

MT7970-36W 双 MOS 切换智能调光方案

Revision1.0

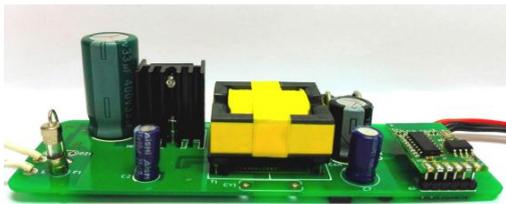
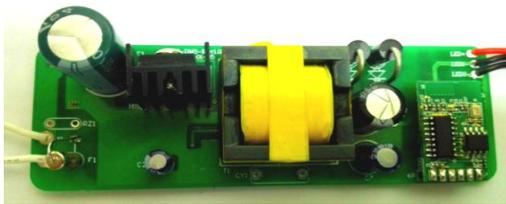
1. 功能描述

36W 隔离 AC-DC LED 智能调光电源系统。

针对 220Vac 应用，输出 36V/880mA（18S6P）。

具有调光、调色温功能。

外围简洁，系统成本低



2. 性能特点：

- 外观尺寸：115mm X 35mm (长*宽)
- 调光深度：小于1%，小夜灯功能0.3%（6级）
- 具有过载限流保护功能调色温范围：
3000K-6500K，共25级
- 具有LED开路保护、满载短路保护功能

