

GL8216 LED驱动芯片应用指南

概述

GL8216 是高科技、高技术、高水平，精心研究开发而成的芯片。适合应用于高功率因子、高精度恒定电流、高性能非隔离脱机开关方式之单级反激式控制集成电路的 LED 驱动器。

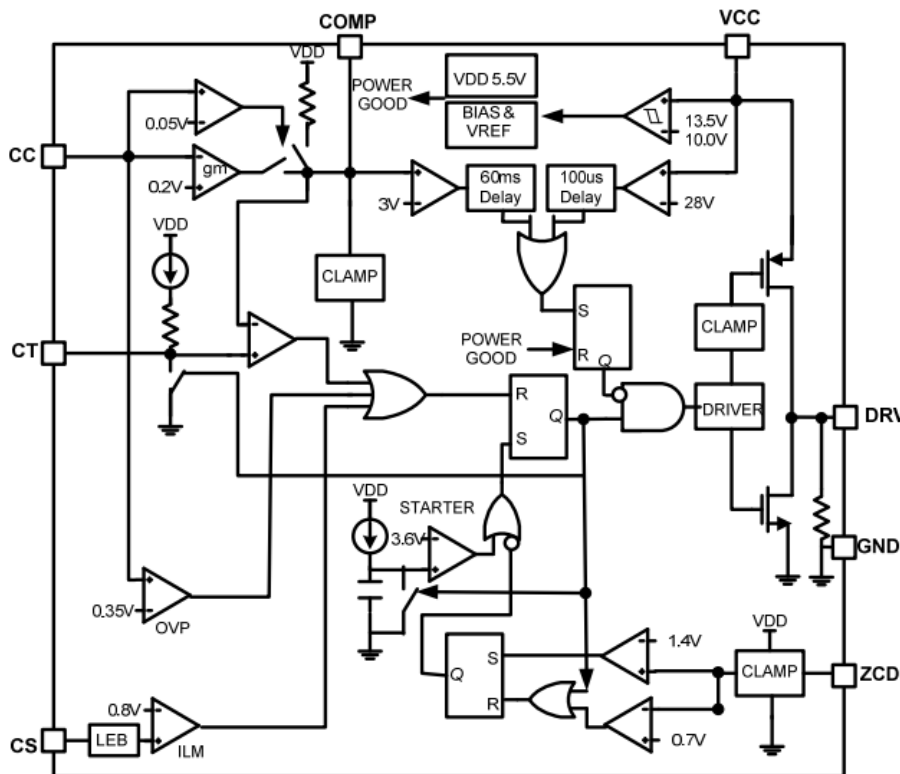
GL8216 的回授补偿控制线路非常简单，只要一个电容器由 COMP 接脚到 GND 接脚，恒定电流输出用一个 SENSE 电阻即可完成设定，应用电路非常简单，没有需要额外的 OPamp。因此 GL8216 适合应用于高功率因子、高精度恒定电流且低成本的 E26 / E27 球泡灯或 T8 灯管 LED 驱动器。

GL8216 功能简介

GL8216 为高性能之控制 IC，具有下列特性：

- 精确恒定电流 ($< \pm 3\%$) 供给 LED
- 全电压输入范围 PF > 0.9
- 高转换效率 $> 80\%$ TYP.
- 低的 BOM COST
- 芯片电源接脚欠压保护(UVLO)与迟滞 (Hysteresis)功能
- 非隔离反激式线路
- Cycle-by-cycle 过电流保护
- 电源接脚提供过电压保护
- 可调整的 CT 接脚使 PFC 最优化

GL8216内部功能方块图



目录

内容

GL8216 LED 驱动芯片应用指南	1
概述	1
GL8216 功能简介	1
GL8216 内部功能方块图	1
目录	2
GL8216 内部功能说明	3
设计实例	5
系统实体图	5
电路板布局	5
系统设计规格	5
应用电路图	6
电路板线路布局注意事项	7
变压器规格	8
组件表	9
测试结果	10
1. 效率	10
2. 功率因子	11
3. 输出电流	12
4. 输出涟波	13
联络信息	14

GL8216内部功能说明

◆ CC 接脚 提供精确恒定电流供给 LED

CC 接脚可透过外部连接电流侦测电阻器，使输出电流转换成电压信号，来侦测输出电流，此侦测之电压信号馈入到内部误差放大器和内部的一个精准的参考电压(0.2V)作比较，产生误差信号来调节工作周期，以提供精确的输出恒定电流给 LED。输出平均电流设定公式如下：

$$I_{out} = \frac{0.2V}{\text{Sensor R}}$$

◆ COMP 接脚补偿网络

补偿网络的设计是 PFC 控制回路中最重要的部分，因为它能显著地影响 THD 的高低和系统的稳定度。为了使得 Vcomp 在一个周期必须保持恒定的值，频带宽要设计的很低，通常要求在 10Hz 以下。最简单的补偿方式是用一个 1.0uF~4.7uF 的电容达成。

