

MT7834-18W 全电压-80V-240mA-简化 非隔离方案

简化版 (1403H 及之后的芯片) Rev 1.0 2014-2-26

目录:

1. 驱动评估板的指标参数及 Demo 照片.....	2
2. 驱动评估板原理图.....	3
3. 驱动评估板测试结果.....	4
4. 驱动评估板物料清单.....	10
5. 输出电流计算公式、调整输出电流、设定开路输出电压等事宜.....	11
6. 驱动评估板变压器参数及其它.....	12
7. 驱动评估板 PCB、生产工艺等注意事项.....	13
8. 其它注意事项.....	13

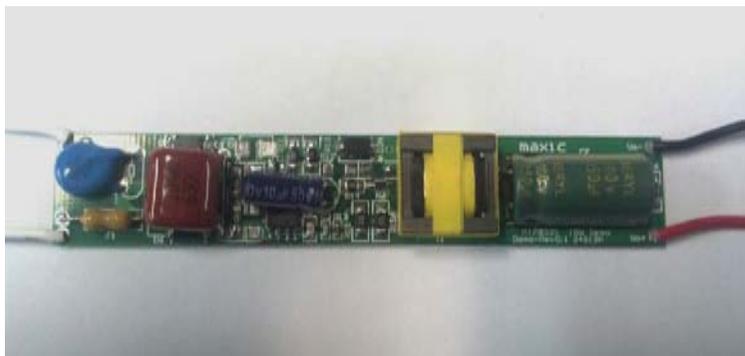
更改记录

拟制/修改日期	版本号	主要更改内容描述	拟制/更改人	备注
2014-02-14	R1.0	初稿完成	/	

1. 驱动评估板的指标参数及 Demo 照片

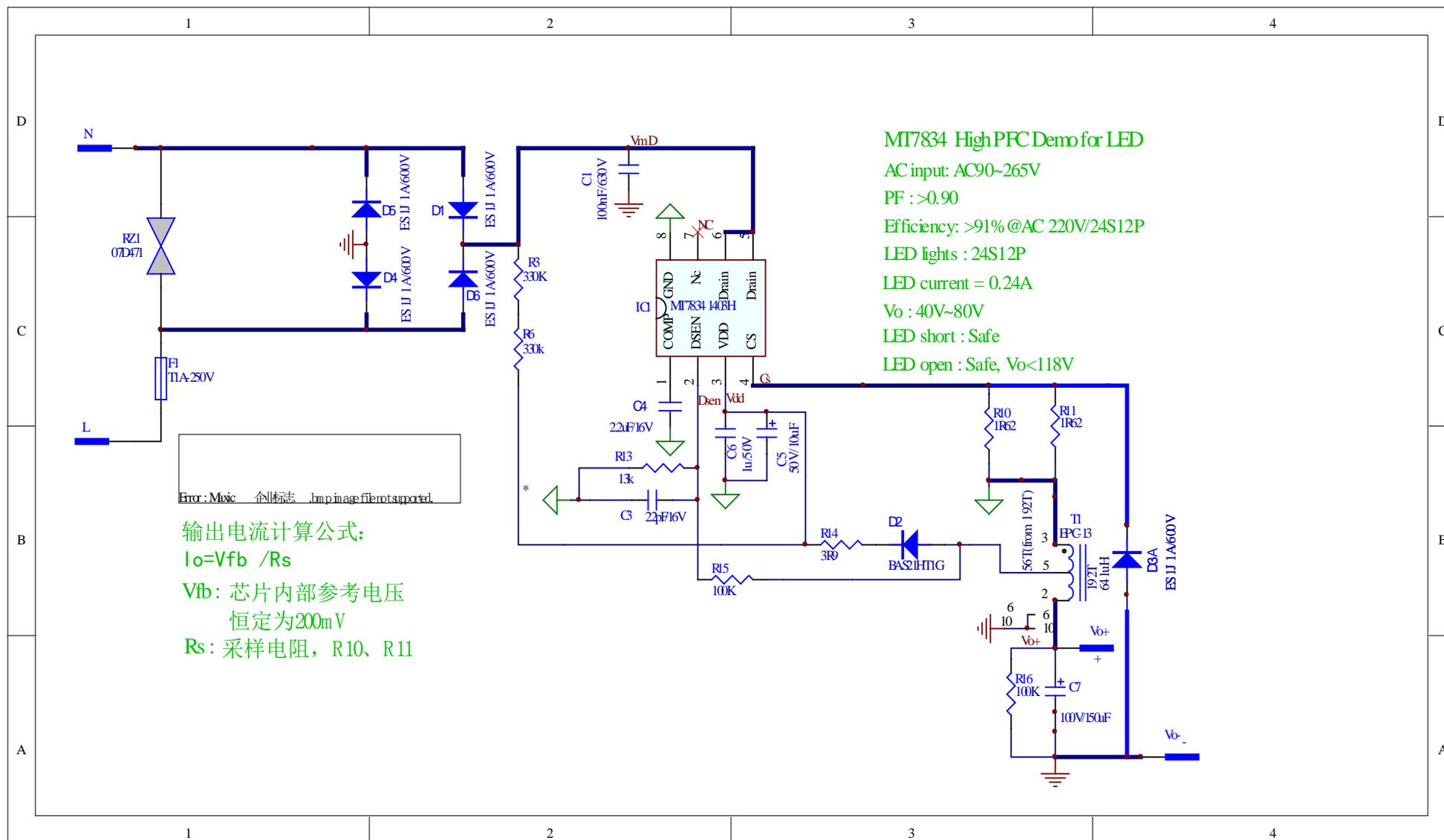
该驱动评估板输入电压适合 AC90V~AC264V，输出恒流 240mA，能驱动 80V 的 LED 灯串。