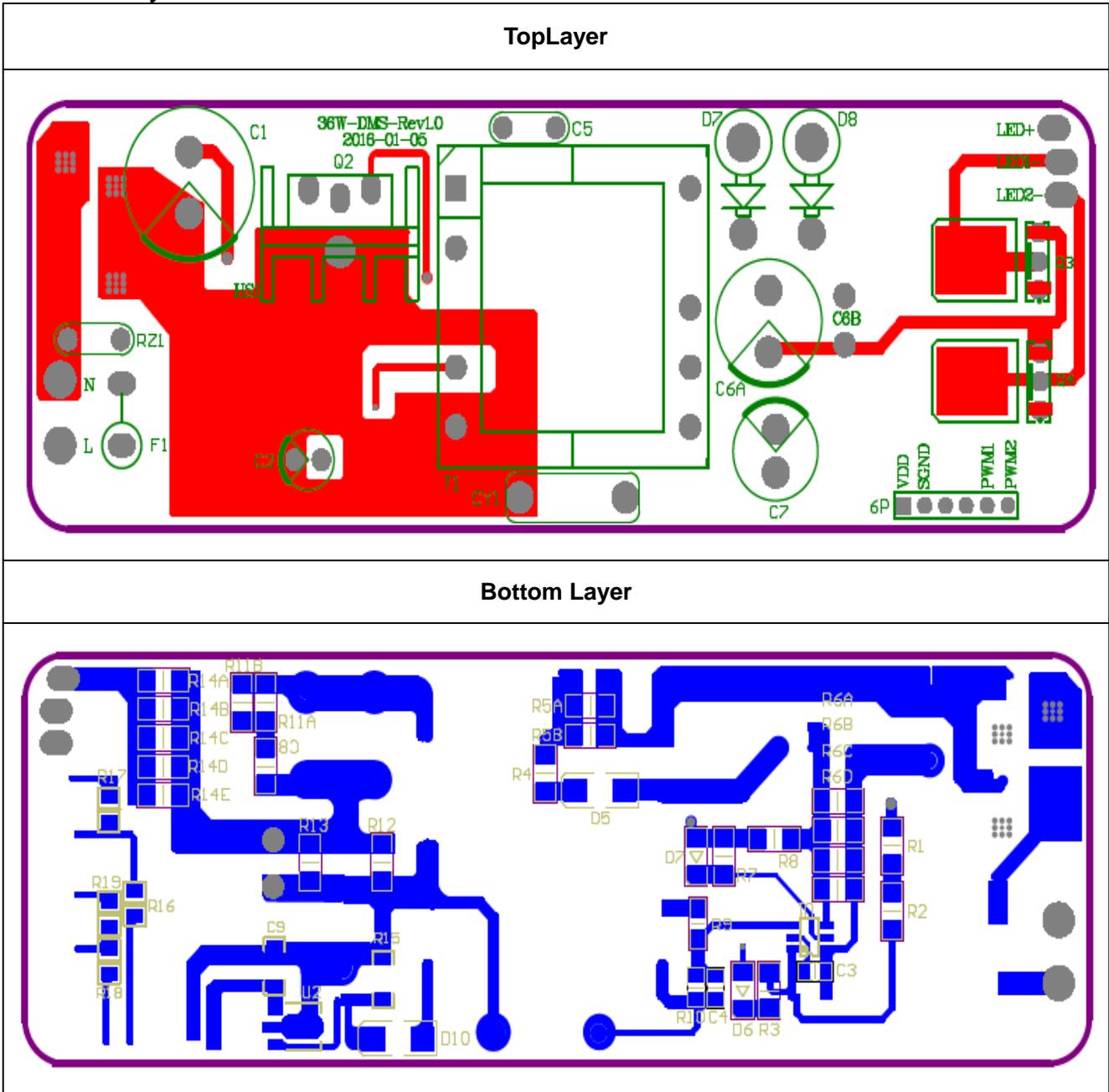
3. 设计规格

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入特性						
输入电压	Vin	176		264	Vac	
输入频率	f	47		63	Hz	
输入功率	Pin		36		W	@220Vac
功率因数	PF	0.55			—	@220Vac 恒流模式
输出特性						
输出恒压值	Vo		36		V	
过载限流值	Ilimit		0.88		A	
效率	η		86		%	220Vac/50Hz 满载
负载电流范围	Io	0		0.88	A	
线性调整率	-		1.1		%	满载
调光深度		<1		100	%	
小夜灯亮度			0.3		%	
调色温范围		3000		6500	K	与实际灯珠色温相关
保护特性						
输出开路保护				开路恒压		

目录

1. 功能描述	1
2. 性能特点:	1
3. 设计规格	1
4. 原理图	3
5. PCB Layout	4
6. BOM 清单	5
7. 变压器绕制	6
8. 性能测试报告	8
9. 注意事项	15

5. PCB Layout



6. BOM清单

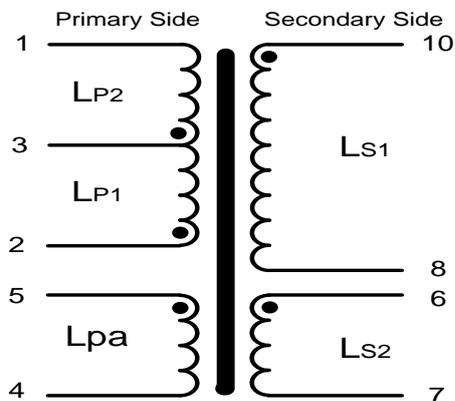
序号	位号	数量	物料名称	物料规格	备注
1	F1	1	插件保险丝	2A-250V	3*10mm
2	D1、D2、D3、D4	4	贴片二极管	M7	SMA
3	D5、D10	2	贴片二极管	ES1J	SMA
4	D6	1	贴片二极管	BAS21HT1G	SOD-323
5	D8、D9	2	插件二极管	MUR420	DO-27
6	C1	1	电解电容	33uF/400V	ø13*25
7	C2	1	电解电容	10uF/35V	ø5*11
8	C2A	1	贴片电容	2.2uF/35V-0805	X7R
9	C3	1	贴片电容	330nF/6.3V-0603	X7R
10	C5	1	插件瓷片电容	1nF-1kV	插件
11	C6A	1	电解电容	220uF/50V	ø8*12
12	C7	1	电解电容	220uF/25V	ø6*12
13	C8	1	贴片电容	1nF/200V-0805	X7R
14	C9	1	贴片电容	22uF/6.3V-1206	X7R
15	Q2	1	MOS 管	SVF4N65	TO-220
16	HS1	1	散热器(MOS)	15*10.5*20	配固定螺丝、散热胶
17	Q3、Q4	2	MOS 管	IRLR024	TO-252
18	T1	1	变压器	MT7970-36W-36V-变压器	EFD25
19	R1、R2	2	贴片电阻器	1M-1206-5%	
20	R3	1	贴片电阻器	2ohm-1206-5%	
21	R4	1	贴片电阻器	100ohm-1206-5%	
22	R5A、R5B	2	贴片电阻器	330k-1206-5%	
23	R6A、R6B	2	贴片电阻器	2.4ohm-1206-1%	1%,100ppm
24	R6C	1	贴片电阻器	3.6ohm-1206-1%	1%,100ppm
25	R7	1	贴片电阻器	47ohm-0805-5%	
26	R9	1	贴片电阻器	120k-1206-1%	
27	R10	1	贴片电阻器	15k-0805-1%	
28	R11A、R11B	2	贴片电阻器	22ohm-1206-5%	
29	R12	1	贴片电阻器	33k-1206-5%	
30	R15	1	贴片电阻器	10k-1206-5%	
31	R16、R18	2	贴片电阻器	300ohm-0805-5%	
32	R17、R19	2	贴片电阻器	10k-0805-5%	
33	IC	1	集成电路	MT7970	SOT23-6
34	U2	1	LDO	SE8801	
35	MCU	1	模块	MCU 模块	配脚间距为 2mm 插针
器件总数		47	pcs		