◆ CT 接脚

CT 接脚内部提供了一个固定电流源，对外部连接的电容器进行充放电产生锯齿波，此锯齿波和 COMP 电压信号比较，用以控制输出开关信号的脉波宽度。建议使用范围 330pF~1000pF。建议 Vcomp 电压范围设计在 1V~3V 之间。CT 电容值决定如下：

$$C_T = \frac{100\mu A * T_{ON}}{V_{comp}}$$

◆ CS 接脚 电流检测比较器

GL8216 由 CS 接脚侦测一次侧 MOSFET 的电流，电流检测的最大门坎电压设在 0.8V。流经 MOSFET 的峰值电流可以从下式获得：

$$I_{PICK} = \frac{0.8V}{R_s}$$

当 Vcs 大于 0.8V，强制关闭 Power MOS。此功能用来限制因电路零件失效造成输入功率过大。

由于当 MOSFET 刚导通时，因寄生电容和驱动电流的影响，检流电阻上产生一个电压尖峰，而 GL8216 内置一 450ns 的前沿消隐 (LEB) 电路，以避免此电压突波造成的误动作。实际设计时，为避免因寄生参数振荡引起的 MOSFET 误动作或外部 ESD 影响，可以在检流电阻和 CS 脚之间预留一个 RC 网络。

◆ ZCD 接脚 零电流侦测

零电流侦测是透过辅助绕组来感应电感上的电流是否已降为零。ZCD 接脚与辅助绕组间连接一个数十 K 级的电阻，来侦测电感上的电流。当电感上电流从峰值开始下降到零，辅助绕组的电压将会由正电压转为负电压，当 ZCD 上电压小于 0.7V 时，IC 内部的触发器将会重新开启 DRV 信号驱动 MOSFET 导通，以达到临界导通模式。ZCD 接脚到辅助绕组间所连接的电阻以 39K~68K 为宜。

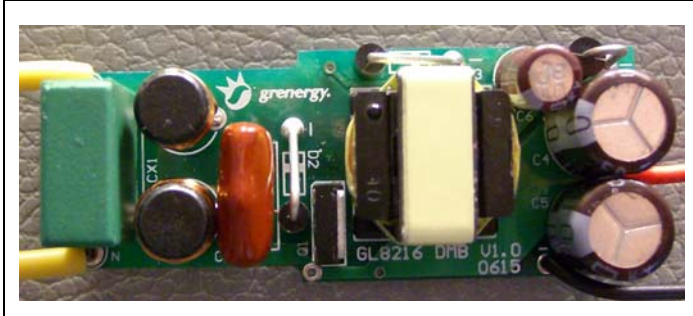
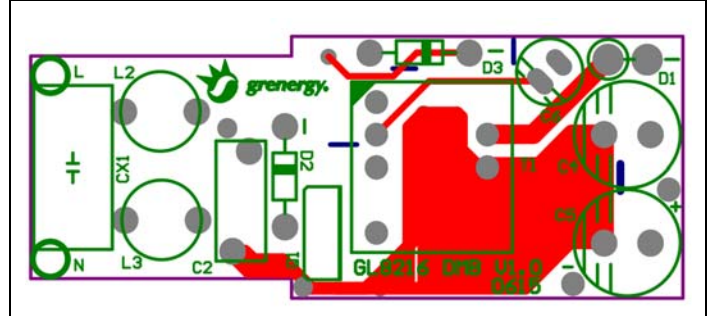
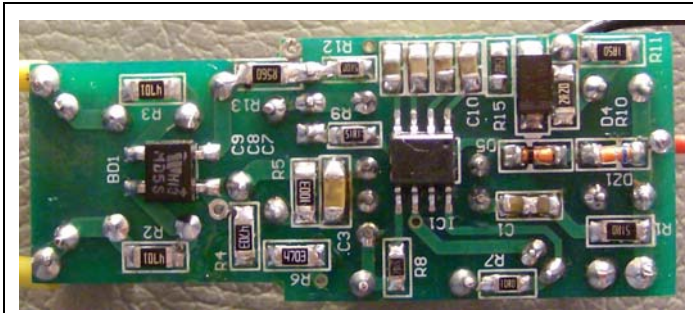
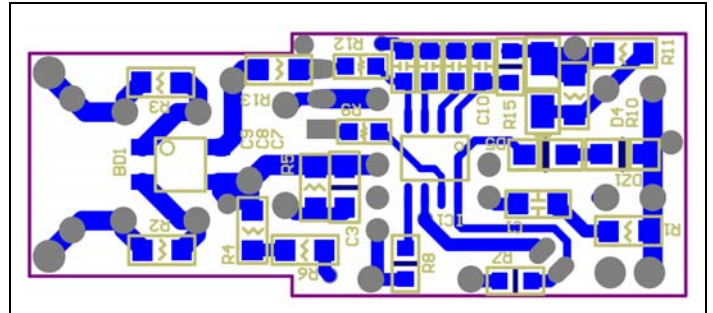
◆ DRV 接脚 驱动器

