

应用指南

高压起动电路和欠电压停止工作

GR8874 内提供高压起动电路，在起动时，高压电源提供起始电流对 Vcc 电容充电。当 Vcc 电压达到工作点 (UVLO on) 时，高压起动来源将被关闭。它的泄漏电流非常低(8uA)，只消耗一点点功率。使用这样的配置，可以不需要传统的起动电阻，且不管输入电压情况如何，启动延迟时间几乎相同(请参见图 1)。

GR8874 欠电压停止工作的开启和关闭电压迟滞点分别为 15V 和 9V。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(参见图 1)。建议起动电容选用 10uF 到 47uF 之间的电容,已确保能顺利起动同时使起动延迟小于 2 秒。

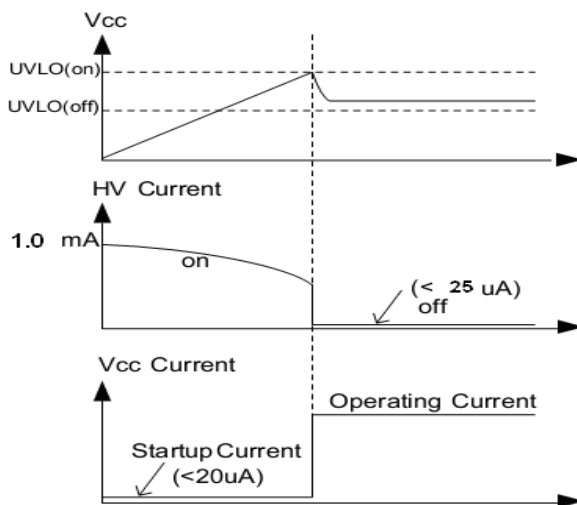


图 1

没有音响噪声的绿能操作模式 (Green-Mode)

当输出负载降低，控制器也将降低频率以减少系统电力的消耗。最小的操作频率是在人类可听到的音频率范围之外，大约是 22 KHz。GR8874 有二段节能模式,第一段称为 Burst mode,当负载处于无载到轻载,COMP pin 电压处于低准位,输出时有时无,当 COMP pin 电压低于 0.55V,输出完全不打;当 COMP pin 电压高于 0.65V,输出恢复工作.第二段称为线性降频模式,当负载处于轻载到中载,COMP pin 电压处于中间准位 1.0V 到 1.4V,输出频率随负载增加而增加.当 COMP pin 电压处于 1.0V,输出 22KHz 频率;当 COMP pin 电压高于 1.4V,输出 65KHz 频率.以这种绿能模式可提高无载到中载的效能来达到绿能法规的要求。

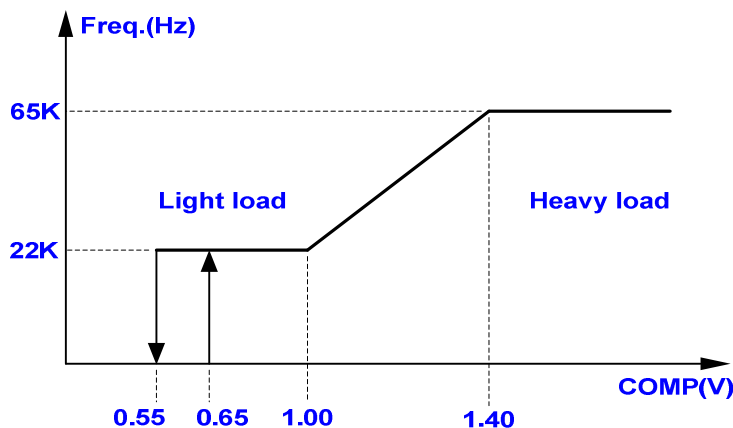


图 2

波前沿遮蔽 (Leading-Edge Blanking) 避免误触发

每次功率型 MOSFET 导通瞬间, 会有一个不可避免的导通尖波发生在感应电阻上. 此导通尖波有可能导致 MOSFET 被关闭. 要避免此种误触发的情况发生, 须于 CS pin 之前, 插入一 RC 低通滤波. GR 8874 内部建立了 430ns 的遮蔽时间. 因此传统的 RC 滤波器可被省略. 在遮蔽期间, 过电流极限比较器是没有作用的, 并且没办法关闭闸极. 因此可避免的导通尖波将 MOSFET 关闭. 但若 PCB layout 路径过长使得 CS pin 电压尖波时间超过 430ns 或负向电压大于 0.3V, 还是必需使用 RC 滤波器始系统运作正常, 建议使用 $R=510\Omega$, $C=100\text{pF}$ 左右的数值. 实际情形可随实测波型来选择恰当的零件数值.

