

NEW4 PSR+PFC LED Driver IC应用指南

概述

NEW4 是一款适合于单级 PFC 隔离电路架构、具备高 PF、低 THD、精密恒定电流的隔离脱机开关方式之反激驱动电路。

NEW4 省去光耦器和次级的 CC 控制线路，因此 NEW4 的应用线路极为精简，且操作于准谐振切换模式，非常适合应用于高效率，高功因、恒定电流且低成本的 E26 / E27 球泡灯或 T8 灯管的 LED 驱动器。

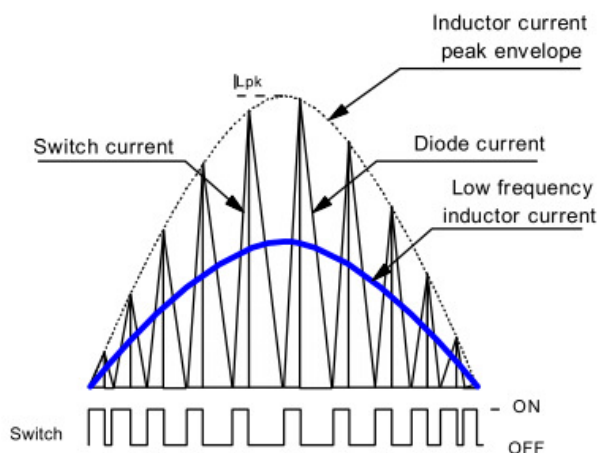
性能特点

NEW4 为高性能 LED 控制 IC，具有下列特性：

- 低的 BOM COST，无须光耦合器与 TL431(二次侧回授组件)
- 芯片电源欠压保护(UVLO)与迟滞 (Hysteresis)功能
- 隔离反激式线路(Isolation)
- 电源接脚提供过电压保护(Vcc_OVP)
- 输出 LED 开路(OVP)与短路保护(SCP)
- Cycle-by-cycle 过电流保护(OCP)
- PF>0.9; THD<20%
- +/- 5% Line and Load regulation
- 准谐振切换模式(QR)
- 内置脉冲前沿消隐(LEB)
- 高转换效率 > 85% TYP.
- Package: SOT23-6

动作原理说明

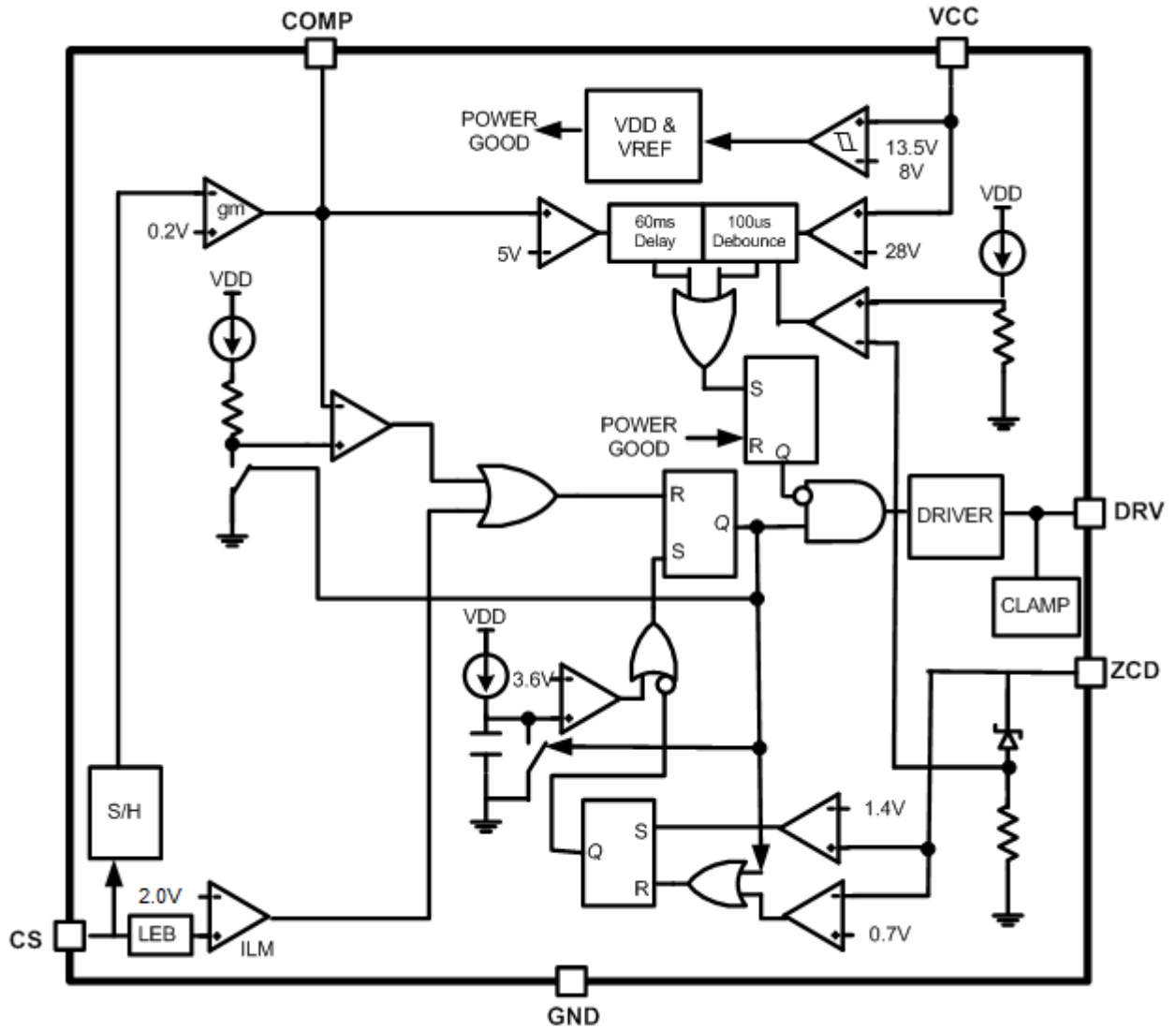
NEW4 采用(transition mode) PFC control，Switch On time 在特定输入电压及负载下的时间是固定的，On time 受回授回路的控制，如下图所示，因操作在临界导通模式所以此切换频率不是固定，工作频率范围建议操作在 45KHz ~150KHz 已获得较佳的效率及整体系统表现。IC 的 CS pin 检测变压器初级线圈的电流，ZCD pin 检测二次侧线圈电流放电时间，通过 IC 内部运算电路能够实时检测输出平均电流。因此，无论输入电压、输出电压、发生任何变化，IC 都可以通过调整 On time，保证输出平均电流不变，且下述公式可看出，在正弦半波内，只要导通时间(T_{on})是常数，峰值电流(I_p)将和输入电压(V_{in})成线性关系，所以 I_p 的平均值也将是正弦波，从而实现 PFC 功能。



$$\frac{V_{in}}{L} = \frac{di}{dt} = \frac{I_{LPK}}{T_{on}}$$

$$I_{LPK} = \frac{T_{on} \times V_{in}}{L}$$

$$I_{inpk} = \frac{1}{2} \times I_{LPK}$$

NEW4内部功能方块图


目录

NEW4 PSR+PFC LED Driver IC 应用指南	1
概述	1
性能特点	1
动作原理说明	1
NEW4 内部功能方块图	2
目录	3
NEW4 内部功能说明	4
VCC 接脚	4
ZCD 接脚	5
CS 接脚	7
COMP 接脚	9
DRV 接脚	9
关键外部零件选择	10
变压器设计	11
设计实例	14
系统设计规格	14
电路图	15
电路板线路布局注意事项	16
变压器规格	17
组件表	18
NEW4 测试结果	19
1. 效率	19
2. PF	19
3. THD	19
4. 输出电流	19
5. 零件温度	20
6. IV Curve	21
7. IEC61000.3.2 class C Result	22
8. Radiation test	23
9. Conduction test	24
10. ESD test	26
11. Surge test	27
联络信息	28

NEW4内部功能说明

● VCC 接脚

1. 起动电路和欠电压停止工作

NEW4 有非常低的起始电流和较低的起始电压，与常规 PWM IC 比较，可减少外部起始电路之功率损失。由外部起始电阻，提供起始电流对 Vcc 电容充电，当 Vcc 电压达到工作点 (UVLO on) 13.5V 时，NEW4 开始工作，再由辅助绕组对 Vcc 电容供电。如果 Vcc 电压低于欠电压停止工作点 8V，将会关闭输出电路。所以设计辅助绕组时须保证提供适当的电压使系统正常工作，欠电压停止工作点有迟滞作用，可使起动电容器于启动时间有充分的能量供应给 IC(参见图 1)。