GL8216 的 DRV 接脚内置了一个 15V 的箝位电路。当 Vcc 电压高于 15V 时，DRV 内置的 15V 箝位电路将会把 DRV 电压值箝位在 15V，以避免过高的栅极电压信号造成 MOSFET 损坏。

◆ Vcc 接脚的起动电路和欠电压停止工作

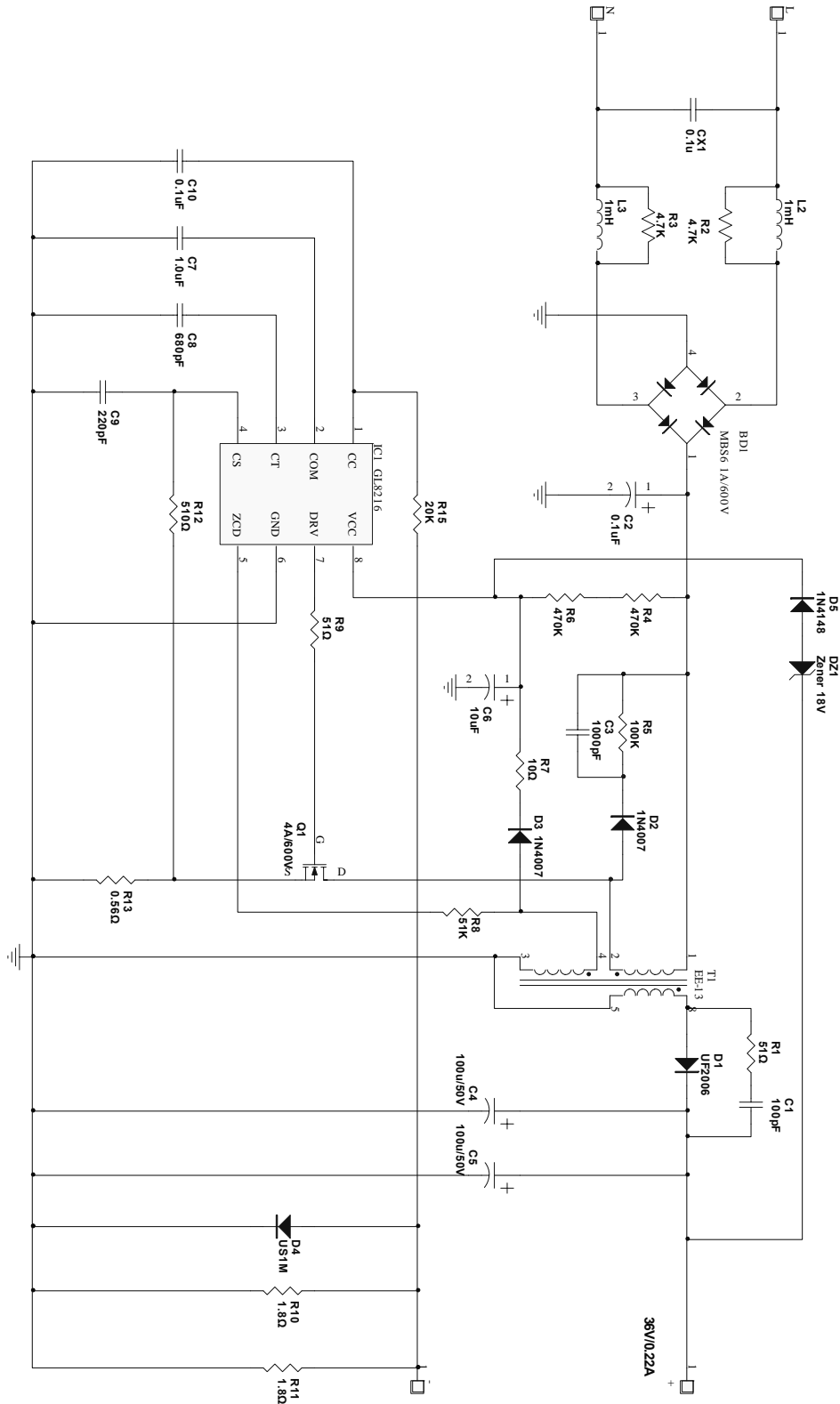
GL8216 有非常低的起始电流和较低的起始电压，可减少外部起始电路之功率损失。由外部起始电阻，提供起始电流对 Vcc 起动电容充电，当 Vcc 电压达到工作点 (UVLO on) 13.5V 时，GL8216 即开始工作，起动后再由辅助绕组整流电路对 Vcc 电容进行供电。如果 Vcc 电压低于欠电压停止工作点 10V 将会关闭电路。欠电压停止工作点有迟滞作用，可使起动电容器有充分的能量供应给芯片来正常达到稳态工作。起动时间由下列公式决定：

$$T_{on} \doteq \frac{9.55 * R * C}{V_{in \text{ min (AC)}}$$

设计实例
系统实体图

顶部图
电路板布局

顶部布局

底部图 (长50mmx宽20mmx总高16.5mm)