- (1) 输入电压： 90VAC~264VAC；
- (2) 输入电流： $< 0.125\text{A}$ (有效值) @ AC176V、满载 80V；
- (3) 功率因数： > 0.90 @ 全范围输入、全范围输出条件下；
- (4) 效率： $> 90\%$ @ 220VAC、满载 80V 条件下； $> 85\%$ @ 220VAC、半载 40V 条件下；
- (5) 输出电流： 240mA；
- (6) 线性调整率： $< \pm 1\%$ ； 25 度条件。
- (7) 输出电压： 40V~80V；
- (8) LED 灯开路： 自恢复模式，输出电压 $< 118\text{V}$ ，平均输入功率 $< 0.5\text{W}$ @ 全输入；
- (9) LED 灯短路： 不断重新启动，平均输入功率 $< 0.5\text{W}$ @ 全输入，自恢复模式；



Demo 照片

2. 驱动评估板原理图



3. 驱动评估板测试结果

(1) 线性调整率、效率、PF 及 THD

驱动板的输出接 80V 的 LED 灯串，变化输入电压，结果如下：

AC 输入电压 (V)	PFC	I _{in} (mA)	输入功率 (W)	LED 电流 (mA)	LED 电压 (V)	效率 (%)	THD (%)
90	0.900	260	21.24	240	80.2	90.62	47.5
220	0.980	97.1	21.01	241	80	91.76	19.0
255.8	0.977	84.4	21.12	241	80	91.28	18.8

ΔI_o : 1mA Max: 91.8%

驱动板的输出接 40V 的 LED 灯串，变化输入电压，结果如下：

AC 输入电压 (V)	PFC	I _{in} (mA)	输入功率 (W)	LED 电流 (mA)	LED 电压 (V)	效率 (%)	THD (%)
90	0.986	124.5	11.14	242	41.0	89.06	17.5
220	0.978	52.4	11.28	242	41.1	88.18	13.2
258	0.966	45.3	11.39	242	41.1	87.32	13.3

