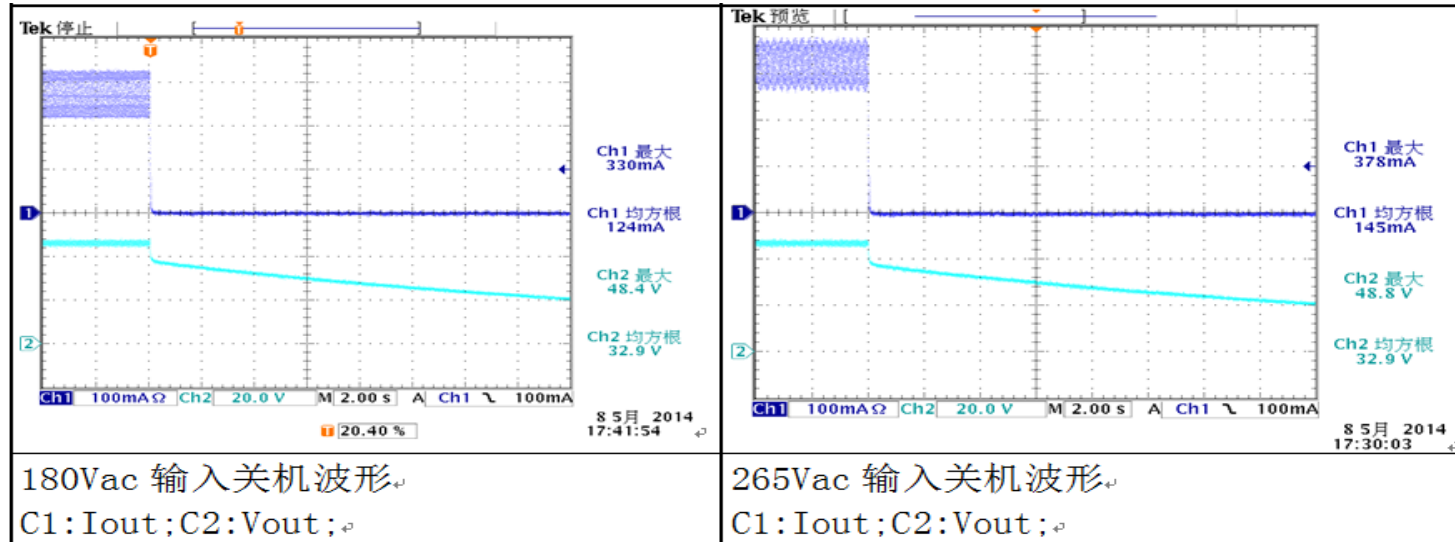


265Vac 输入关机波形
C1:Vdiode;C3: AC input

7-4.



7-5.