底部布局
系统设计规格

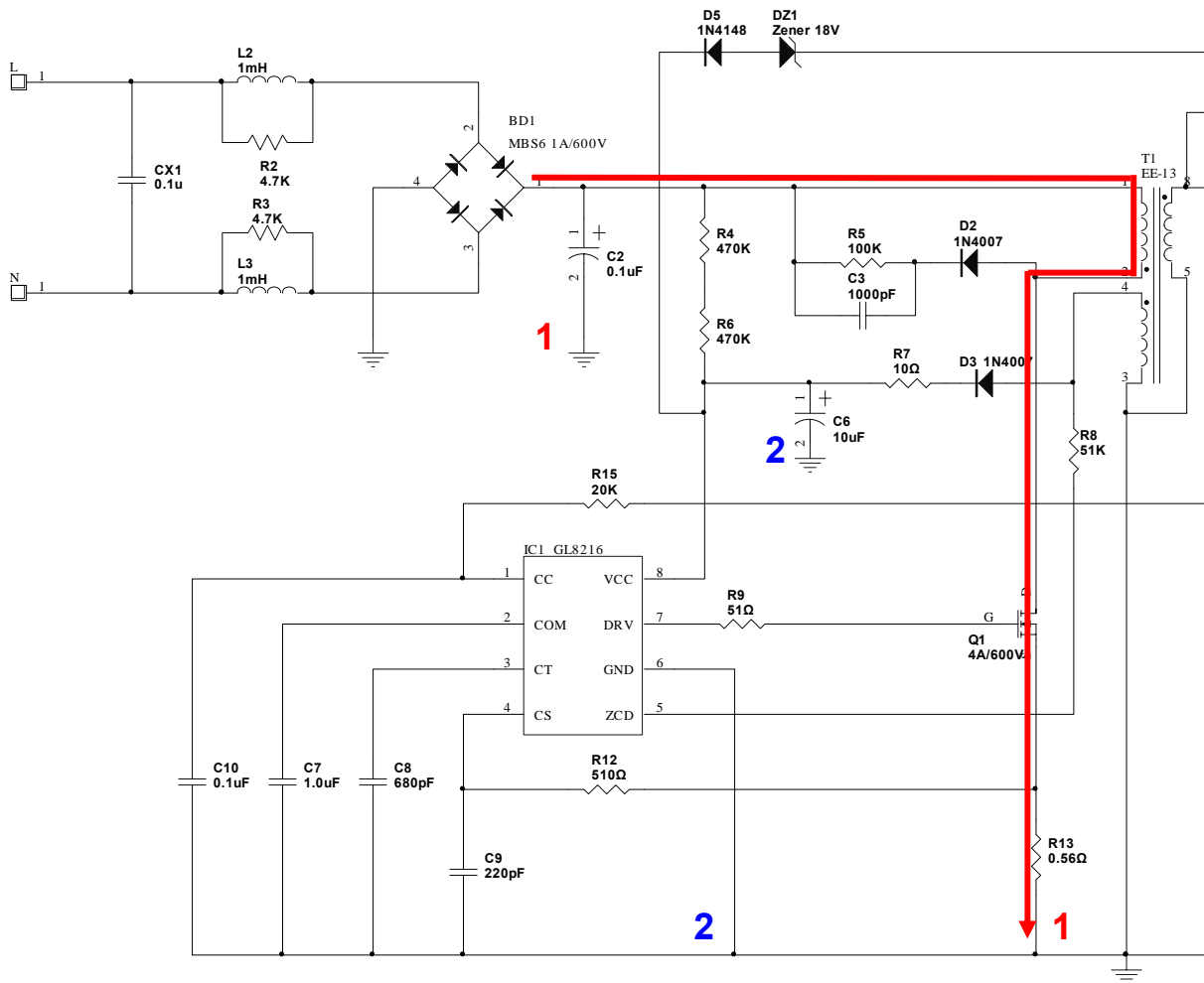
下表为demo board之设计规格：

系统规格	
参数	规格值
输出功率	8 W
输入电压范围	90~264 VAC
输出电压	36V
输出电流	220mA
功率因子	>0.9
效率	>80%
LED 规格	1W/350mA/3V 12pcs 串联
环境温度	25°C