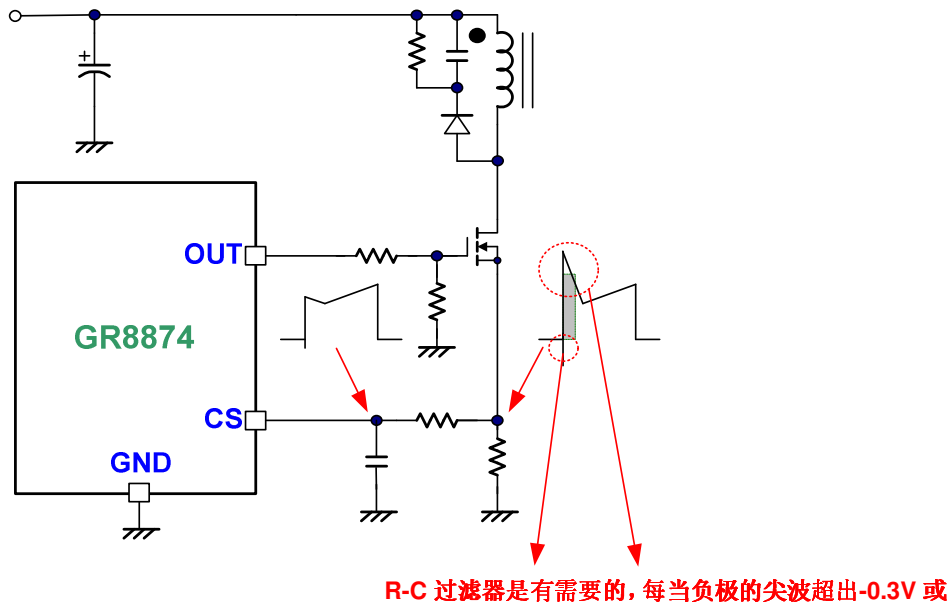


图 3 是总尖波宽度超过 430nS 的波前沿遮蔽期间。

内部斜率补偿防止次谐波行为

在飞驰转换器的应用上, 若采取峰值电流控制模式, 且变压器操作在连续导通模式, 工作周期占空比大于 0.5, 会在输出看到大小波的次谐波现象. 为了避免此现象发生, 在 GR8874 内部提供斜率补偿电路来消除此现象. 当开关导通时, CS 接脚的感测电压于 IC 内部会加上上升率 $400\text{mV}/\text{duty}$ 斜坡电压以帮助稳定系统和防止次谐波振荡产生.