7. 变压器绕制

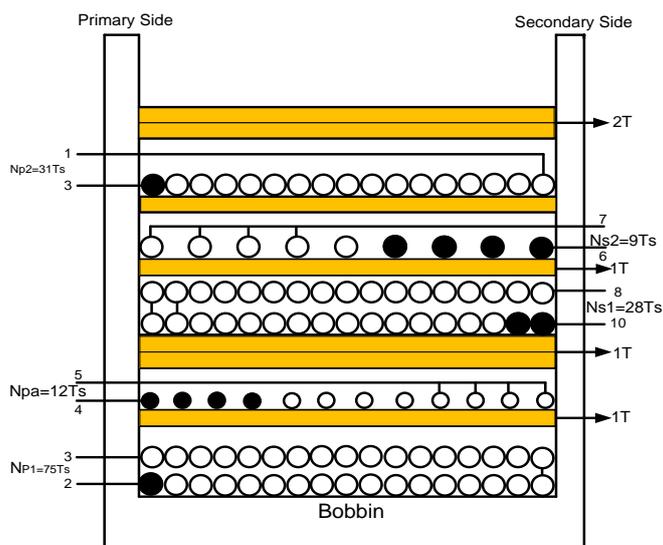
7.1 磁芯及骨架

名称	型号	规格			
磁芯	EFD25	磁芯材料		磁芯总高度	
		建议为 PC40 (TDK) 及相应型号		20mm	
骨架	EFD25	PIN 数目	安装方式	针距	排距
		5+5	卧式	5mm	22.5mm

7.2 绕制说明



电气示意图

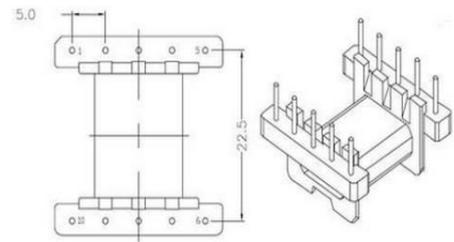


结构示意图

名称	脚位 (始→终)	Wire	Turns	Material	绕线方式	Tape	备注
Lp1	2→3	0.40 (内径)*1	75	漆包线	均绕密绕	1 层	刚好 2 层绕满
Lpa	4→5	0.15 (内径)*4	12	漆包线	均绕疏绕	2 层	刚好 1 层绕满
Ls1	10→8	0.35 (内径)*2	28	三层绝缘线	均绕密绕	1 层	刚好 2 层绕满
Ls2	6→7	0.15 (内径)*4	9	漆包线	均绕疏绕	1 层	刚好 1 层绕满
Lp2	3→1	0.4 (内径)*1	31	漆包线	均绕密绕	2 层	刚好 1 层绕满

7.3 绕制工艺要求

- 1) 每层需平整均匀绕制，层间不能有塌陷现象；同一层不能叠线。
- 2) 采用磁芯中间磨气隙的方法；
- 3) 成品浸漆；
- 4) 在变压器上打上防擦洗标记内容：MT7970-36W_36V-Rev1.0
- 5) 成品后，剪断或拔掉 9 脚。3 脚剪短且小于 1mm。成品总高度小于 20mm；
- 6) 变压器的入线和出线采用交叉进线和出线的方法。变压器的每层的绕制平整度和紧密度直接影响漏感和层间电容等参数，会影响 EMI、MOS 管应力等等，绕制时请严格注意。