应用电路图


电路板线路布局注意事项

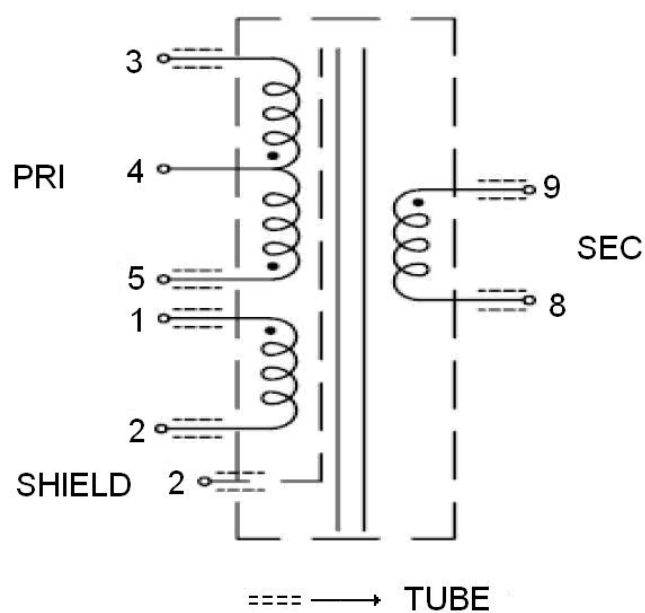
1. 高频切换电流回路流经C2正端→变压器一次侧绕组→MOSFET→R13→C2地端，此为电路中最大噪声源，此回路零件应尽量靠近以缩短回路路径线长及面积，同时并远离小讯号回路与GL8216芯片，且GND 1之间的联机需要短、宽、直。
2. 旁路电容C6应尽量靠近GL8216的V_{CC} pin和GND pin，且GND 2联机尽量短并靠近GL8216 GND pin。
3. GND 2最后由C2 GND 1汇入。
4. IC接脚外围零件尽量靠近IC。



变压器规格

1. Core: EE13 PC44/3C92 or equivalent
2. Bobbin: EE13 Vertical 10PIN
3. $L_p = 0.85\text{mH} \pm 5\%$ between Pin 3 and Pin5 (Gapped to Inductance)
4. 变压器外围包十字型铜箔接线至 Pin 2

结构图



绕线资料

步骤	线材(mm)	进	出	圈数	说明
1	0.2mm 漆包线*1	5	4	66	Primary
2	黄色胶带			1	
3	0.2mm 漆包线*1	2		33	Shield
4	黄色胶带			1	
5	0.3mm 漆包线*1	9	8	87	Sec.
6	黄色胶带			1	
7	0.2mm 漆包线*1	1	2	33	Aux
8	黄色胶带			1	
9	0.2mm 漆包线*1	4	3	60	Primary
10	黄色胶带			2	

组件表

项次	说明	数量	位置
1	IC SMD GL8216 SOP-8	1	IC1
2	Resistor SMD 0805 10Ω 5% 1/8W	1	R7
3	Resistor SMD 0805 51Ω 5% 1/8W	1	R9
4	Resistor SMD 0805 510Ω 1% 1/8W	1	R12
5	Resistor SMD 0805 20KΩ 1% 1/8W	1	R15
6	Resistor SMD 0805 51KΩ 5% 1/8W	1	R8
7	Resistor SMD 1206 0.56Ω 1% 1/4W	1	R13
8	Resistor SMD 1206 1.8Ω 1% 1/4W	2	R10,R11
9	Resistor SMD 1206 51Ω 5% 1/4W	1	R1
10	Resistor SMD 1206 4.7KΩ 5% 1/4W	2	R2,R3
11	Resistor SMD 1206 100KΩ 5% 1/4W	1	R5
12	Resistor SMD 1206 470KΩ 5% 1/4W	2	R4,R6
13	Capacitor SMD 0805 220pF/50V 10% X7R	1	C9
14	Capacitor SMD 0805 680pF/50V 5% NPO	1	C8
15	Capacitor SMD 0805 0.1uF/50V 10% X7R	1	C10
16	Capacitor SMD 0805 1uF/25V 10% X7R	1	C7
17	Capacitor SMD 1206 100pF/500V 10% X7R	1	C1
18	Capacitor SMD 1206 1000pF/1KV 10% X7R	1	C3
19	Brodige Diode 0.8A/600V MBS6	1	BD1
20	SWITCHING DIODE LL4148 0.15A/100V SOD-80	1	D5
21	ZENER DIODE 18V 1/2W 5% SOD-80	1	DZ1
22	ULTRA FAST DIODE US1M 1A/1000V SMA	1	D4
23	Capacitor 10uF 50V 105°C 5D*11 TEAPO/SC SERIES	1	C6
24	Capacitor 100uF 50V 105°C 8D*11 NCC / KY SERIES	2	C4,C5
25	Capacitor-X1 0.1uF/300V 20% 13x12x6	1	CX1
26	Capacitor-MPP 0.1uF/400V 105°C 10%	1	C2
27	GENERAL DIODE 1N4007 1A/1000V DO-41	2	D2,D3
28	ULTRA FAST DIODE UF2006 2A/800V DO-15	1	D1
29	MOSFET 4N60 4A/600V TO-251	1	Q1
30	DRUM CHOKE ψ5x8 240uH 10%	2	L2,L3
31	TRANS. EE-13 850uH 5%	1	T1