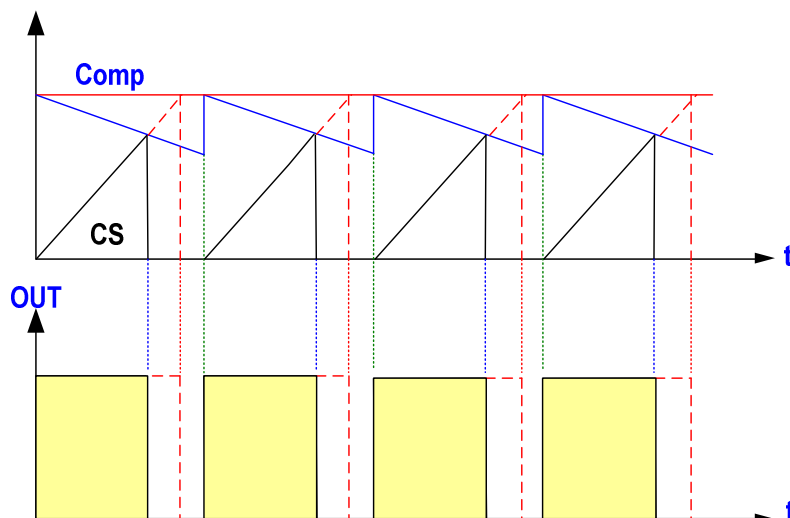


图 4



闸极限制/软驱动改善 EMI 噪音

GR8874 驱动器被内部的 18V 齐纳二极管限制住。即使 VCC 超过 20V,输出顶端会被箝位住而无法过高.因过高的闸极电压信号是不受欢迎的,常会造成 MOSFET 损坏。同时 GR8874 也有软驱动使 EMI 减到最小,闸级输出刚开始是以一较慢的斜率上升,但当电压高过某设定点即以另一较快的斜率上升来驱动 MOSFET。此种作法能有效降低 EMI 噪音同时又不牺牲转换器的效能。

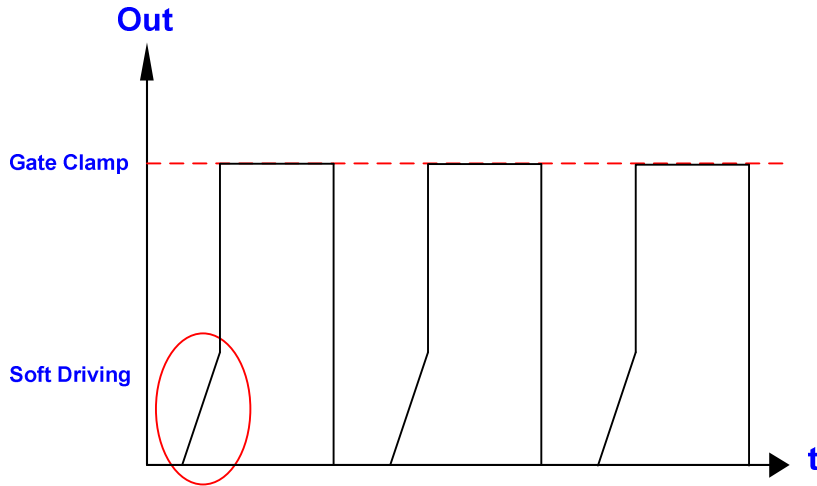


图 5

软起动以减少功率组件电压及电流应力

在最初的通电期间, GR8874 提供 4ms 软起动功能。它能有效的压制起动峰值电流及峰值电压,特别是在高输入电压时以减少功率型 MOSFET 汲极电压,避免被击穿。刚起动时,输出工作周期占空比是由小到大逐渐开启,如图六所示,在软起动期间 CS pin 电压,采阶梯波方式逐渐上升,如此于开机传送能量时可将流经 MOSFET,二次侧整流二极管的电流及电压逐渐上升到稳定值,而不会像传统无软起动功能的 IC,于开机瞬间产生电压尖峰及电流尖峰。

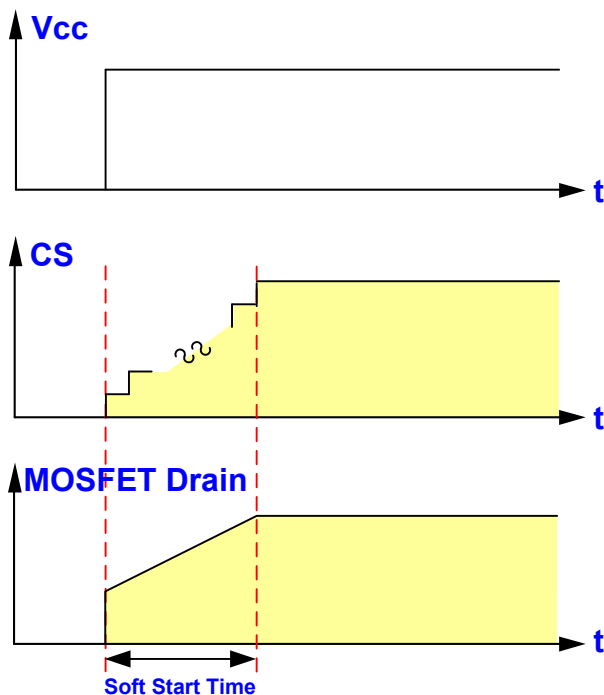


图 6



过载保护和短路保护

在控制器内部提供过载保护功能(OLP)。GR8874 内部电路检测 COMP 接脚准位，当准位大于限制点 3.6V 且持续 60ms 以上时，闸极电压将保持在低准位关闭系统。如此输出电压及 VCC 电压将因无能量补充而低于欠电压停止工作点，这时会重置控制器。当控制器重置时,VCC pin 电压会被再次充电如图 7 显示,此过程将持续重复直到过载状况解除,此种模式称为打嗝模式或自动回复模式。