2. 起动组件选用

建议起动电容选用 4.7uF 到 10uF 之间的电容，若因 PCB Layout 因素可于 Vcc pin 附近增加旁路电容(Bypass capacitor) 0.1uf 可以有效滤掉高频噪声，搭配两颗 SMD 1206 起动电阻，电阻值不宜太小会造成系统效率损失，以及系统发生保护动作时造成输出功率上升使得组件发烫，建议为(百 KΩ)已确保能顺利起动同时使起动延迟小于 1 秒，起动时间如下公式所示，且 Vcc 操作电压不宜过高，可有效帮助系统效率提升，建议 16V~18V，仍需以实际状况为主。

$$T_{on} \approx \frac{14 \times R \times C}{V_{in \min}(AC)}$$

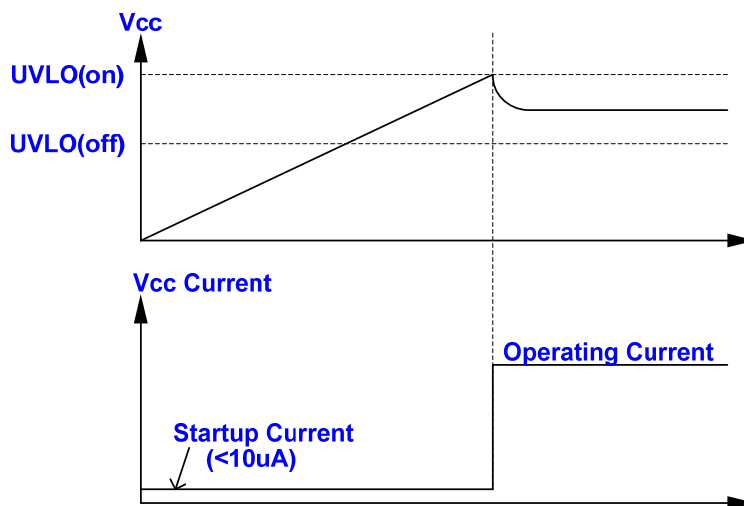
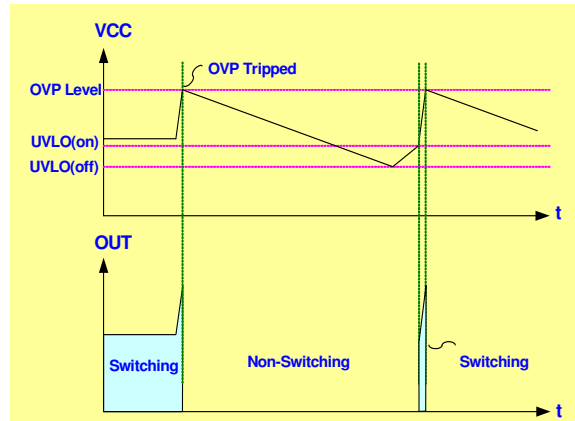


图 1

3. 过电压保护

NEW4 在 VCC 接脚有过电压侦测保护功能，可防止系统损坏。当 VCC 电压高于过电压保护(OVP)准位 28V，闸极输出驱动电路将立刻关闭以停止系统动作。VCC 过电压保护动作是自动恢复型(Auto Recovery)如图 2 所示。如果过电压状况解除，系统将恢复正常运行。


图 2

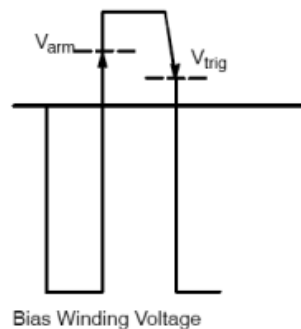
4. 输出短路保护(SCP)

当输出短路时，参考线圈耦合二次侧的电压，Vcc 瞬间降至 UVLO Off，关闭 Gate 信号，并进入 Auto Recovery 保护的机制，输出短路状况解除立即回复正常。

● ZCD 接脚

1. 电流检测比较器

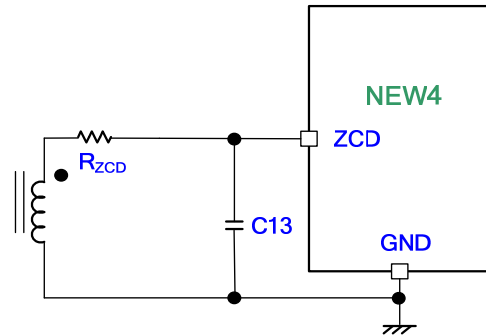
零电流侦测是透过辅助绕组来感应电感上的电流是否降为零。ZCD 接脚内部有一电阻，来侦测电感上的电流。当电感上电流从峰值开始下降到零，MOSFET Drain 端的电压会因自然共振缓慢上升，使 ZCD 接脚上的电压从高电位下降为低电位，当 ZCD 上电压下降到小于 0.7V 时 IC 内部的触发器将会再度开启 DRV 信号使 MOSFET 导通，MOSFET Drain 端的电压会下降使 ZCD 接脚上的电压从低电位上升到高电位，在这个过程中，当 ZCD 上电压大于 1.4V 时 IC 内部的触发器会锁定。如图 3 所示。


图 3

2. 输出过电压设定(OVP)

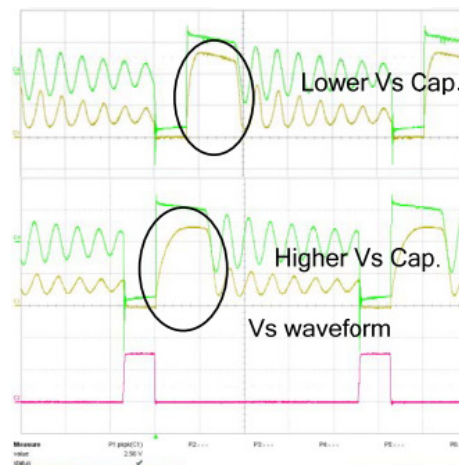
当输出开路时，参考线圈感应二次侧的电压，并传送到 ZCD pin 造成内部齐纳发生动作箝位在 5.5V 电压，经过 100us 后判定为开路保护(OVP)，关闭 Gate 信号，Vcc 电压逐渐降至 UVLO Off，并进入保护机制。设定系统输出 OVP 电压公式如下图 4 所示， $I_{zovp} = 300\mu A$ ， $V_{ZCDH} = 5.5V$ ，外部 R_{ZCD} 电阻可以设定 OVP 电压，即输出超过设定的 OVP 电压点系统立即启动 OVP 保护，保护的机制属于 Auto Recovery，输出开路状况解除立即回复正常。

$$V_{OUTOVP} = \frac{N_S}{N_A} \times (I_{ZOVP} \times R_{ZCD} + V_{ZCDH})$$


图 4

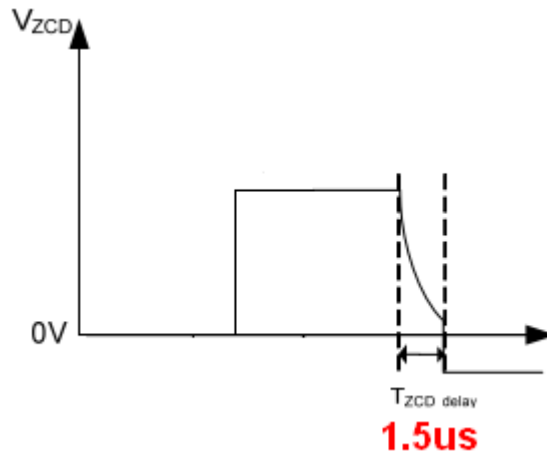
3.旁路电容(Bypass Capacitor)

为了提高稳定性，避免高低温对系统输出的电流造成影响，建议 C13 选用 2pF 到 30pF 间的电容(NPO 系列) 以保持取样电压的准确性，确保电流精确度，且旁路电容器的值会影响负载调节率，如果使用的电容器数值较高，因充电时间延迟导致取样电压会比实际值还高，必须依实际状况调整至优化，如图 4 与 5 所示。


图 5

4.下降缘侦测延迟时间(Falling Edge Detection Delay Time)

ZCD 旁路电容的大小会影响转折点下降时间拉长，并造成输出电流偏移，必须限制 1.5us 内，确保取样的讯号是正确的，如图 6 所示。


图 6

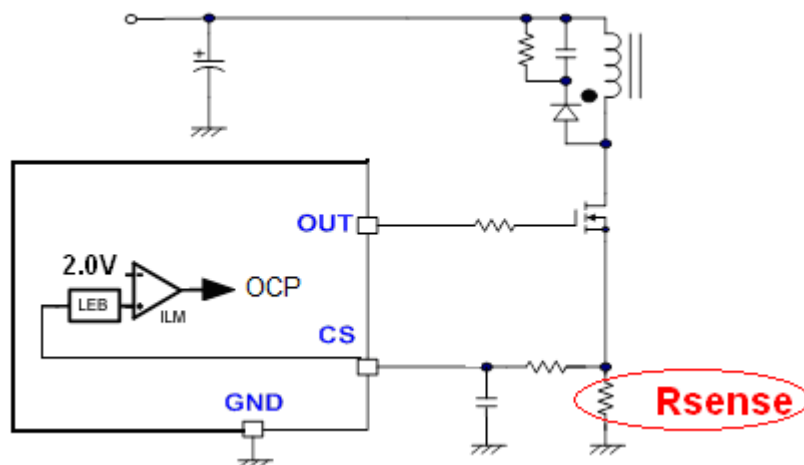
- **CS 接脚**

- 1. **电流检测比较器**

NEW4 由 CS pin 侦测一次侧 MOSFET 的电流，电流检测的最大门坎电压设在 2V。流经 MOSFET 的峰值电流可以从下式获得：

$$I_{peak} = \frac{2.0V}{R_{sense}}$$

其中，2V 为过电流保护电压值峰点， R_{sense} 建议使用 +/-1% 1206 SMD 电阻，如超过 10W 以上则使用两颗并联，如下图 7 所示。


图 7

- 2. **波前沿遮蔽(Leading-Edge Blanking)避免误触发**

功率型 MOSFET 导通瞬间，会有一个不可避免的导通尖波发生在电流侦测电阻上，此导通尖波会导致 MOSFET 误关闭。由于 NEW4 内部建立了 450ns 的遮蔽时间。因此传统的 RC

滤波器可以省略。但若 PCB layout 路径过长使得 CS pin 电压尖波时间超过 450ns 或负向电压大于 0.6V，建议使用 RC 滤波器来使系统运作正常，如下图 8 所示。