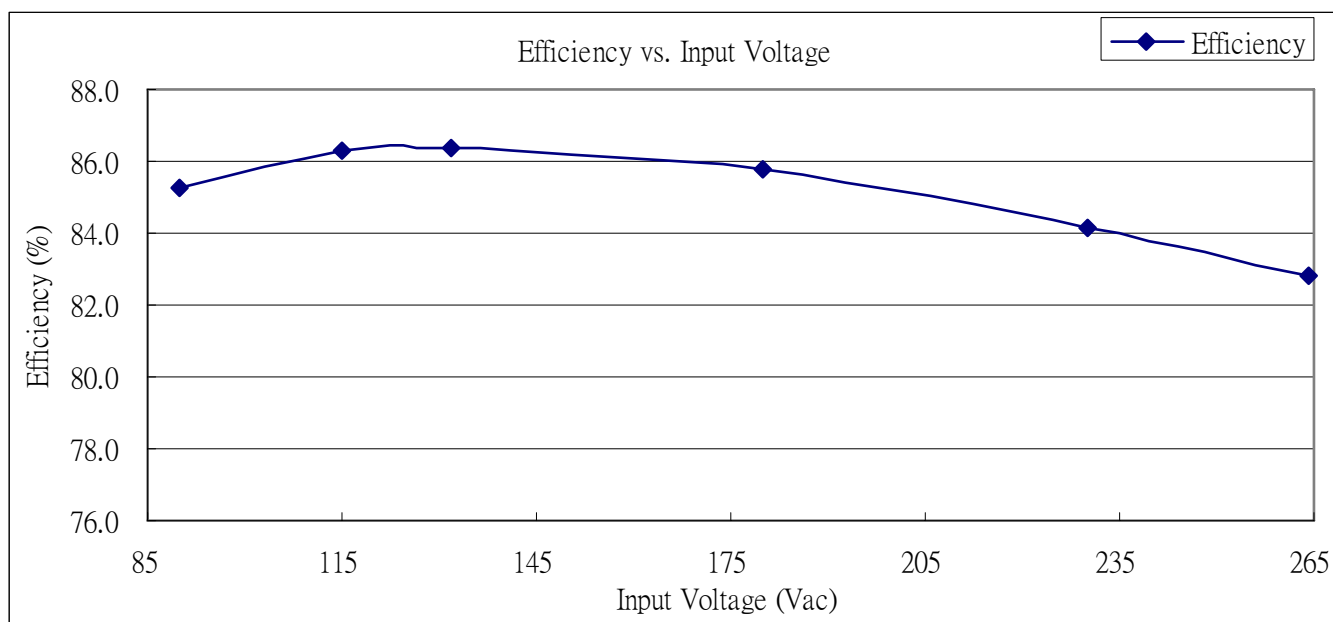
测试结果

1. 效率

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V
2. 输出负载 LED X 12

	90V / 60Hz	115V / 60Hz	230V / 50Hz	264V / 50Hz
Efficiency	85.26%	86.31%	84.12%	82.85%