7.4 电气参数

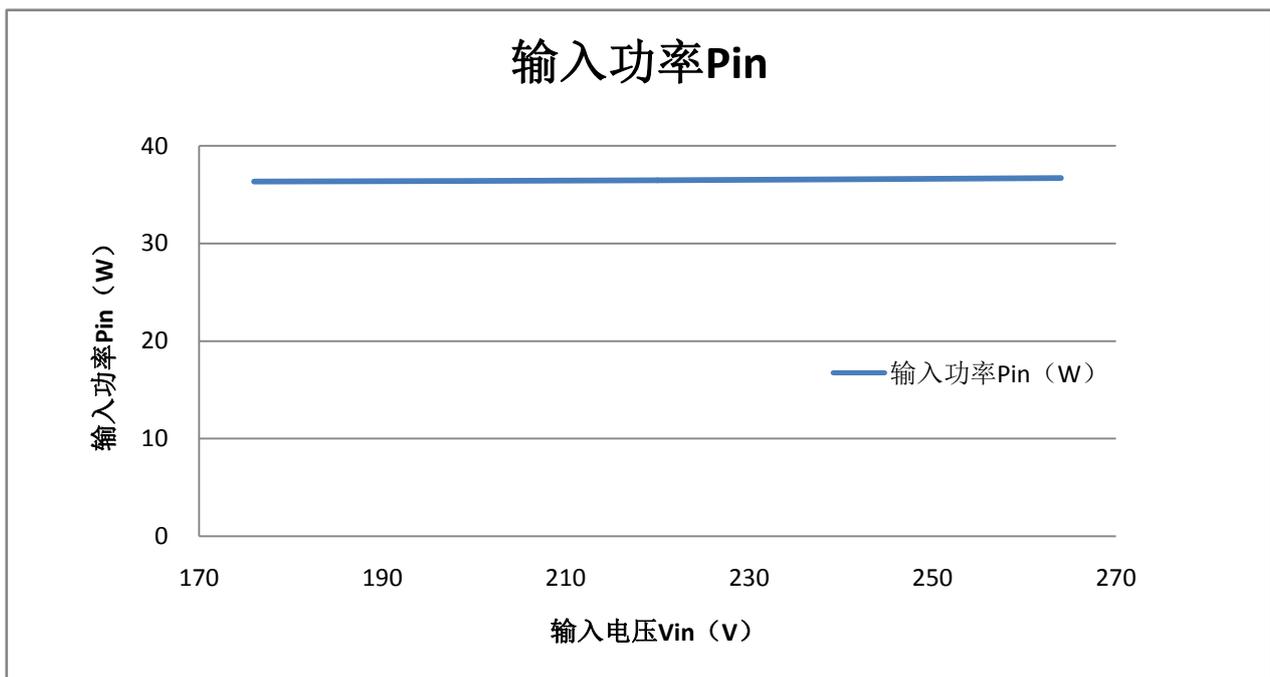
测试项	测试脚位	测试规格	测试条件	测试仪器
电感量	1→2	Lp=1.7mH ±10%，中心柱磨气隙	F=10KHz, 1V 串联	
漏感	1→2	Lp 漏感<26uH	短路 Lp 外其他侧绕组； F=10KHz, 1V 串联	
抗电强度	其它绕组对 LS1, LS2 LS1, LS2 对磁芯	PASS 无击穿、飞弧	3000Vac/1min 漏电流 1mA 60S	
	Lp1, LP2, LPa, 绕组对磁芯(Lp1, LP2) 与 LPa, 绕组间	PASS 无击穿、飞弧	1000V 1mA 60S	