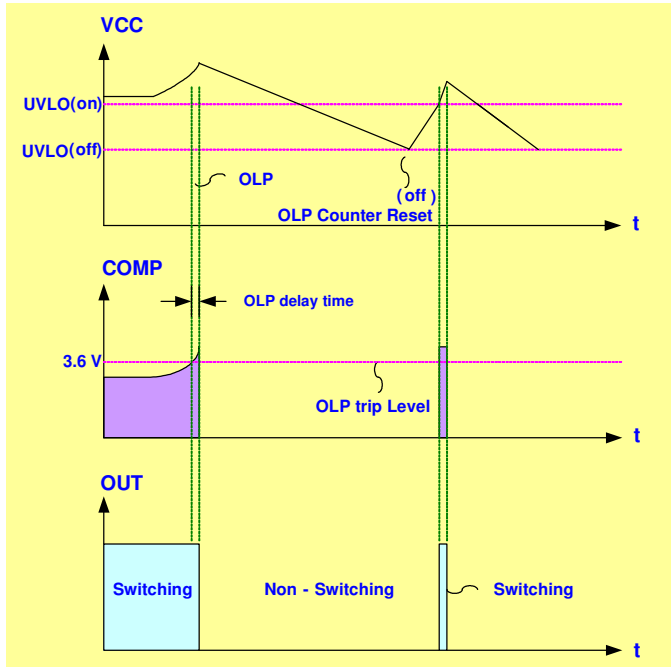


图 7

过电压保护于 VCC 接脚

GR8874 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)电压准位 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如图八所示。如果过电压状况解除，系统将恢复正常运行。

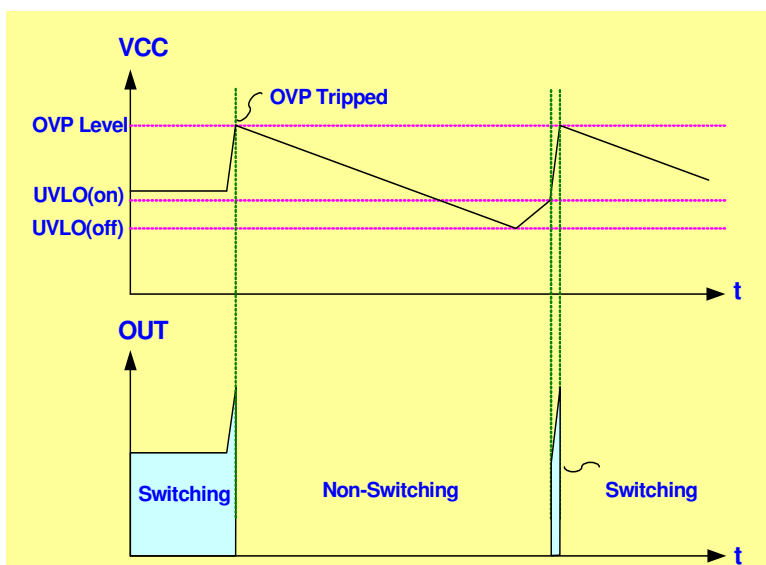


图 8

VCC 控制模式可避免当负载变动时控制器重新启动

当负载从重载变空载, 输出电压会产生过冲现象再恢复到正常输出电压, 因此自然行为会导致回授系统饱和而短暂关闭 IC 输出, 若系统参数设定不佳, 会造成输出电压大幅掉落再重新启动拉起。GR8874 加入 VCC 控制模式, 当负载从重载变空载, 输出电压变高, 经由回授电路使 COMP 接脚准位降低、工作周期消失而无能量传送到次级侧。如果有防止这个情况的任何机制, VCC 接脚电压将下降低到 UVLO off 使系统重新启动。GR8874 在 VCC 下降到 UVLO off 之前, 它会强迫输出打一最小的周期补充能量, 使 VCC 电压高于 UVLO off, 图 9 显示此操作情形。此模式是用来避免重新启动现象而非正常模式下使用, 故设计者于设计辅助电力时需使空载条件下电压高于 12V。不然将会使得空载输入功率较操作在 Burst 模式下为高。