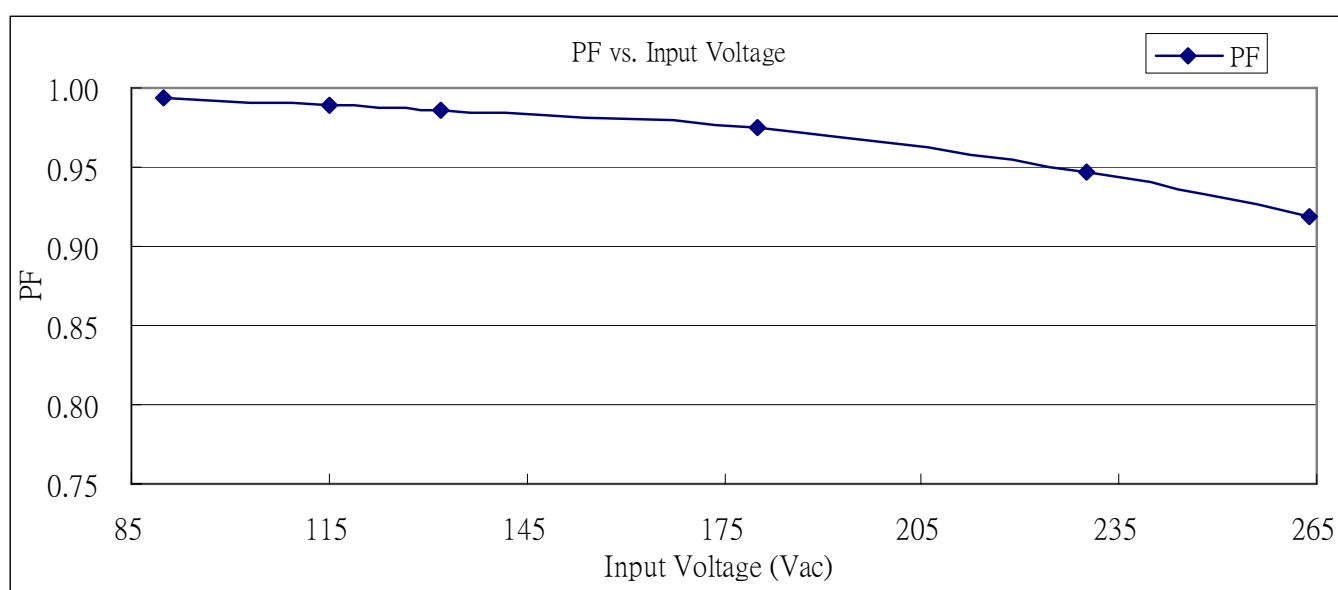


2. 功率因子

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V
2. 输出负载 LED X 12

	90Vac/60Hz	115Vac/60Hz	230Vac/50Hz	264Vac/50Hz
PF	0.994	0.989	0.947	0.919

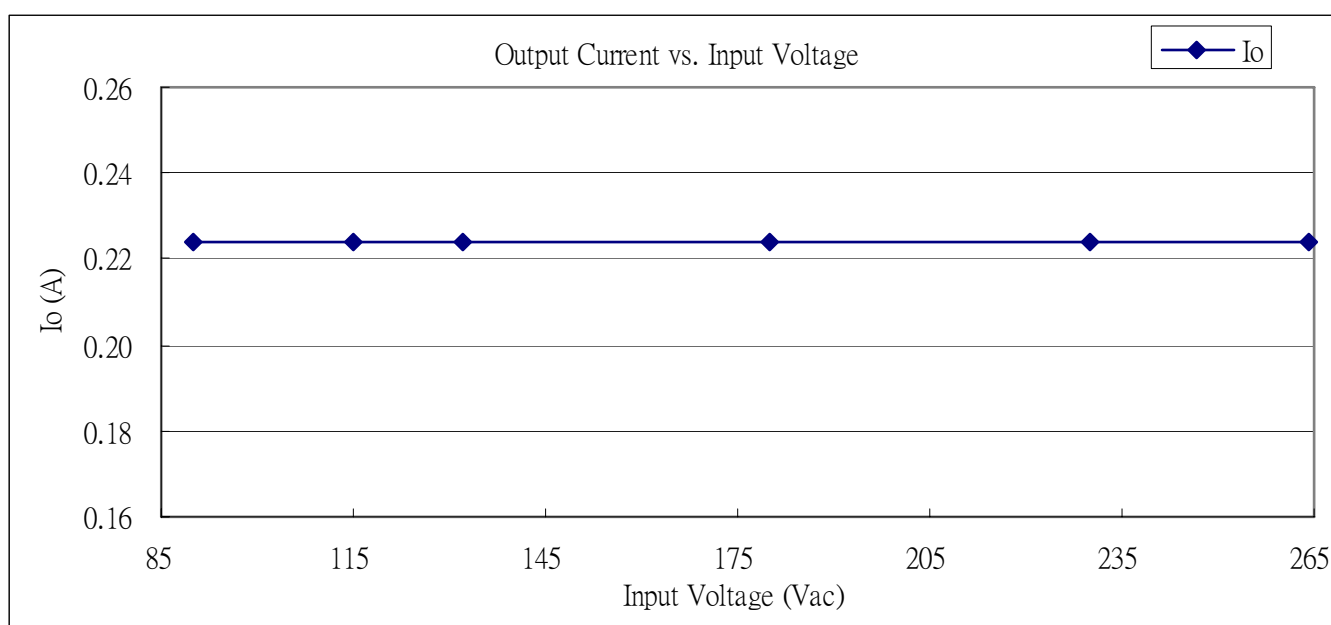


3. 输出电流

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V
2. 输出负载 LED X 12

	90Vac/60Hz	115Vac/60Hz	230Vac/50Hz	264Vac/50Hz
Io	0.224 A	0.224 A	0.224 A	0.224 A