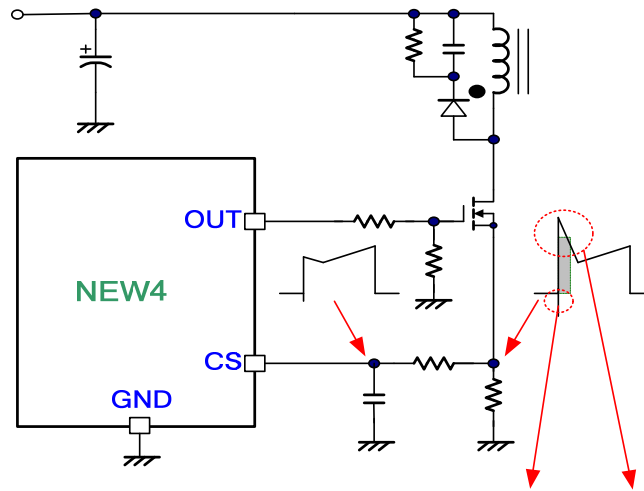


图 8 当负极的尖波超出-0.6V 或是总尖波宽度超过 0.45uS 的波前遮蔽期间。

3. 高低压补偿电路

为了使系统的线电压与输出电流的稳定性得到优化，建议使用 Ra 与 Rb 两颗 1206 SMD 百 KΩ ~MΩ 欧姆电阻串联搭配适合比例 Rc 阻值进行补偿动作，可以让系统效率与线电压调整率得到优化，如下图 9 所示。

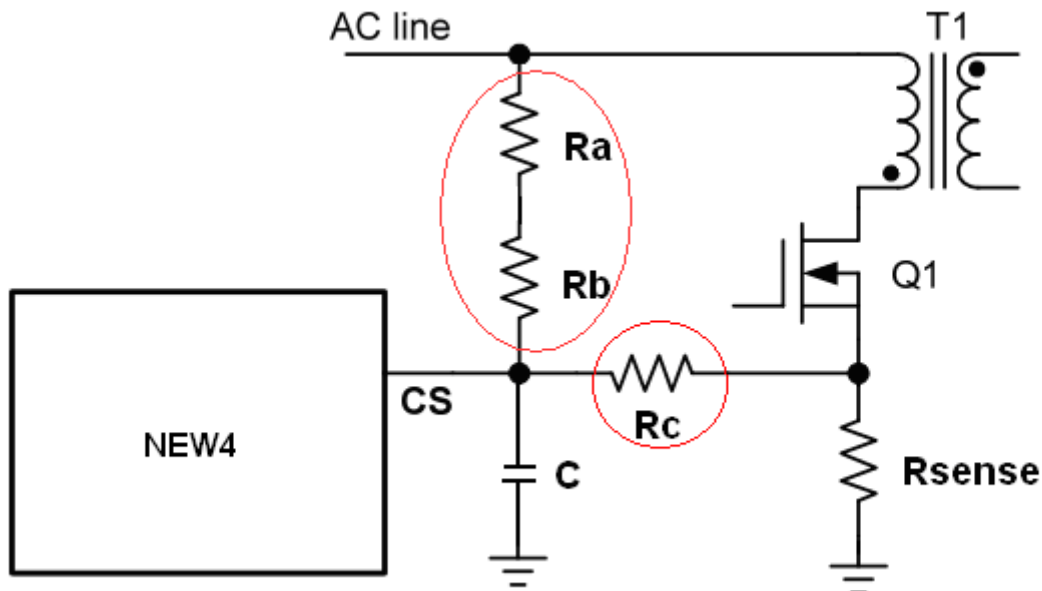


图 9

4. 系统输出 LED 电流设定

$$I_{LED} \approx \frac{V_{ref.} \times N_p}{2 \times R_{cs} \times N_s}$$

上式为系统输出电流设定方程式，V_{REF} 约 200mV (Typ.)，N_p:为一次侧变压器圈数 N_s:为

二次侧变压器圈数, R_{CS} 为侦测电阻, 但实际上应用会造成误差因素如: 变压器工艺技术、侦测电阻误差、ZCD 侦测延迟时间、CS Low pass filter 延迟时间、MOS 寄生电容、诸如此类都会造成些许误差, 仍需要外部 CS pin 高低压补偿电阻与 ZCD pin 旁路电容对线电压调节率和负载调节率优化, 最后再微调 R_{CS} 阻值达到设定的输出电流。

● COMP 接脚

选用 Low ESR 电容例如: X7R 系列, 为了得到较佳功因表现其带宽需限制小于 1/10 电源率, 建议容值选用 0.47 μ F 至 2.2 μ F 以上, 可有效降低谐波失真(THD), 如输出设计较高电压或较大电容时, 须观察启动瞬间 Vcc 电压是否有降至 UVLO OFF 造成启动失败或闪烁, 如下图 10 所示, 且 Comp pin 的电压大小决定输出的瓦特数, 建议最佳操作范围在 AC264V @ Comp 1V ~ AC90V @ Comp 3V 之间, 以免造成误动作触发保护。

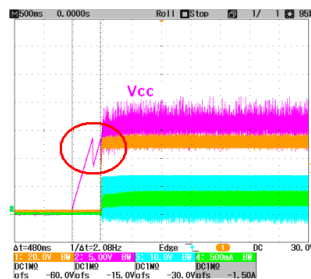


图 10

● DRV 接脚

1. 闸极限制 EMI 噪音

NEW4 的驱动器内置了一个 12.5V 的箝位电路。当 Vcc 电压高于 12.5V 时, 驱动器内置的 12.5V 稳压电路将会把驱动器高值箝位在 12.5V, 因为过高的闸极电压信号会造成 MOSFET 损坏, 另外可以在 Out pin 串接 5 Ω ~15 Ω 至 MOS Gate, 降低 Gate 讯号上升的斜率可有效抑制 EMI 干扰, 如图 11 所示。

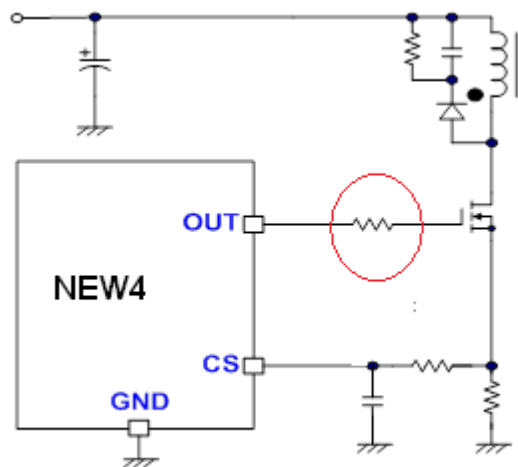


图 11

2.最小的关闭时间限制(Minimum Off Time Limit)

NEW4 的工作频率是可变动的，当输入电压改变工作频率也会变动，但为了得到较好的 EMI 与效率表现，设计变压器时必须制定 1.5us 为最小的关闭时间限制如图 12 所示。

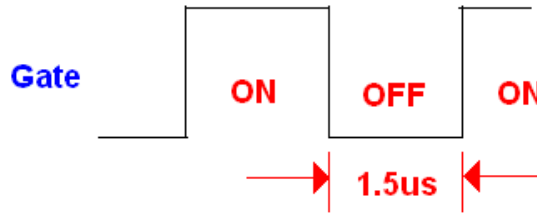


图 12

● 关键外部零件选择

- Bulk 电容:**应该选择 450V 耐压的 CBB 系列电容，对 10W 以上的方案，建议在 100nF 以上。
- 输出齐纳二极管:**系统开路保护时建议在输出并联齐纳二极管(Zener diode)，避免输出电压升高，选用高于输出电压以上的崩溃电压，须注意输出涟波(Ripple)电压是否会误触。
- R_{sense} 电阻 :**至少选用 1206 封装；对 7W 以上方案，应采用两个 1206 电阻并联。
- Vcc 电容:**低温应用时，如冷冻柜照明，Vcc 电容建议使用积层陶瓷电容器(MLCC_X7R 系列)，以确保低温时能顺利完成开机动作。
- 输出二极管:** I_{pksec} 选用为输出电流的 4 倍(I_{pksec}>I_o*4)，如用较小的电容值 MLCC，建议使用输出电流的 6 倍(I_{pksec}>I_o*6)，耐压部分可参考下式公式算出，且可以并联 RC Snubber 在二极管两端，消弱寄生尖峰电压并改善 EMI 干扰。

$$V_{REC} = \frac{\sqrt{2} * V_{AC\ rms\ (max)} * N_s}{N_p} + (V_o + V_d) + spike\ voltage \quad ; \quad I_{pk\ sec} = I_{pk\ pri} * \frac{N_p}{N_s}$$

- MOSFET:**选用 I_{pkpri}*4 倍额定电流，假设 I_{pkpri}=0.6855A*4 倍=2.74A，建议选用 4A60N。

$$V_{mos} = \sqrt{2} * V_{AC\ rms\ (max)} + \frac{N_p}{N_s} * (V_o + V_d) + Spike\ voltage \quad ; \quad I_{pk\ pri} = \frac{\sqrt{2} * 2 * P_o}{\eta * V_{AC\ rms\ (min)} * t_{on}}$$

变压器设计

应用在输出功率 10.5W 系统；次级绕组使用三层绝缘线绕制变压器，可使用 RM6 或 EE-19 的磁芯，应用相关信息可参考下表：

输出功率	磁芯类型
< 5W	EF12.6 EE13
5W~10W	EE13 EE16 RM6
10W~15W	EE16 EE19 RM6

变压器设计方法：

步骤 1：

参数订定：

1. 最小输入电压($V_{AC\ rms\ (min)}$): AC90V
2. 最大输入电压($V_{AC\ rms\ (min)}$): AC264V
3. 最小工作频率(fs): 70KHz
4. 最大磁通密度(ΔB_{max}): 2873 Gauss
5. 最大 Duty cycle(t_{on})@AC90V: 0.5094
6. 输出电压(V_o): 30V
7. 输出整流二级体顺向偏压(V_d):0.5V
8. 输出功率(P_{out}): 10.5W
9. 效率(η): 0.9
10. 有效磁路面积(A_e): 0.31cm²