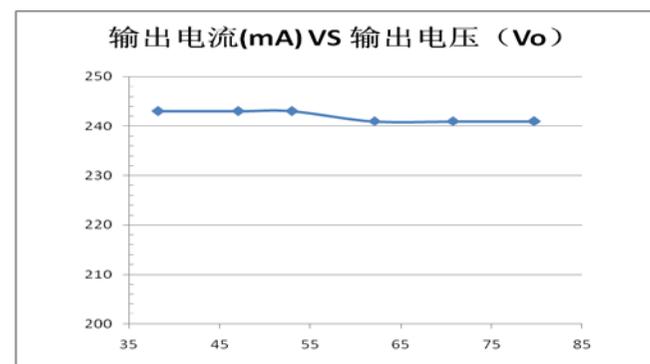
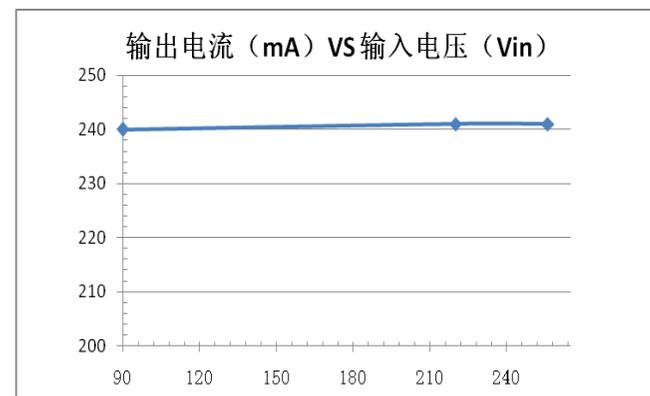
ΔI_o : 0mA Max: 89.1%

(2) 负载调整率

交流输入电压为 90Vac、220Vac、265Vac，输出接 LED 灯串（40V-80V）
输出电流结果如下：

输出电压 (V)	38.25	47.1	53	62.1	70.8	79.7
AC90V 时 I _o (mA)	242	242	242	241	240	240
AC220V 时 I _o (mA)	243	243	243	241	241	241
AC258V 时 I _o (mA)	243	243	243	241	241	241

下图为 80V 输出，90-256Vac 输入时电流曲线



上图为 220Vac 时，负载调整率曲线

(3) 元器件温升测试

AC220V 输入，输出接 83V 的 LED 灯串，电源板裸露，环境温度为 20℃，在常温下工作 1 小时后，测试各主要元件的温度值为：

/	LED 电流 (mA)	整流桥 BR	功率电感 T1	芯片 MT7834	续流二极管 D3A	输出电解 C7
1 小时后/220V	241	41 度左右	79 度	60 度左右	60 度左右	40 度左右

(4) 高温老化测试

试验条件：AC220V 输入，输出接 85V 的 LED 灯串，电源板放入高温老化试验箱内；

试验过程：在 90℃，0.5m/s 风速下工作 1 小时；

试验结果：电源板工作正常，LED 灯无闪烁现象，LED 灯的电流如下表：

AC 输入(Vac)	110V	220V
常温下, I _o (mA)	240	241
90℃下, I _o (mA)	233	234
delta	-7	-7

高温 90 度时，驱动板的输出接 80V 的 LED 灯串，变化输入电压，结果如下：

AC 输入电压 (V)	PFC	I _{in} (mA)	输入功率 (W)	LED 电流 (mA)	LED 电压 (V)	效率 (%)
90	0.918	244	20.3	232	79.3	90.63
220	0.985	91	20.3	234	79.4	91.5
265	0.985	78	20.5	234	79.4	90.63

Δ I_o: 2mA Max: 91.5%

高温 90 度时，驱动板的输出接 40V 的 LED 灯串，变化输入电压，结果如下：

AC 输入电压 (V)	PFC	I _{in} (mA)	输入功率 (W)	LED 电流 (mA)	LED 电压 (V)	效率 (%)
90	0.980	118	10.6	235	41.0	90.9
220	0.990	47	10.8	236	41.0	89.6
260	0.990	39	11.0	236	41.0	87.96