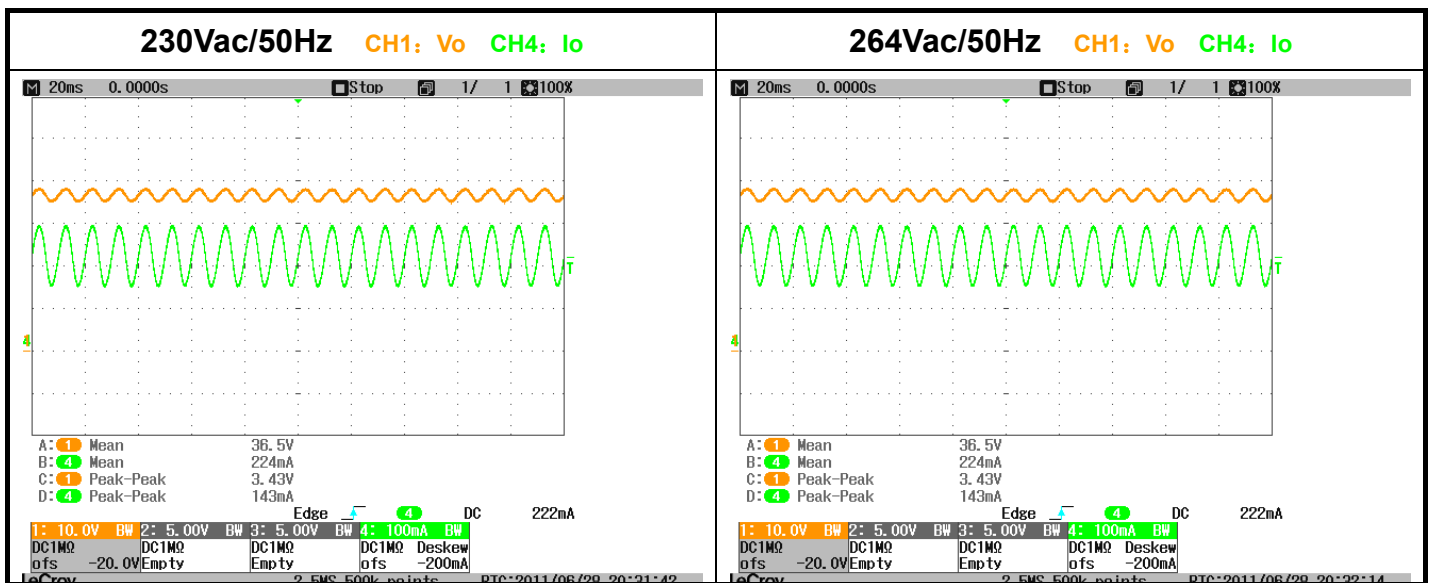
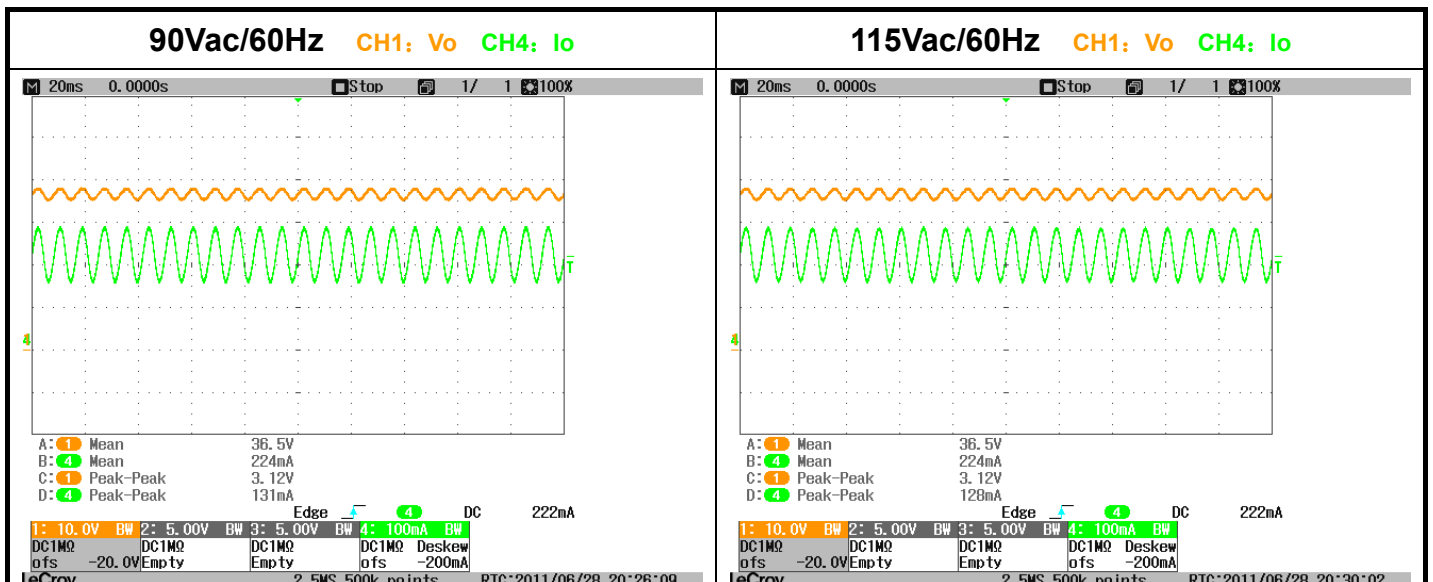


4. 输出涟波

测试条件:

1. 输入电压 90V, 115V, 230V, 264V
2. 输出负载 LED X 12

	90Vac/60Hz	115Vac/60Hz	230Vac/50Hz	264Vac/50Hz
Vo (p-p)	3.12 V	3.12 V	3.43 V	3.43 V
Io (p-p)	0.131 A	0.128 A	0.143 A	0.143 A



联络信息

绿达光电股份有限公司

Greenergy Opto, Inc.

Frank Tseng/曾文卿

Cellphone number:13603075626

Email Address:frankzeng@greenergy-ic.com