步骤 2：

计算变压器圈数比

$$N = \frac{\sqrt{2} * V_{AC\ rms\ (min)} * t_{on}}{((V_o + V_d) * (1 - t_{on}))} = \frac{\sqrt{2} * 90 * 0.50942}{((30 + 0.5) * (1 - 0.50942))} = 4.333$$

步骤 3:

 计算一次峰值电流 $I_{pkpri}(A)$ 与二次侧峰值电流 $I_{pksec}(A)$

$$I_{pkpri} = \frac{\sqrt{2} * 2 * P_o}{\eta * V_{AC\ rms\ (min)} * t_{on}} = \frac{\sqrt{2} * 2 * 10}{0.9 * 90 * 0.50942} = 0.6855(A)$$

$$I_{pk\ sec} = I_{pkpri} * N = 0.6855 * 4.333 = 2.969(A)$$

步骤 4:

计算变压器电感值(H)

$$L_{pri} = \frac{\sqrt{2} * V_{AC\ rms\ (min)} * t_{on}}{f_s * I_{pkpri}} = \frac{\sqrt{2} * 90 * 0.50942}{70000 * 0.6855} = 0.00135(H)$$

步骤 5:

计算变压器一次侧与二次侧圈数

 调整 B_{max} 得到整数的一级绕组圈数 N_{pri} ，然后再次计算次级绕组圈数 N_{sec} 。

$$N_{pri} = \frac{L_{pri} * I_{pkpri} * 10^8}{A_e * B_{max}} = \frac{0.00135 * 0.6855 * 10^8}{0.31 * 2873} \cong 104 (Ts)$$

$$N_{sec} = \frac{N_{pri}}{N} = \frac{104}{4.333} \cong 24 (Ts)$$

步骤 6:

辅助绕组圈数

 给定 V_{cc} 操作电压 16V 与输出电压 V_o ，在计算辅助绕组圈数 N_{aux} ，

$$N_{Aux} = \frac{N_{SEC} * V_{CC}}{V_o} = \frac{24 * 16}{30} \cong 13 (Ts)$$

步骤 7:

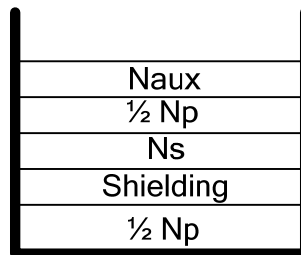
输出二极管(V_{REC})与 MOSFET(V_{mos})反射跨压计算, Spike voltage 大约 50V~100V, 依实际状况为主, 并可以增加一次侧测 MOS RC Sunbber 与二次侧整流二极管 RC Sunbber 改善 Spike voltage。

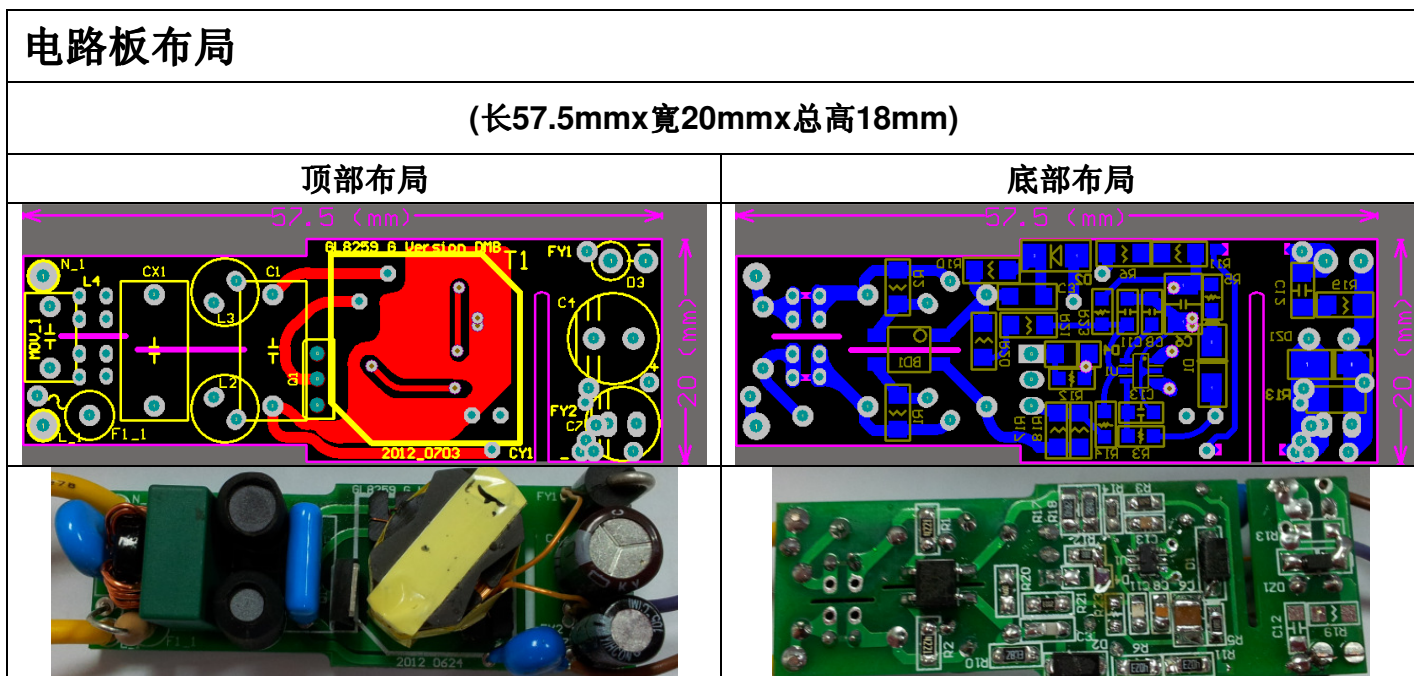
$$V_{REC} = \frac{\sqrt{2} * V_{AC\ rms\ (max)} * N_s}{N_p} + (V_o + V_d) = \frac{\sqrt{2} * 264 * 24}{104} + (30 + 0.5) + Spike\ voltage = 116(V)$$

$$V_{mos} = \sqrt{2} * V_{AC\ rms\ (max)} + \frac{N_p}{N_s} * (V_o + V_d) = \sqrt{2} * 264 + \frac{104}{24} * (30 + 0.5) + Spike\ voltage = 506(V)$$

变压器结构:

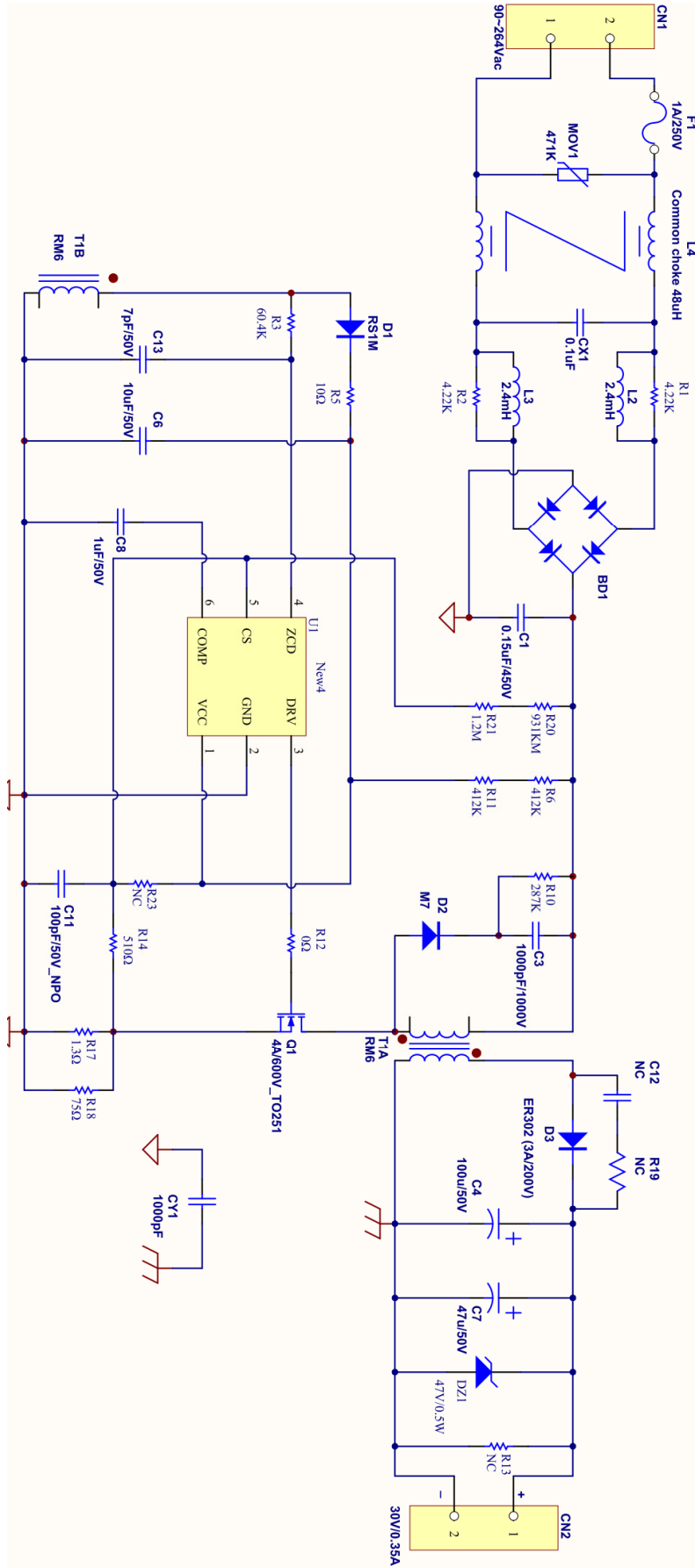
增加 Shielding 在初级绕组和次级绕组之间, 可以降低 EMI 的问题。请依照如图 12 所显示设计变压器的结构。