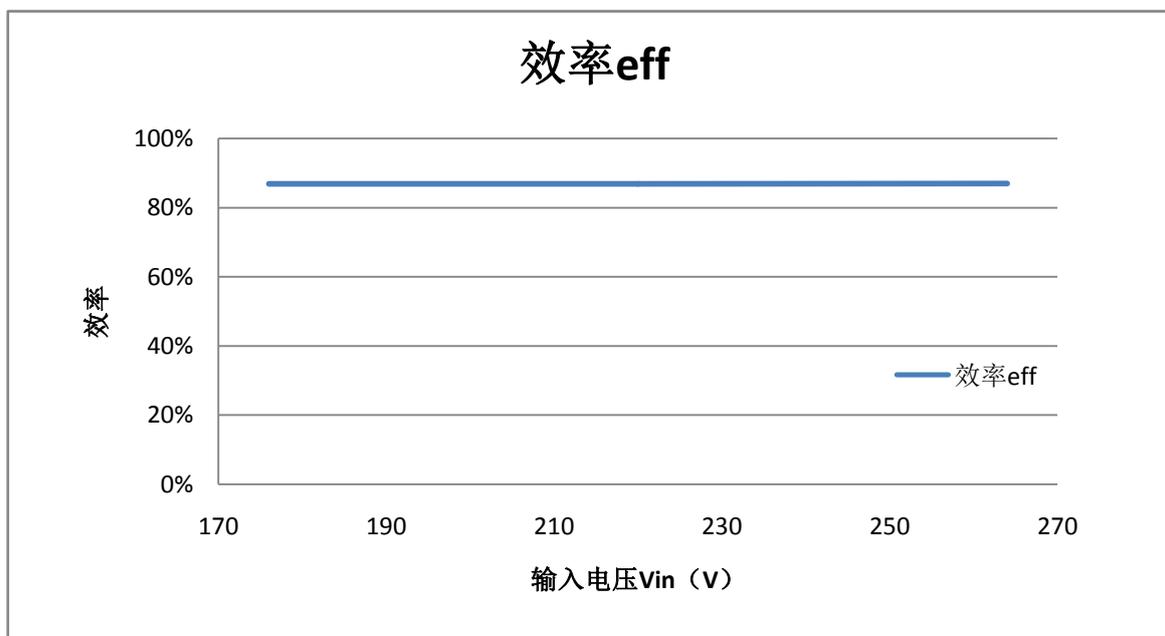
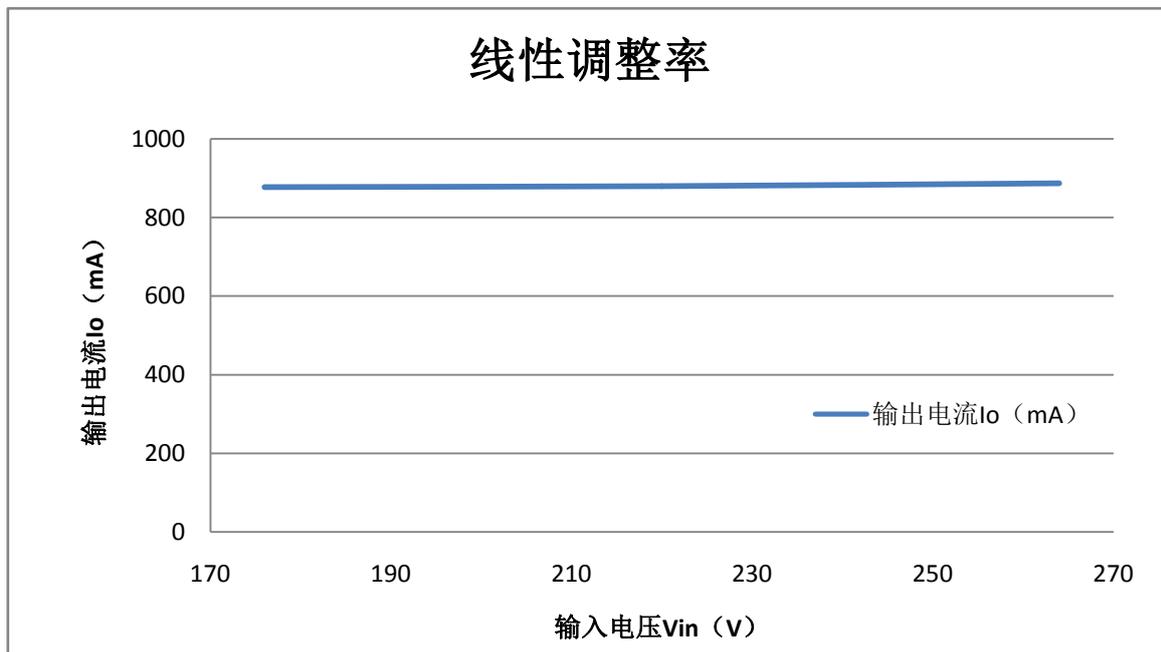
8. 性能测试报告

8.1 线性调整率、效率

测试条件：常温 25℃，输出负载为 36V 灯板(灯珠分为两路，共阳接法，两路灯珠都为 12 串 6 并，两路分高低色温，低色温为 3000k，高色温为 6500k，都是 3V/0.5W 的 2835 封装灯珠，后续再提到“36V 灯板”，即为此灯板参数，不再赘述。)，改变输入电压，测试下列数据：