Δ I_o: 1mA Max: 90.9%

(5) 短路测试

AC90V、AC220V、AC265V 输入，输出接 40, 80V 的 LED 灯串，在下两种情况下：

- 先让电源板正常工作，然后短路输出端；
- 先短路输出端，再给电源板通电；

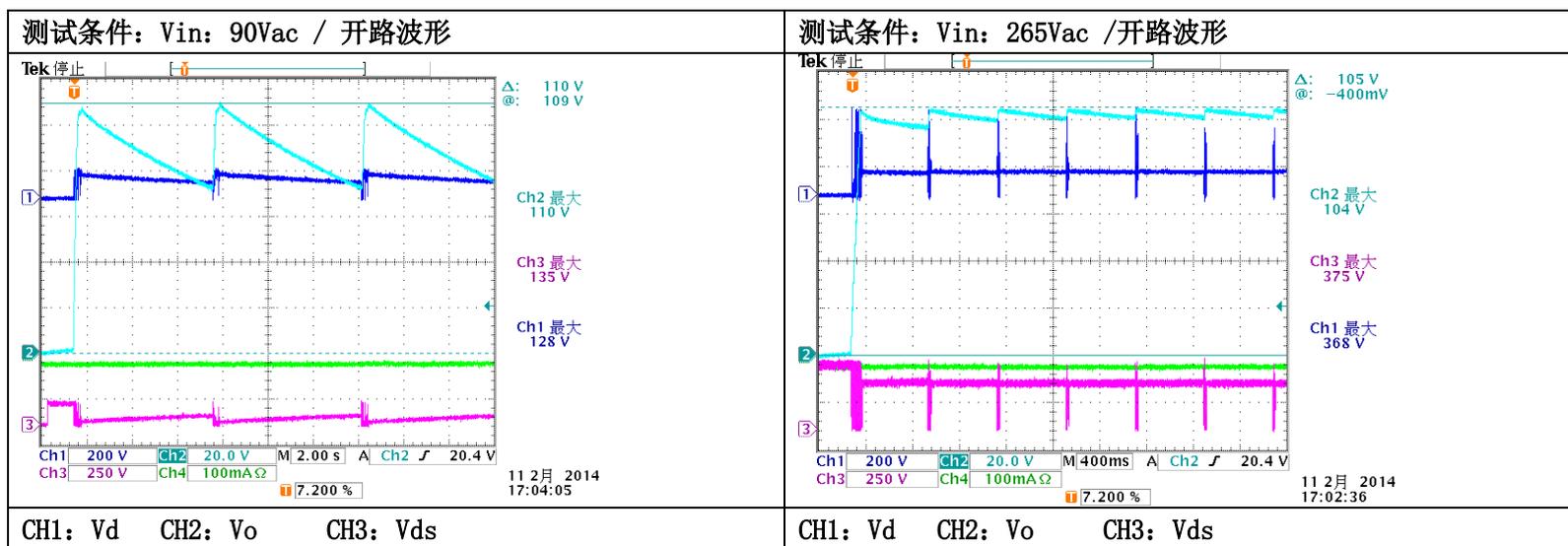
以上十二种交叉状态的测试结果：电源板没有元器件损坏，此时输入平均功率小于 0.5W；取消短路状态，电源板可以恢复正常工作。