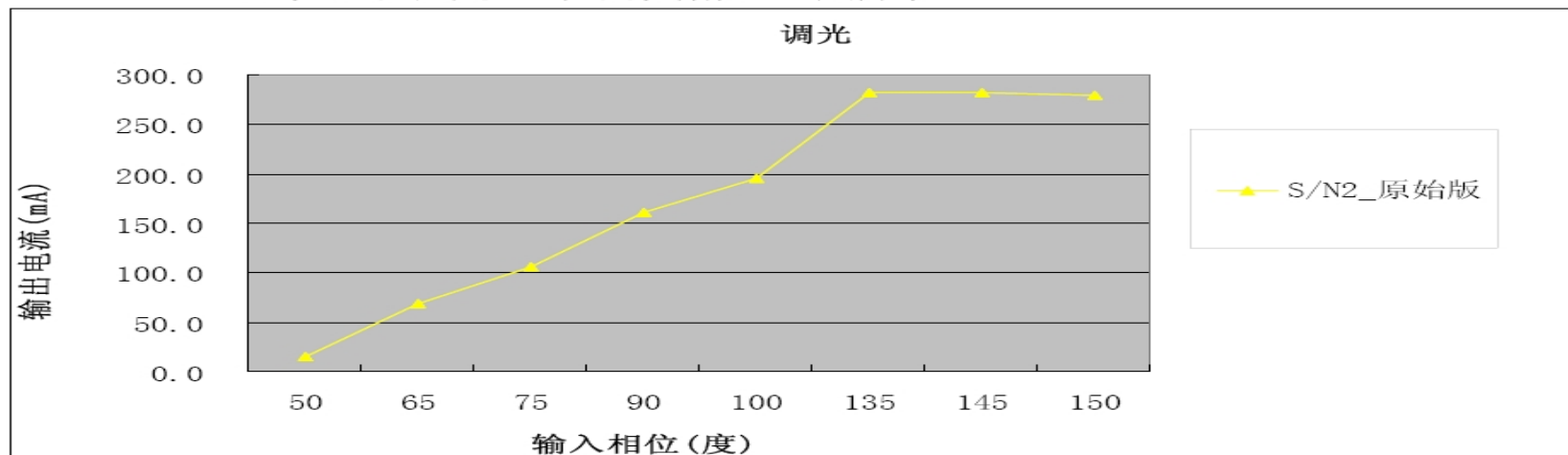


8. 调光测试

| 样品编号与信息 | 输入电压与频率 | 带载情况 | 输入相位 (度) | 输出电流 (mA) |
|----------|--------------|---------------|----------|-----------|
| S/N2_原始版 | 230Vac& 50Hz | 14 颗 LED 灯珠串联 | 50 | 15.2 |
| | | | 65 | 68.8 |
| | | | 75 | 106.0 |
| | | | 90 | 161.0 |
| | | | 100 | 196.0 |
| | | | 135 | 282.0 |
| | | | 145 | 282.0 |
| | | | 150 | 280.0 |

测试说明：采用可控硅调光器进行相位调节，示波器读取相位时间值，计算具体相位，其最小可调相位为 50 度。

测试结果：样品经过调光测试，灯光随相位的增加而变亮，电流增大，135 度以后基本趋于稳定，详细数据如上表所示。



调光曲线图

9. 开路测试

| 样品编号与信息 | 输入参数 | 输出电压 (V) |
|----------|--------------|----------|
| S/N2_原始版 | 180Vac& 47Hz | 48.17 |
| | 220Vac& 50Hz | 48.15 |
| | 230Vac& 50Hz | 47.91 |
| | 265Vac& 63Hz | 47.95 |

测试结果：样品开路保护正常，开路时输出电压为 $48 \pm 1V$ ，详细数据如上表所示。

10. 短路测试

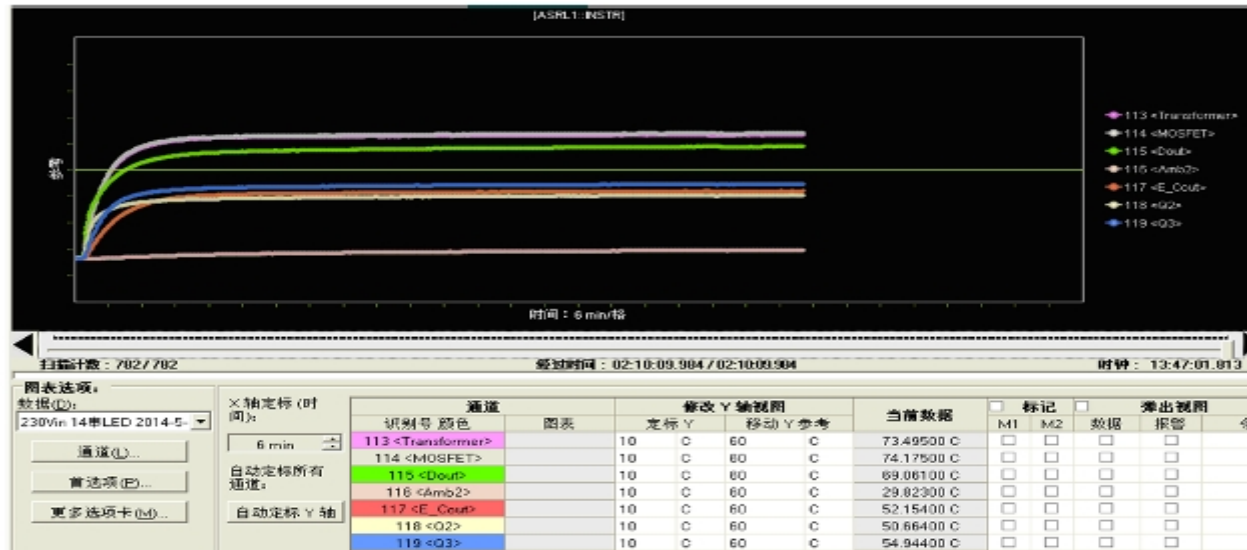
| 样品编号. | 输入参数 | 测试结果 |
|----------|--------------|------|
| S/N2_原始版 | 180Vac& 47Hz | PASS |
| | 220Vac& 50Hz | PASS |
| | 230Vac& 50Hz | PASS |
| | 265Vac& 63Hz | PASS |