输入电压 Vin (V)	PF	输入功率 Pin(W)	输出电流 Io (mA)	输出电压 Vo (V)	效率 eff
176	0.593	36.34	877	36.00	86.88%
220	0.573	36.47	880	36.00	86.87%
264	0.556	36.70	887	36.00	87.01%

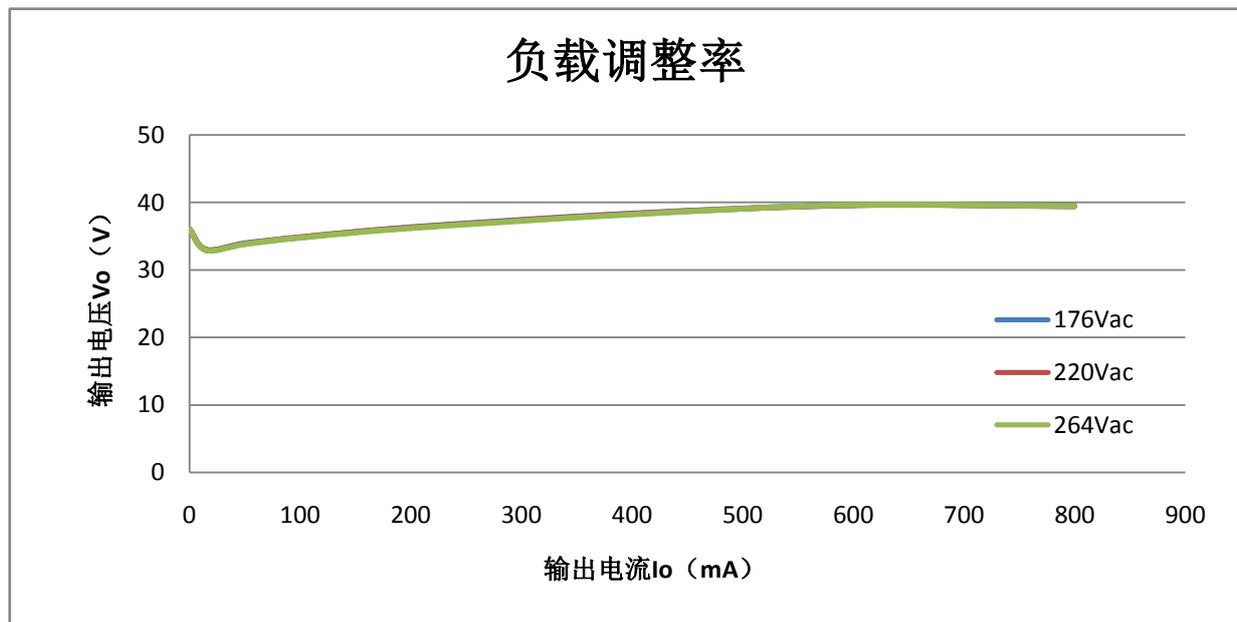




8.2 负载调整率

测试条件：常温 25℃，输出负载为电子负载，电子负载设置为 CC mode（恒流模式），测试不同的输出电流值对应输出电压的变化：

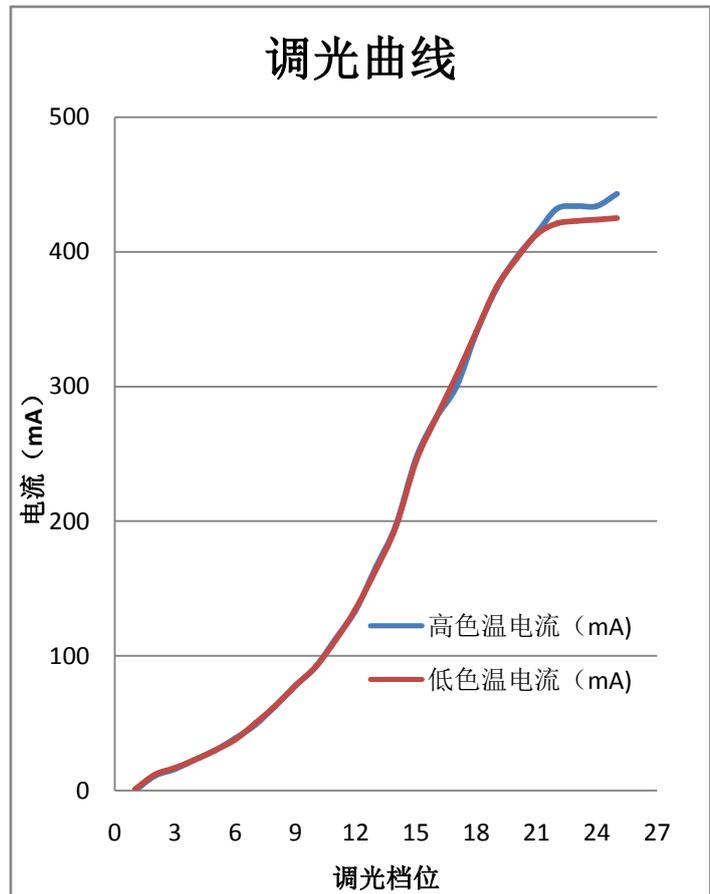
输出电流 I_o (mA)		800	600	400	200	100	50	15	0
输出电压 V_o (V)	176Vac	39.44	39.61	38.39	36.35	34.84	33.95	33.01	36.06
	220Vac	39.45	39.61	38.32	36.27	34.85	33.88	33.00	36.01
	264Vac	39.46	39.63	38.24	36.18	34.78	33.81	32.91	36.02