(6) 开路测试

AC90V、AC265V 输入，输出接 80V 的 LED 灯串，以下两种情况下：

- 先让电源板正常工作，然后断开输出负载；
- 先让负载开路，再给电源板通电；

以上四种交叉的测试结果：电源板没有元器件损坏，此时输入平均功率小于 0.5W，输出电压小于 120V；取消开路状态，电源板可以恢复正常工作。



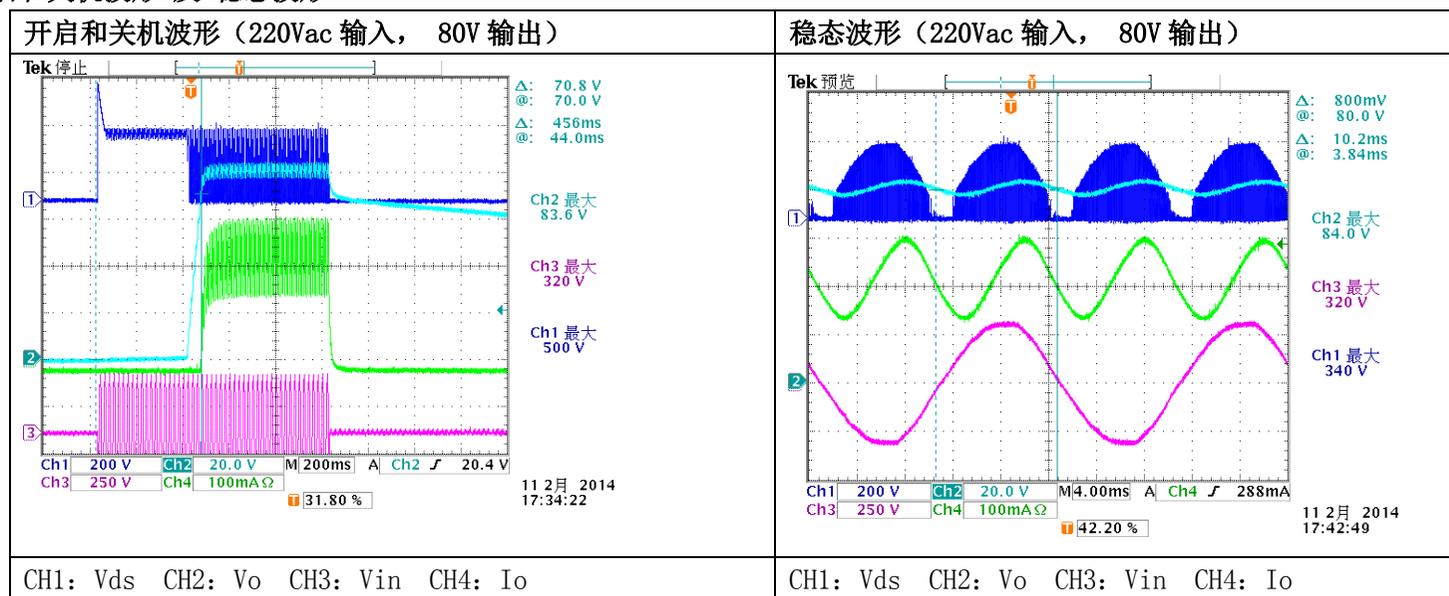
(7) 启动时间

输出接 80V 的 LED 灯串，在以下 2 种 AC 输入电压的情况下，测试从 AC 上电到 LED 电流达到额定值的 90%所需要的时间，结果如下：

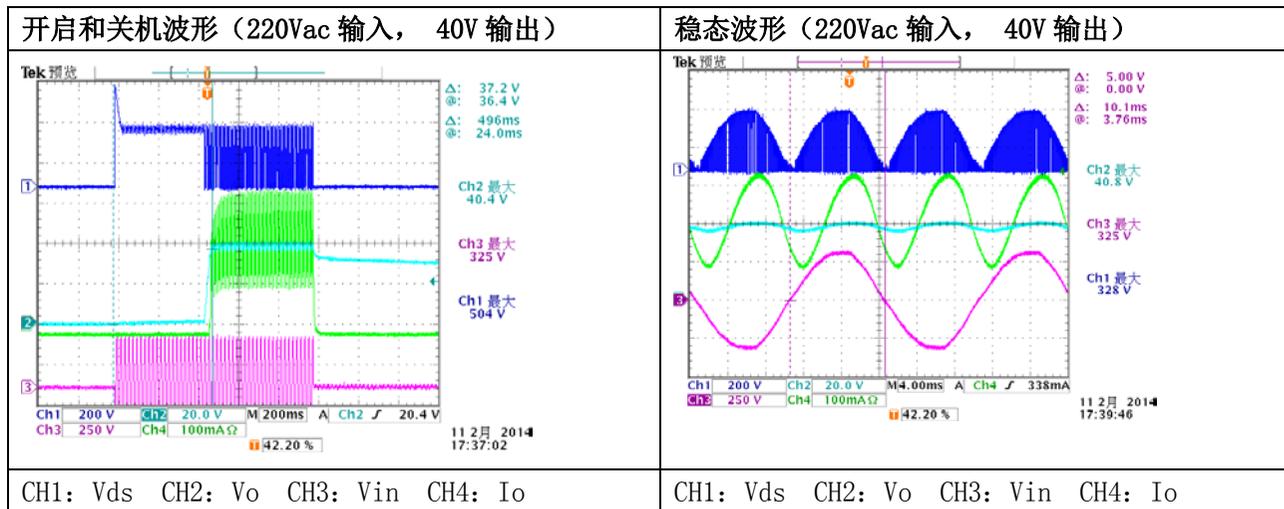
AC 输入电压(Vac)	110V	220V
启动时间	< 1 S	< 1 S

(8) 工作状态测试波形汇总

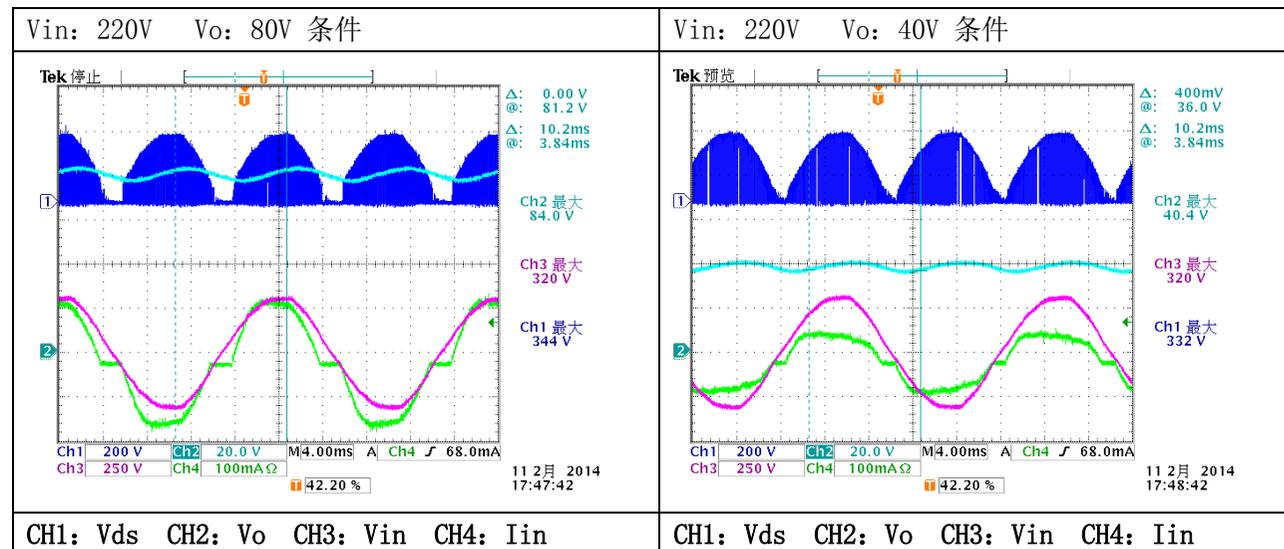
开启和关机波形 及 稳态波形



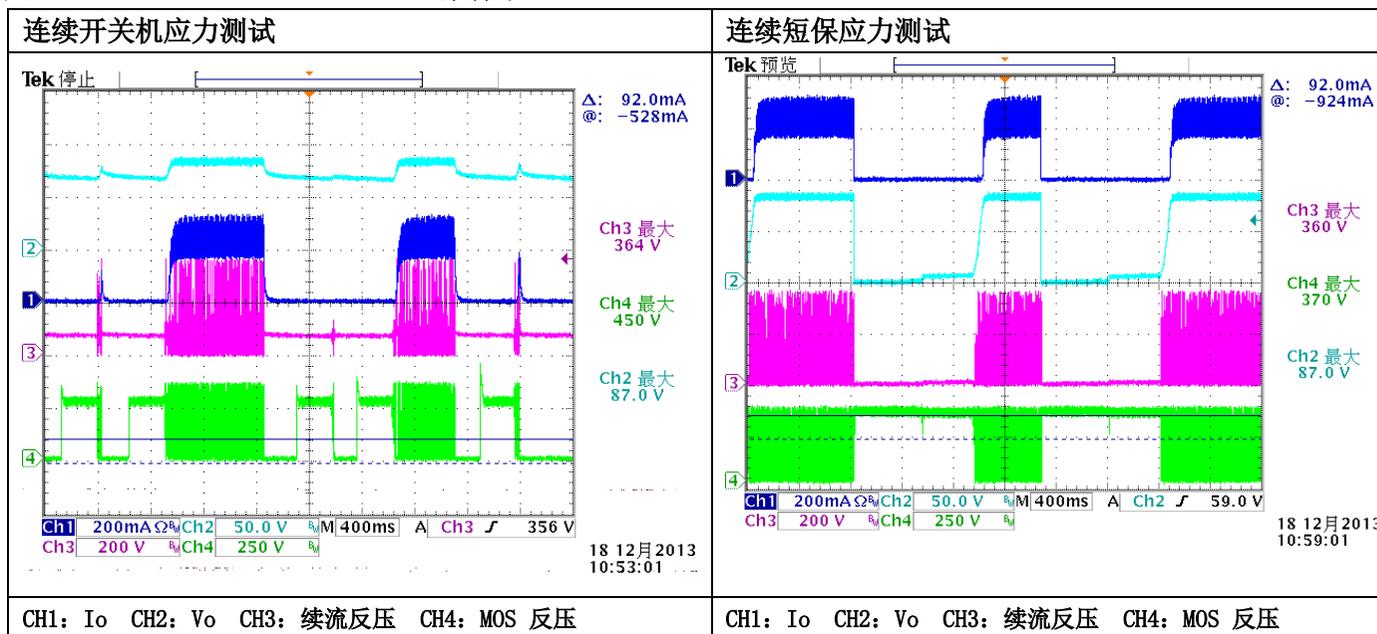
开启和关机波形 及 稳态波形



稳态条件下的输入电压, 输入电流, 及 Vo 工作波形



应力测试波形汇总 (Vin: 265Vac Vo: 80V 条件下)