图 12

设计实例
10.5W LED Bulb

系统设计规格

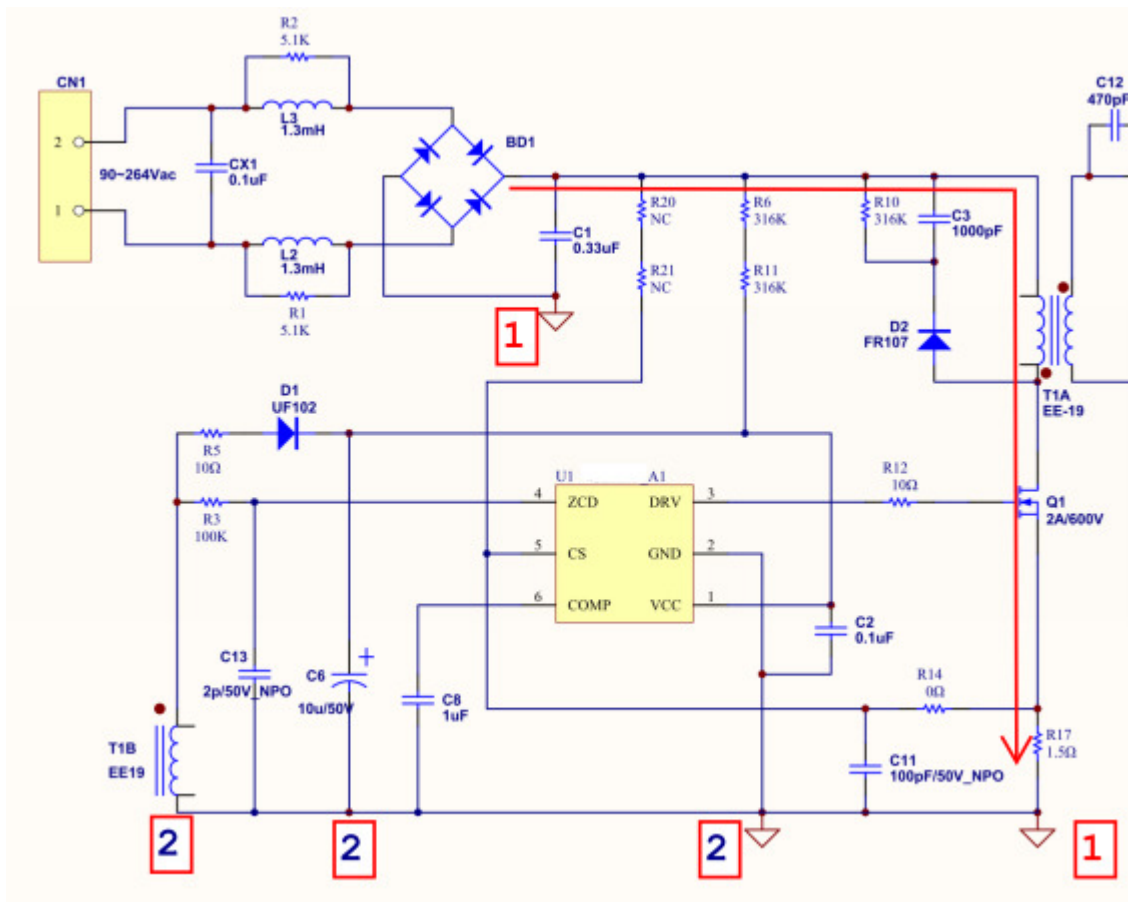
下表为系统欲设计之系统规格，本文将以此规格做为设计标准：

系统规格	
参数	规格值
输出功率	10.5W
输入电压范围	AC90V~AC264V
输出电压	30V
输出电流	350mA
效率	>85%
环境温度	25℃

电路图


电路板线路布局注意事项

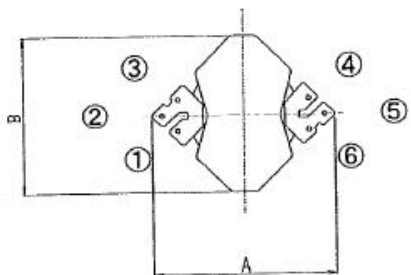
1. 高频切换电流回路流经C1正端→变压器→MOSFET→R17→C1地端，此为电路中最大噪声源，此回路零件应尽量靠近以缩短回路路径线长及面积，同时并远离小讯号回路与NEW4芯片，且GND 1之间的联机需要短、宽、直。
2. C2与C6应尽量靠近NEW4的V_{CC} pin和GND pin，且GND 2联机尽量短并靠近NEW4 GND pin。
3. GND 2最后由C6 GND 1汇入。
4. IC接脚外围零件尽量靠近IC。



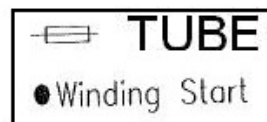
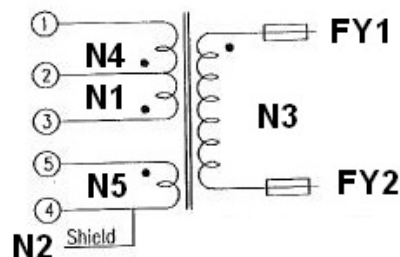
变压器规格

1. Core: PC40_RM6
2. Bobbin: RM6 立式 6PIN
3. $L_p = 1.32\text{mH} \pm 5\%$ between Pin 1 and Pin 3 (Gapped to Inductance)
4. Leakage :Under $19.8\mu\text{H}$ between Pin 1 and Pin 3 (70kHz, 1V Short all output pins)

结构图



下视图
Bottom View



绕线资料:

Winding No (组别)	Margin Tape (档墙胶带)	PIN (脚位)		Wire & Wire Copper (线径X股数)	Turns (圈数)	Winding Tape (绕线方式)	Tape Layer (胶带层次)	Tube (套管)
		IN(进)	OUT(出)					
N 1	0	3	2	0.2 ϕ x 1P (漆包线)	52TS	密绕	1.25 L	
N 2	0	4		0.1 ϕ x 1P (漆包线)	满层	密绕 Shield	1.25 L	
N 3	0	FY1	FY2	0.3 ϕ x 1P (三层绝缘线)	24TS	密绕	1.25L	FY1黑色绝缘套管 FY2白色绝缘套管
N 4	0	2	1	0.2 ϕ x 1P (漆包线)	52TS	密绕	1.25 L	
N 5	0	5	4	0.1 ϕ x 1P (漆包线)	13TS	置中密绕	2 L	

绕线注意事项:

1. BOBBIN 上下二侧不加安规绝缘挡墙，进出线加绝缘套管。
2. FY1 为顶部飞线，加黑色铁氟龙绝缘套管；飞线长 25mm+3mm 上锡。
FY2 为顶部飞线，加透明白色铁氟龙绝缘套管；飞线长 20mm+3mm 上锡。
3. 磨 GAP。
4. 绝缘含浸处理。
5. 电感值验证 1 对 3 脚 电感值为 $1.32\text{mH} \pm 5\%$ 在 70KHz, 1V 下量测。
6. Pin6 Cut Off



组件表

项目	说明	数量	位置
1	IC SMD NEW4 SOT-23-6 (Ver.G)	1	U1
2	Resistor SMD 0805 10Ω 1% 1/8W	1	R5
3	Resistor SMD 0805 510Ω 1% 1/8W	1	R14
4	Resistor SMD 0805 60.4KΩ 1% 1/8W	1	R3
5	Resistor SMD 0805 0Ω 1/8W	1	R12
6	Resistor SMD 1206 4.22KΩ 1% 1/4W	2	R1, R2
7	Resistor SMD 1206 1.3Ω 1% 1/4W	1	R17
8	Resistor SMD 1206 75Ω 1% 1/4W	1	R18
9	Resistor SMD 1206 412KΩ 5% 1/4W	2	R6, R11
10	Resistor SMD 1206 931KΩ 1% 1/4W	1	R20
11	Resistor SMD 1206 1.2MΩ 1% 1/4W	1	R21
12	Resistor SMD 1206 287KΩ 1% 1/4W	1	R10
13	Capacitor SMD 0805 7pF/50V 5% NPO	1	C13
14	Capacitor SMD 0805 1uF/50V 10% X7R	1	C8
15	Capacitor SMD 0805 100pF/50V 5% NPO	1	C11
16	Capacitor SMD 1210 10uF/50V 10% X7R	1	C6
17	Capacitor SMD 1206 1000pF/1000V 10% X7R	1	C3
18	Capacitor 47uF 50V 105°C 6.5D*11 Rubycon	1	C7
19	Capacitor 100uF 50V 105°C 8D*12 Rubycon	1	C4
20	Capacitor-X1 0.1uF/300V 20% 13x12x6	1	CX1
21	Capacitor-CY1 1000pF/250V 20% Y5U #10	1	CY1
22	Capacitor-MPP 0.15uF/450V 10%	1	C1
23	Brodige Diode 0.5A/600V MD5S	1	BD1
24	FAST DIODE RS1M 1A/1000V DO-214AC (SMA)	1	D1
25	General DIODE M7 1A/1000V DO-214AC (SMA)	1	D2
26	SUPE FAST DIODE HER302 3A/200V DO-201AD	1	D3
27	ZENER DIODE 47V/0.5W SOD-123FL	1	DZ1
28	MOSFET 4N60 4A/600V TO-251 ,GR	1	Q1
29	Differential MODE CHOKE 2.4mH 6x10 +/-5%, EROCORE	2	L2, L3
30	Common choke FC09032HW60-9R0, EROCORE	1	L4
31	TRANS. RM6 1.32mH +/-5%, Leakage :Under 1%	1	T1
32	FUSE 1A / 250V	1	F1_1
33	7D471K DIP 7Φ	1	MOV_1