8.3 调光曲线

测试条件：常温 25℃，输入电压 220Vac/50Hz，负载为 36V 灯板，电路电流调整为中间色温（高色温、低色温各 50%）。

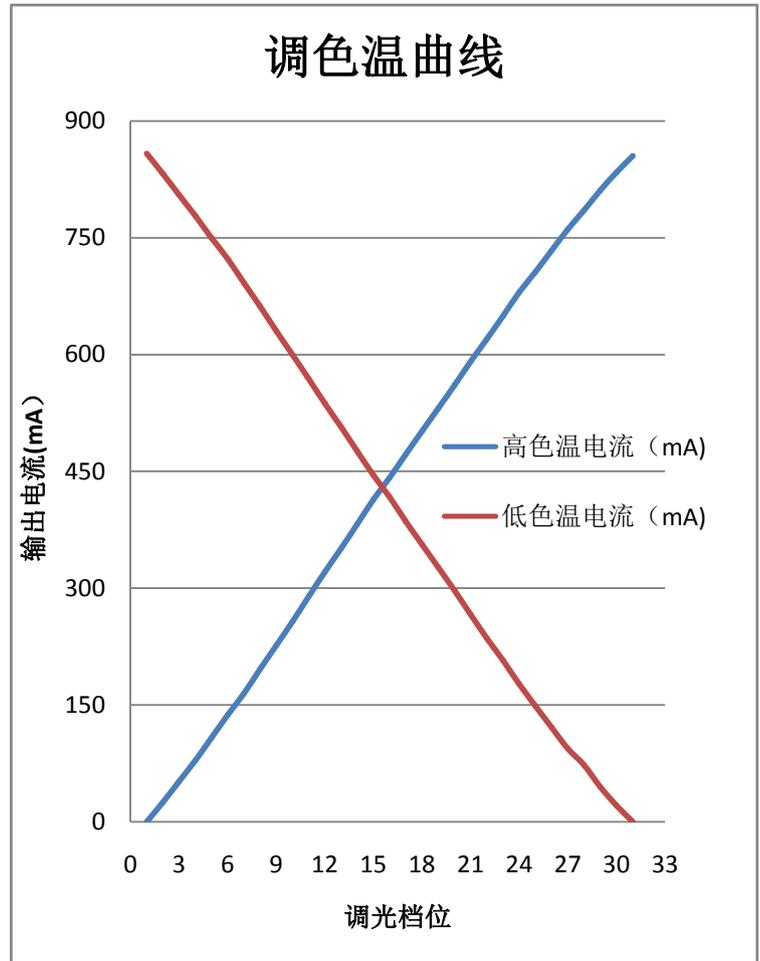
档位	输出电压 (V)	高色温电流 (mA)	低色温电流 (mA)
1	36.8	0	1
2	34.3	11	12
3	34.6	16	17
4	35.0	23	23
5	35.3	30	30
6	35.5	39	38
7	36.0	49	50
8	36.5	63	63
9	37.0	78	78
10	37.5	92	92
11	37.9	113	112
12	38.5	134	135
13	39.2	166	164
14	39.6	197	196
15	40.6	247	245
16	40.7	277	277
17	40.7	300	308
18	40.7	340	341
19	40.7	373	374
20	40.3	396	395
21	40.0	414	413
22	39.4	432	421
23	38.9	434	423
24	38.4	434	424
25	37.8	443	425