测试说明：使用电子负载的短路测试功能对样品进行短路保护测试。

测试结果：样品经过短路测试，在短路故障移除后均可自动恢复正常工作，详细数据如上表所示。

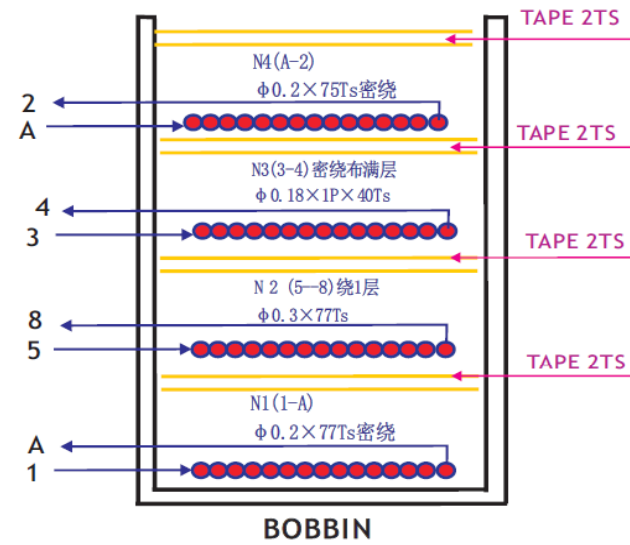
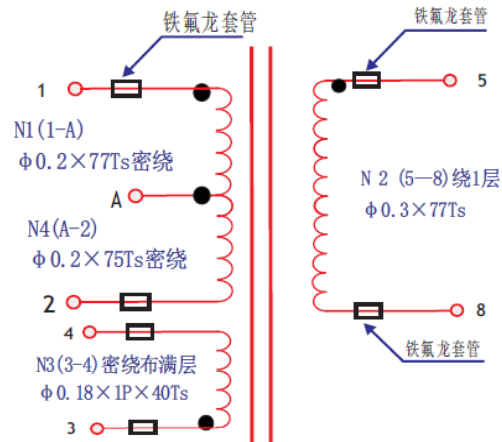
11. 器件温度测试

| 输入电压 | Iout (mA) | Vout (V) | Pin(W) | 环温 (°C) | Q4 (°C) | 变压器 (°C) | Q2 (°C) | Q3 (°C) | E-Cout (°C) |
|-------------|-----------|----------|--------|---------|---------|----------|---------|---------|-------------|
| 230V & 50Hz | 270 | 45.6 | 14.5 | 29.823 | 74.175 | 73.495 | 50.664 | 54.944 | 52.154 |
| | | | | 温升 (°C) | 44.352 | 43.672 | 20.841 | 25.121 | 22.331 |



温升曲线

12.

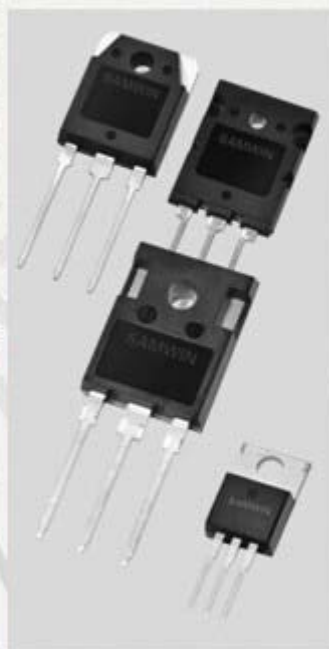


说明:

1. CORE: TDK PC40 (Ref).
2. BOBBIN Ee16 4p+4p.
3. 成品须真空含浸。
4. 产品成品标签: TEE16-12W
5. LABEL内容包括制造商MARK, Seral Number.
6. 第一脚左上方打点标示。

- (1). INDUCTANCE: AT 1KHZ 1.0VmmS (TONGHUI TH2811)
L(1-2) 800uH ±20%.
- (2). HI-POT TEST AC 50HZ OR 60HZ
P-S: 1500V/5mA/5S
P-C: 1500V/5mA/5S
S-C: 1500V/5mS/5S

| 深圳市南方芯源科技有限公司 | | | | | |
|---------------|-----------|-------------------------|----|-----|------|
| Serial Number | TEE16-12W | THIRD | | DIM | |
| Drawing | 李启书 | SIZE | A4 | REV | V1.0 |
| Checked | | THIRD ANGLE PROJECTION: | | | |
| Approve | | | | | |



谢谢大家



SEMIPOWER
2014.

技术支持:

深圳市南方芯源科技有限公司

地址: 深圳市福田区天安数码城时代大厦1503-1505

手机: 1591983700 13711238100

联系人: 李工

邮箱: liqishu@samwinsemi.com