应力测试结论: 通过上面的测试可以看出 MOSFET 及续流管均没有出现高过 500V 的反压, 且都有相应的裕量。从而可以看出电路设计和保护功能完善, 可靠性强。

4. 驱动评估板物料清单

物料清单： 不包含 PCB 板，PCB 板厚度为 1.0mm

1	C1	CBB 电容器	100nF/630V	直插 11.5*6*11		法拉电子
2	C3	贴片电容	22pF/16V 0603	X7R		宇阳 Sam manager:13760118190
3	C4	贴片电容	2.2uF/16V 0805	X7R		宇阳 Sam manager:13760118190
4	C5	电解电容	50V/10uF	5*11.5mm 105°C		艾华
5	C6	贴片电容	1u/50V 0805	X7R		宇阳
6	C7	电解电容	100V/150uF	10*20mm 105°C		绿宝石
7	D1,D3A, D4, D5, D6	二极管	ES1J	600V/1A	SMA	FAIRCHILD
8	D2	贴片二极管	BAS21HT1G	200mA/250V	SOD-323	安森美
9	F1	保险丝	T1A-250V			力特
10	IC1	集成电路	MT7834 1403H	S08		美芯晟
11	L, N 线材	白色 (L、N)	UL3239-24AWG 40MM 双头 3MM 上环保锡			
12	R3	贴片电阻器	330K 1206			国巨
13	R6	贴片电阻器	330K 1206			国巨