8.4 调色温曲线

测试条件：常温 25℃，输入电压 220Vac/50HZ，负载为 36V 灯板。

档位	输出电压 (V)	高色温电流 (mA)	低色温电流 (mA)
1	37	0	858
2	37	25	832
3	37	52	805
4	37.1	79	778
5	37.2	108	750
6	37.2	137	723
7	37.3	165	692
8	37.4	196	662
9	37.4	227	630
10	37.4	257	600
11	37.5	289	569
12	37.5	321	537
13	37.6	351	507
14	37.6	382	476
15	37.6	414	445
16	37.7	442	417
17	37.6	472	386
18	37.5	502	356
19	37.4	531	327
20	37.4	561	297
21	37.3	591	266
22	37.2	620	236
23	37.2	650	207
24	37.1	680	177
25	37	706	149
26	37	734	121
27	36.9	761	94
28	36.7	785	73
29	36.6	811	45
30	36.4	834	21
31	36.3	855	0



8.5 低压过载限流保护

测试条件：环境温度 25℃，测试电路限流值；由于输出过载时，系统会进行限流保护，为避免输出失控，设置电子负载 CV 低于 40V：

输出电压(V)		36	33	30	27	24
保护电流 (mA)	176V	880	878	874	872	870
	220V	884	881	878	878	877
	265V	887	885	885	884	884

8.6 温升测试

测试条件：环境温度 25℃，使用 36V 灯板，单路 LED 满载工作，另外一路 LED 串电流为零，电源板裸露，工作 10mins 后，测试各主要元件的温度值为：

参量 温度	整流桥二极 管 D1 (°C)	变压器 T1 (°C)	原边 MOS 管 Q2 (°C)	副边 MOS 管 Q3 (°C)	次级整流管 D8 (°C)	副边整流二 极管 D6 (°C)
AC176V(°C)	43.7	65.0	56.2	61.0	79.2	79.2
AC220V(°C)	43.6	65.1	55.0	61.6	80.8	80.8
AC264V(°C)	42.2	67.6	52.4	61.7	76.5	85.0

8.7 待机测试

测试条件：环境温度为 25℃，满载条件下，输出端关断，测试输入功率如下：

输入电压 (Vac)	开路电压 (V)	平均输入功率 (W)
176	36.06	0.20
220	36.01	0.25
264	36.02	0.30

8.8 短路测试

测试条件：环境温度为 25℃，满载条件下，输出端短路，测试平均输入功率如下：

输入电压 (Vac)	平均输入功率 (W)
220	<1W

9. 注意事项

9.1 本演示板采用LED灯珠为亿光0.5W、2835灯珠，低色温3000K，高色温6500K，VF为3.2V左右。负载灯珠高色温和低色温均为18串6并，共阳接法。

9.2 由于LED灯珠有VF差异，因此需选择VF值尽量一致的灯珠进行串并联，否则会引起高、低色温调光时，功率有较大差异问题，或者与电源输出电压不匹配问题。

9.3 由于LED灯珠在高温下VF会有降低，因此尽量保证LED灯珠良好散热。

其他注意事项：

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）。

版本修改记录		
修改日期	版本	描述
2016-01-15	1.0	第一次发行



索取产品详细信息及样片申请，请联系：

美芯晟科技有限公司（北京办公室）

北京市海淀区花园东路 19 号，中兴大厦 1801。邮政编码 100191

电话：86-010-62662828

传真：86-010-62662951

美芯晟科技有限公司（深圳办公室）

广东省深圳市宝安区龙华民治街道民康路 213 号蓝坤大厦 1123

电话：86-0755-83021778

传真：86-0755-83021336

美芯晟科技有限公司（苏州办公室）

江苏省苏州市苏州工业园区星湖街 328 号创业产业园 3-B503 单元，邮政编码 215021

电话：86-0512-62958262

传真：86-0512-62958262

美芯晟科技有限公司（厦门办公室）

福建省厦门市湖里区安岭路 966-968 号汇金湖里大厦办公楼 5 层 6A06

电话：86-0592-8263028

美芯晟科技有限公司（杭州办公室）

浙江省杭州市楚天路 266 号-3 号楼 1 楼

电话：86-0571-86698935

美芯晟科技有限公司（中山办公室）

广东省中山市古镇六坊花园 B2 座 1001 室

电话：86-0760-88752711

网站: www.maxictech.com

电邮: sales@maxictech.com