NEW4 测试结果

1. 效率

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V

	90V/60Hz	115V/60Hz	230V/50Hz	264V/50Hz
Efficiency	85.1%	86.3%	86.4%	85.7%

2. PF

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V

	90V/60Hz	115V/60Hz	230V/50Hz	264V/50Hz
PF	0.9966	0.9933	0.9472	0.9173

3. THD

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V

	90V/60Hz	115V/60Hz	230V/50Hz	264V/50Hz
THD	6.1292%	6.8145%	11.128%	13.119%

4. 输出电流

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V

	90V/60Hz	115V/60Hz	230V/50Hz	264V/50Hz
Io	348mA	349mA	347mA	347mA

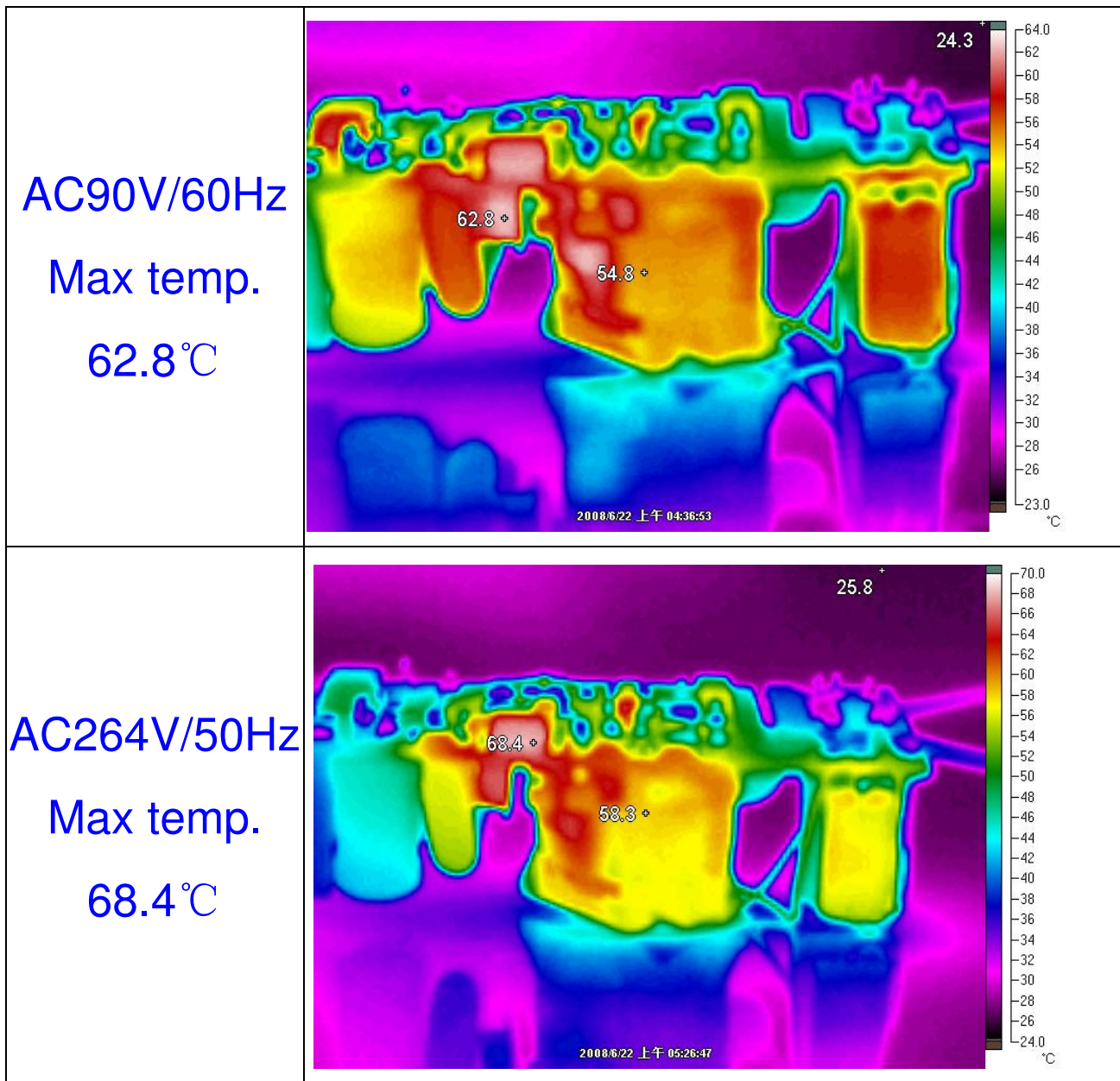
5. 零件温度

测试条件:

1. AC Input voltage = 90V,264V
2. Load= Full Load (10S High power LED)
3. Ambient temperature 25°C

Test data and results are as follows:

NEW4



6. IV Curve

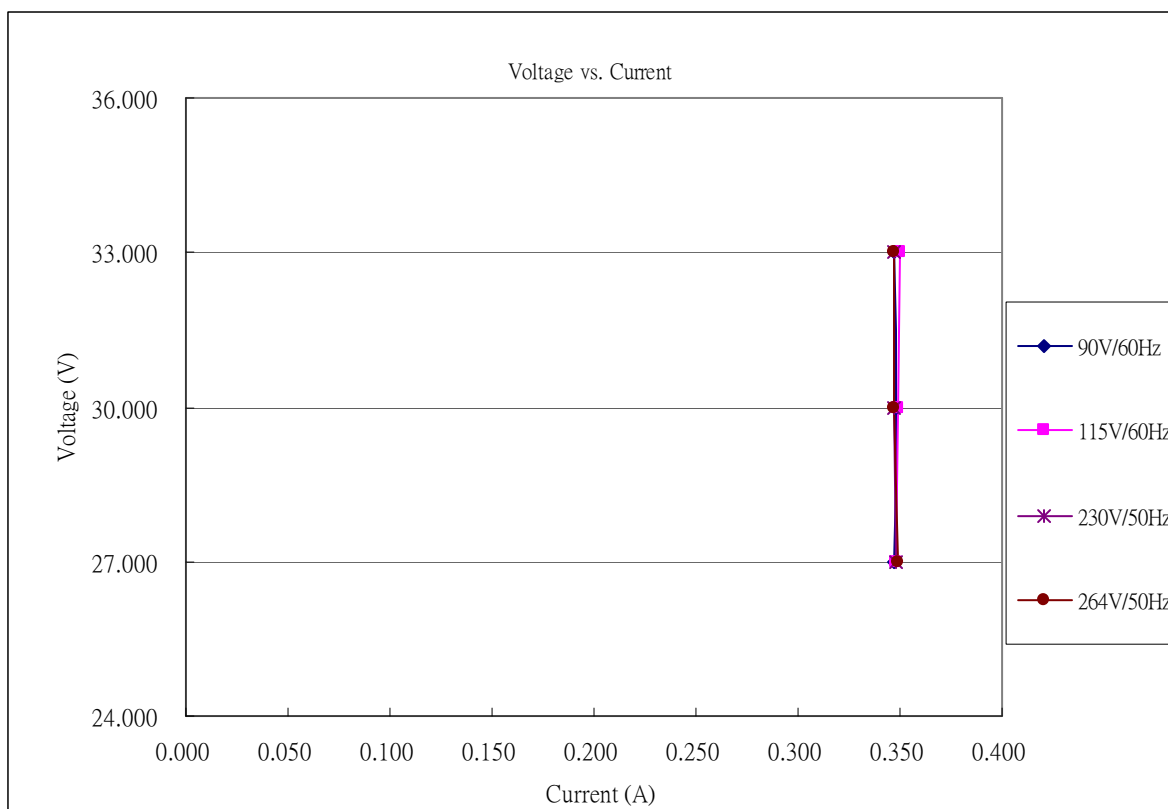
测试条件:

1. AC Input voltage = 90V,115V,230,264V
2. Load= Full Load (27V~33V)
3. Ambient temperature 25°C

Test data and results are as follows:

NEW4

90V/60Hz		115V/60Hz		230V/50Hz		264V/50Hz		Line Regulation
V	A	V	A	V	A	V	A	
27.000	0.347	27.000	0.348	27.000	0.348	27.000	0.349	0.58%
30.000	0.348	30.000	0.349	30.000	0.347	30.000	0.347	0.58%
33.000	0.347	33.000	0.350	33.000	0.347	33.000	0.347	0.86%
CC		CC		CC		CC		
0.3%		0.6%		0.3%		0.6%		
CC Total 0.86 %								



7. IEC61000.3.2 class C Result

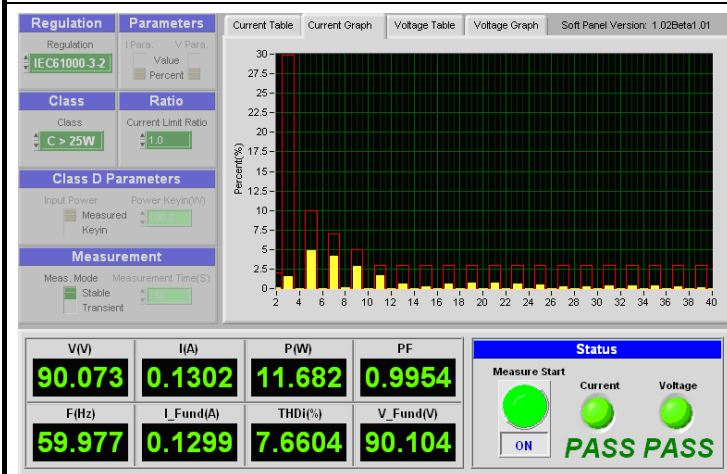
测试条件:

1. AC Input voltage = 90V,115V,230V,264V
2. Load= Full Load (10S High power LED)
3. Ambient temperature 25°C
4. Measure spec. for IEC61000.3.2 class C>25W