14	R10, R11	贴片电阻器	1R62 1206 1%	100ppm/°C		国巨
15	R13	贴片电阻器	13k 0603			国巨
16	R14	贴片电阻器	3R9 0805			国巨
17	R15	贴片电阻器	100K 1206			国巨
18	R16	贴片电阻器	100K 1206			国巨
19	RZ1	压敏电阻	07D471			苏州卡朗克
20	T1	变压器 EPC-13	MT7833-1346CB-18W 单电压-80V-240mA-简化-T			
21	Vo+线材	红色 (Vo+)	UL3239-24AWG 40MM 双头 3MM 上环保锡			
22	Vo-线材	黑色 (Vo-)	UL3239-24AWG 40MM 双头 3MM 上环保锡			

5. 输出电流计算公式、调整输出电流、设定开路输出电压等事宜

(1) 输出电流:

输出电流计算公式:

$$I_o = V_{fb} / R_s$$

V_{fb} : 芯片内部参考电压

恒定为200mV

R_s : 采样电阻, R10, R11

例如, 将本方案的参数代入公式, 有:

$$V_{fb} = 0.2V$$

$$R_s = 0.833\Omega$$

结果输出电流为 240mA。

考虑到系统的寄生参数, 实测输出电流与计算的电流值会有轻微的偏差。

(2) 如何调整输出电流:

方案设计时, 按照最大输出电流计算功率电感。

减小输出电流的方法: 增大采样电阻 R_s , 并按照(1)中的公式计算 R_s 的大小;

增大输出电流的方法: 减小采样电阻 R_s , 并按照(1)中的公式计算 R_s 的大小;

但此时需注意, 需要验证 $B_{max} < 0.35T$, 否则, 不能通过直接减小 R_s 的方法提高输出电流, 因为功率电感存在饱和的风险, 要重新计算功率电感。

(3) 设定开路电压 (开路输出电压)

当 V_{dd} 电压达到 28V 且迟滞三次, 芯片判定为开路并进入重启状态;

如果需要降低开路输出电压, 应增加辅助绕组 (或中心抽头) 的匝数。

6. 驱动评估板变压器参数及其它

(1) 与电流精度相关的器件：电阻 R10, R11, 该电阻与输出电流直接相关, 应选±1%精度、温漂 100ppm/°C、1206 封装的电阻;

(2) 功率变压器 T1 的参数如下:

磁芯材料: 锰锌软磁铁氧体材料, 建议为 R2KB 或 3C90 系列“功率材料”;

型号: 采用 EPC-13 磁芯, 骨架为卧式、引脚 5+5;

初级电感量: $L_p=650\mu\text{H}$ (2-3 脚, 1.0V/10KHz 测试), 采用磁芯中间磨气隙的方法, 感值范围 $650\mu\text{H}\pm 10\%$;

绕线参数: 见下表, 下表的“引脚号”一列中, 同名端子均写在前面

名称	引脚(始→终)	Wire ϕ (mm)	Turns	Material	备注	备注
P1	3→5	0.23	56	普通漆包线	刚好绕 2 层, 密绕	5 脚为中心抽头, 56 匝绕好后不需要增加绝缘胶带。
P2	5→2	0.23	136	普通漆包线	刚好绕 5 层, 密绕	绕完后包两层胶带

1、4、7、8、9 引脚拔除。成品浸漆;

电气参数要求:

序号	项目	测试端	测量值	测试条件
1	电感量	2---3	$650\mu\text{H}\pm 10\%$	10KHz、1V 串联 25±3°C
2	漏感	/	/	/
3	直流电阻	2---3	1.98 Ω max	10Hz、1V 串联 25±3°C
4	耐压测试	绕组对磁芯	500V 2mA 60S	TH9201B
		初级---次级	/	/
5	直流偏置	2---3	$L(I)/L(0) \geq 0.9$	L(I) = 1.33A 10KHz、1V 串联 25±3°C
6	Q 值 (品质因数)	2---3	≥ 20	10KHz、1V 串联 25±3°C

7. 驱动评估板 PCB、生产工艺等注意事项

PCB 排版中，需要注意的事项有：

- 干扰源：MOS 管的源极、浮地；
- 受扰源：MT7833 的 DSEN 脚、Comp 脚、CS 脚、GND 脚，尽量使 Rcs-GND、IC-GND、Dsense-GND、Comp-GND 较近；
- 干扰源的 PCB 铺铜面积尽量小，在位置上要尽量远离受扰源；
- GND 铺铜：在可能的情况下，尽量将真 GND 大面积铺铜；浮地不可大面积覆铜。

8. 其它注意事项

本 Demo 板，仅作芯片功能演示之用；
客户可以根据不同需求，适当调整部分参数，以达到理想的结果；
批量生产前，应当做充分的验证（小批量试产、全面测试）。

详细的产品信息及样品请求，请联系

美芯晟科技（北京）

北京市海淀区知春路 106 号中关村皇冠假日酒店写字楼 1006

Tel: 86-10-62662828

Fax: 86-10-62662951

Web: www.maxictech.com

E-mail: sales@maxictech.com, info@maxictech.com

美芯晟科技（深圳）

深圳市福田区北环大道 7043 号青海大厦
1115 室

Tel: 86-755-83021778

Fax: 86-755-83021336

美芯晟科技（苏州）

江苏省苏州市苏州工业园区星湖街 328 号
创意产业园 3-B503 单元

Tel: 0512-62958262