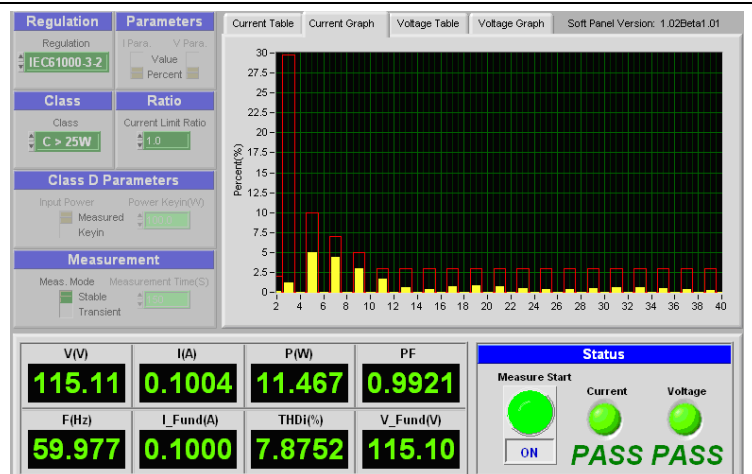
Test data and results are as follows:

NEW4

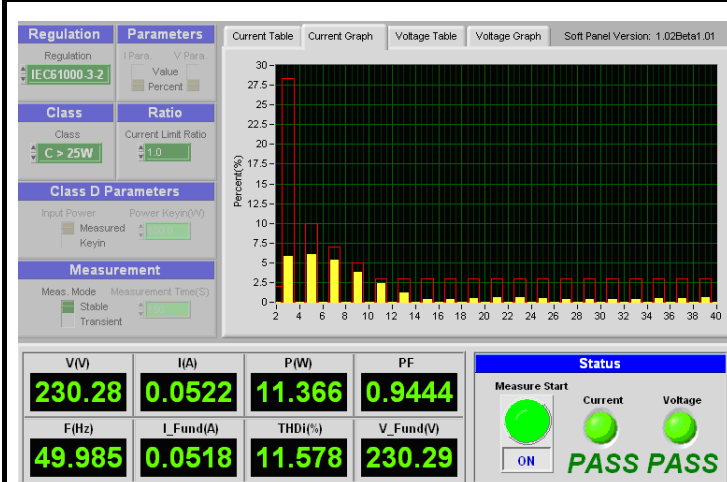
90Vac/60Hz



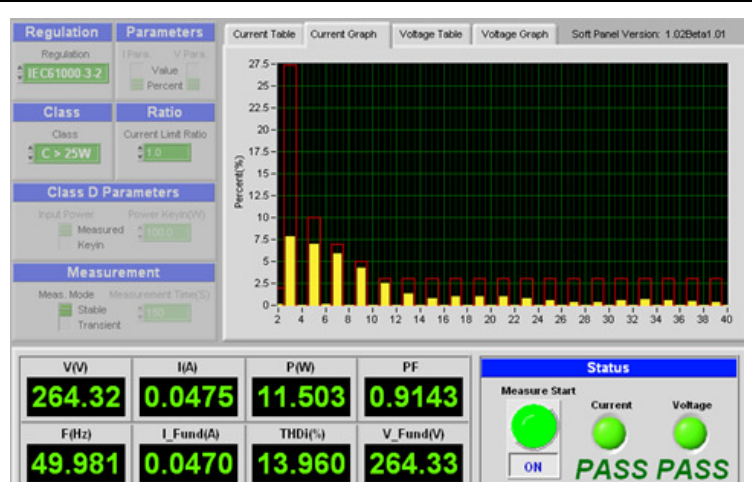
115Vac/60Hz



230Vac/50Hz



264Vac/50Hz



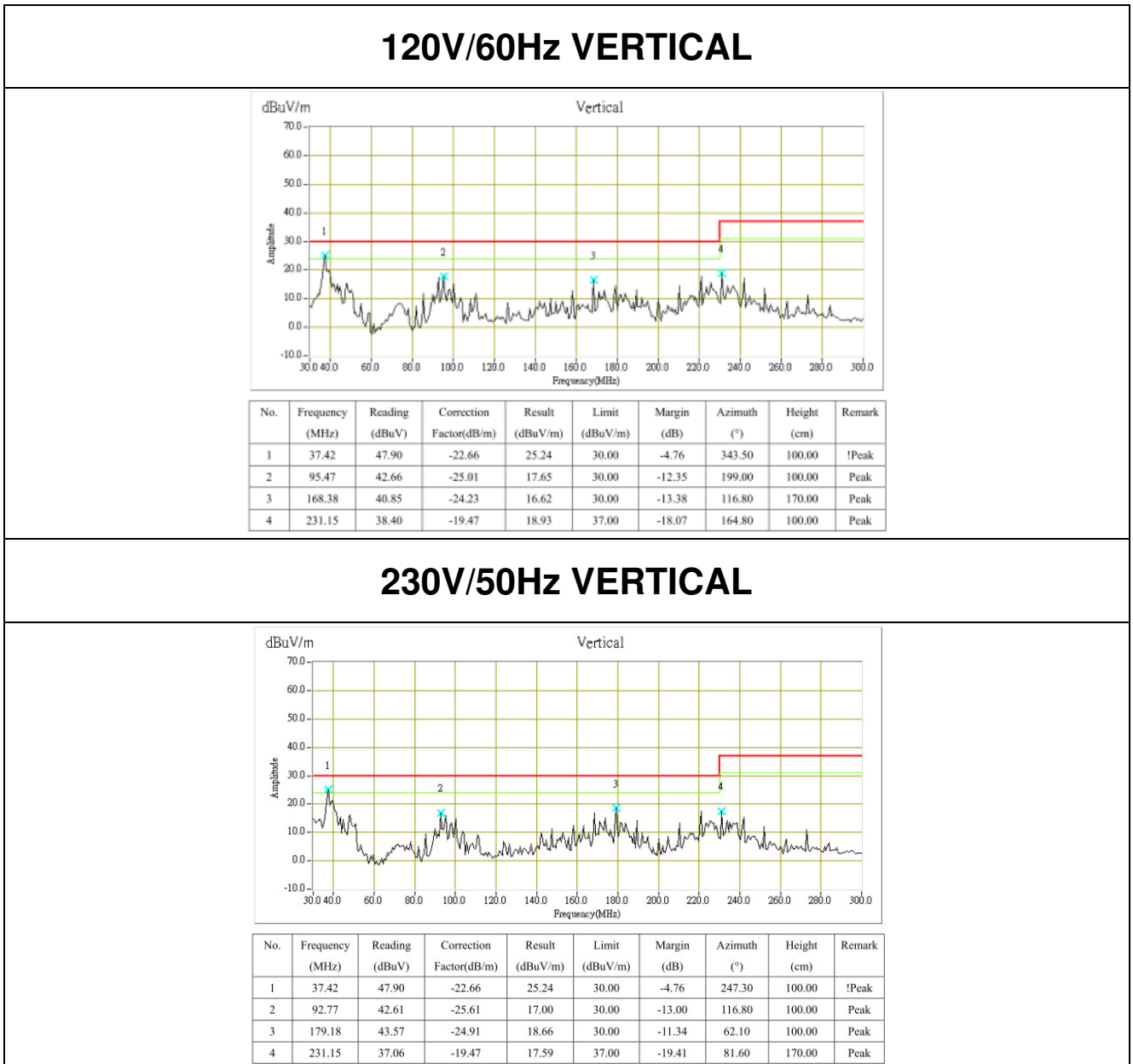
8. Radiation test

测试条件:

1. AC Input voltage = 120V/60Hz,230V/50Hz
2. Load= Full Load (10S High power LED)
3. Ambient temperature 25°C
4. LED Lighting EN55015
5. Power module inside aluminum housing

Test data and results are as follows:

NEW4



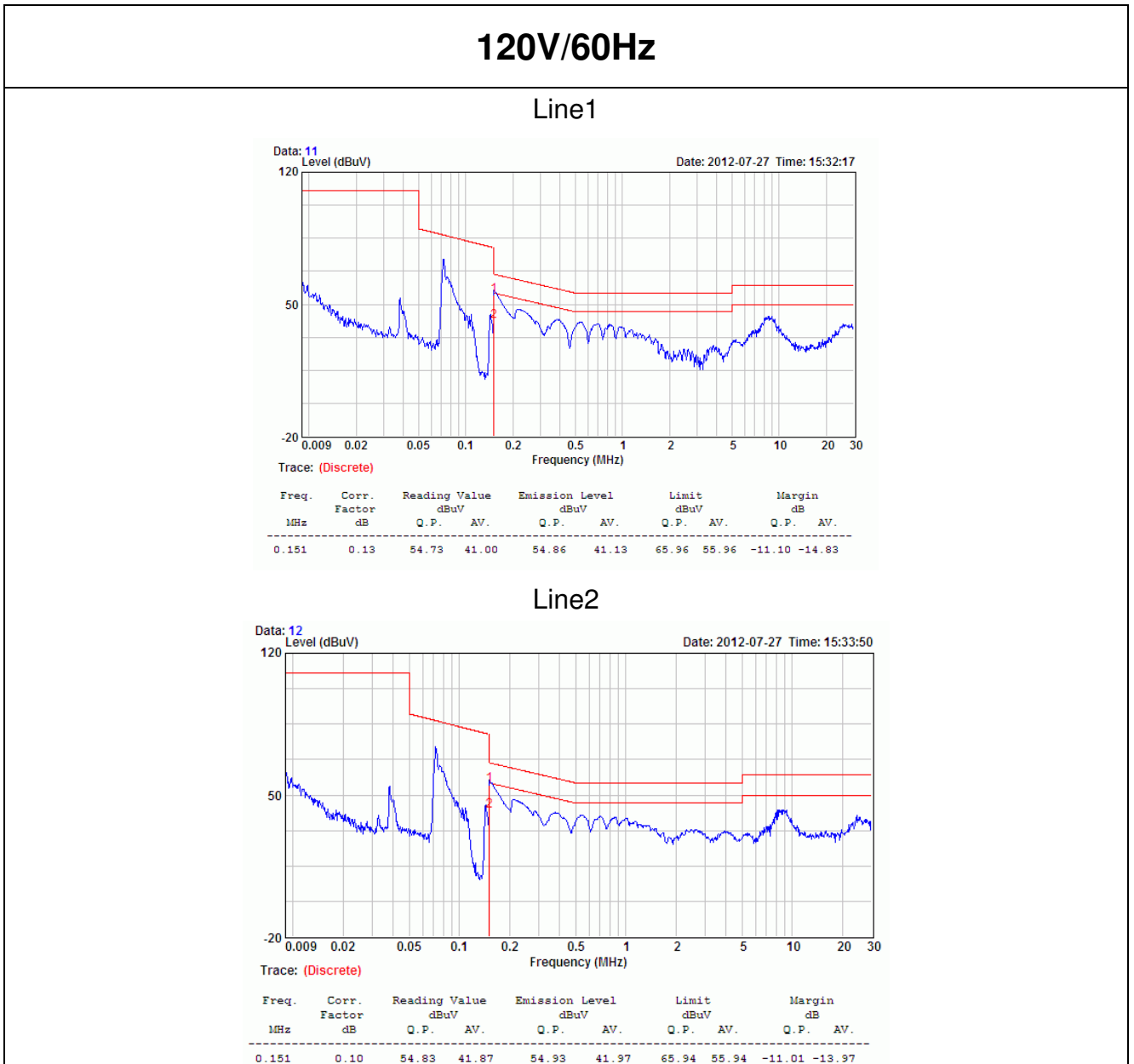
9. Conduction test

测试条件:

1. AC Input voltage = 120V/60Hz,230V/50Hz
2. Load= Full Load (10S High power LED)
3. Ambient temperature 25°C
4. LED Lighting EN55015
5. Power module inside aluminum housing

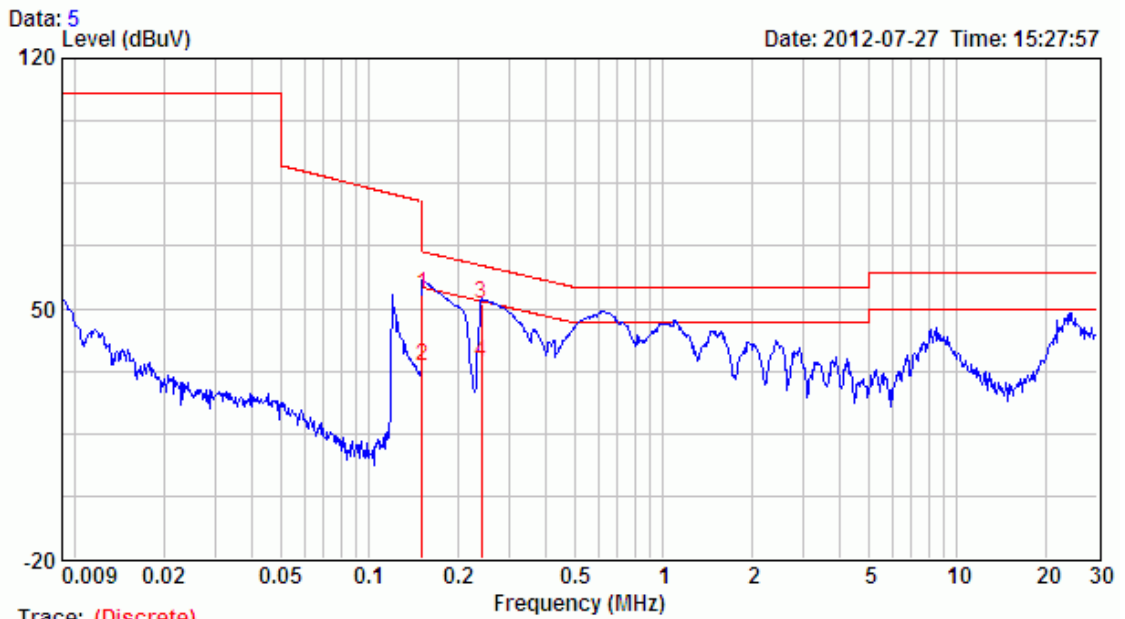
Test data and results are as follows:

NEW4



230V/50Hz

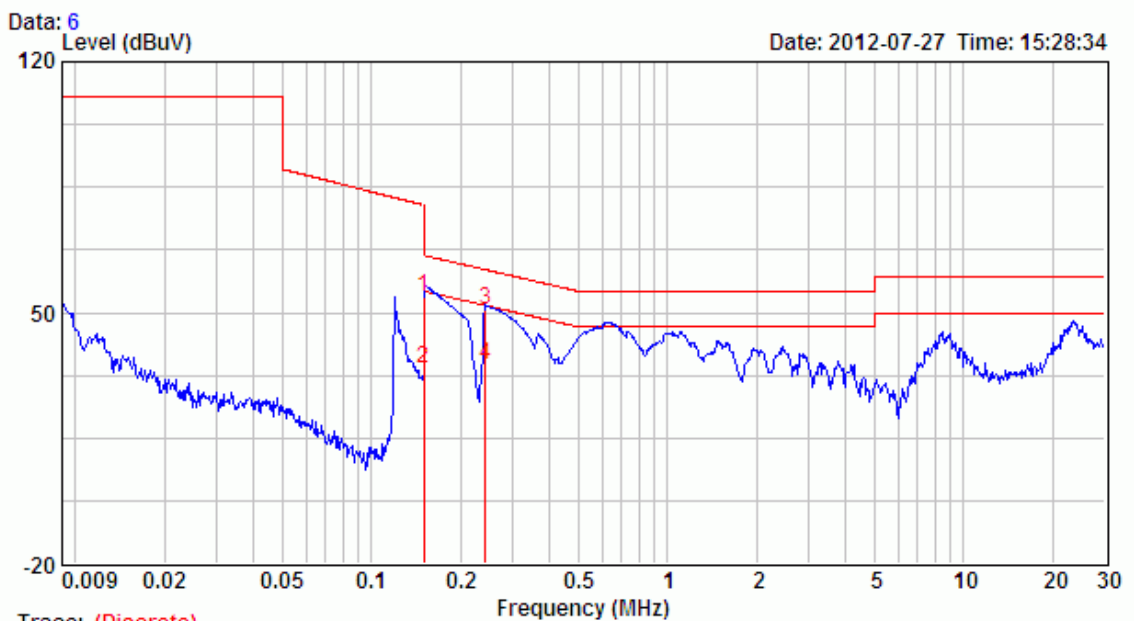
Line1



Trace: (Discrete)

Freq. MHz	Corr. Factor dB	Reading Value dBuV		Emission Level dBuV		Limit dBuV		Margin dB	
		Q.P.	AV.	Q.P.	AV.	Q.P.	AV.	Q.P.	AV.
0.151	0.13	53.93	33.61	54.06	33.74	65.93	55.93	-11.87	-22.19
0.240	0.14	51.10	34.96	51.24	35.10	62.08	52.08	-10.84	-16.98

Line2



Trace: (Discrete)

Freq. MHz	Corr. Factor dB	Reading Value dBuV		Emission Level dBuV		Limit dBuV		Margin dB	
		Q.P.	AV.	Q.P.	AV.	Q.P.	AV.	Q.P.	AV.
0.150	0.10	54.03	34.33	54.13	34.43	65.98	55.98	-11.85	-21.55
0.243	0.12	50.60	35.19	50.72	35.31	62.00	52.00	-11.28	-16.69

10. ESD test

Test Conditions:

1. Input: 120/60Hz

Test data and results are as follows:

NEW4 Add EMI Y1 Cap. 1000pF on output

Voltage	Contact Discharge (10 times/1sec period up to +/-30.5KV)	
	Positive	Negative
+ 30 V	2KV~30.5KV:A	2KV~30.5KV:A
GND	2KV~30.5KV:A	2KV~30.5KV:A

11. Surge test

Test Conditions:

- input: 230/50Hz

Test data and results are as follows:

NEW4

Surge Immunity Test Results (S-EMW-05-03)

QuicTek Corporation


Applicant: 綠遠光電		Project Number:	
EUT: GL8259		Date of Measurement: 2012/6/15	
Input Voltage: 230 V, 50 Hz		Temperature: 22 °C	
Test Mode:		Humidity: 52 %	

Inject Line	Polarity	Phase Angle	Standard:			Complied to Criteria
			Voltage (kV)			
L-N	+	0	0.5			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		90				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		180				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
	-	0				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		90				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		180				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
L-PE	+	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
	-	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
N-PE	+	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
	-	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	

Remake: *Criteria A*

Measurement Equipment: EMC PARTNER TEM TEST

Operator Signed: *George*



Surge Immunity Test Results (S-EMW-05-03)

QuicTek Corporation


Applicant: 綠遠光電		Project Number:	
EUT: GL8259		Date of Measurement: 2012/6/15	
Input Voltage: 230 V, 50 Hz		Temperature: 22 °C	
Test Mode:		Humidity: 52 %	

Inject Line	Polarity	Phase Angle	Standard:			Complied to Criteria
			Voltage (kV)			
L-N	+	0	1			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		90				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		180				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
	-	0				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		90				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
		180				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D
L-PE	+	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
	-	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
N-PE	+	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
	-	0			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		90			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
		180			<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
+	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	
-	--				<input checked="" type="checkbox"/> A, <input checked="" type="checkbox"/> B, <input checked="" type="checkbox"/> C, <input checked="" type="checkbox"/> D	

Remake: *燈管的火擊, 電壓值*

Measurement Equipment: EMC PARTNER TEM TEST

Operator Signed: *George*



联络信息

绿达光电股份有限公司

Greenergy Opto, Inc.
5F, No. 6-2, Duxing Rd.,
Hsinchu 300, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-3-578-6363
FAX: 886-3-564-3838