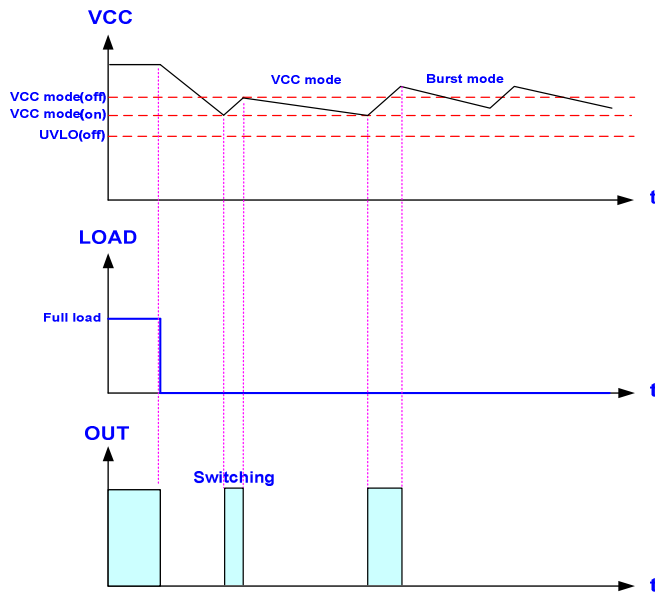


图 9

设定切换频率

为避免变压器饱和, 内部振荡器的最大工作周期大约是 75%, 振荡器的频率是由 RT 接脚连接到地的一个外部电阻决定。公式如下: $f_{osc} = 6500(\text{KHz})/R(\text{Kohm})$.

这个 R 是连接在 RT 接脚的电阻, 连接 100Kohm 电阻, 工作频率为 65KHz。建议使用的频率范围从 50 KHz 到 130 KHz。

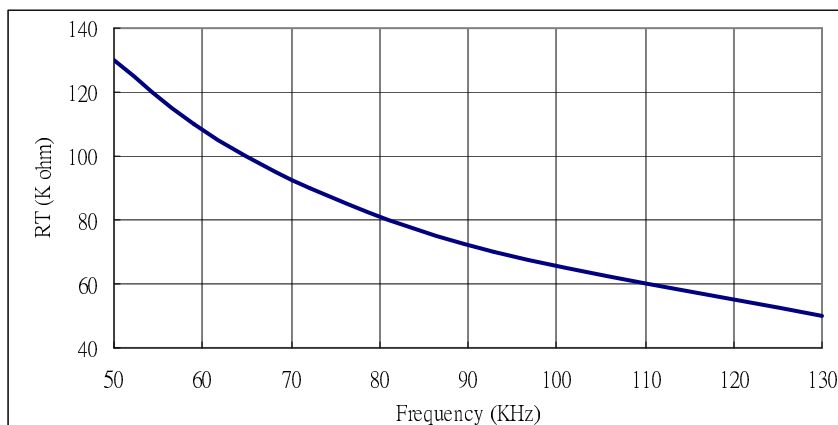


图 10



高低压过电流保护补偿

典型的峰值电流模式 PWM 控制器反馈电流信号和电压信号加以控制完成输出电压调节。如图 11 所显示，GR8874 由 CS 引脚侦测一次侧 MOSFET 的电流，此 CS pin 不仅是峰值电流方式控制输入，而且也是脉冲对脉冲电流保护方式控制。电流检测的最大门坎电压设在 0.85V。流经 MOSFET 的峰值电流可以从下式获得。

$$I_{PEAK(MAX)} = \frac{0.85V}{R_S}$$

假设在低输入电压范围,系统操作在连续导通模式,输出功率是 $1/2 * L_p * (I_{peak}^2 - I_{valley}^2) * f$ 。

假设在高输入电压范围,系统操作在不连续导通模式,输出功率是 $1/2 * L_p * (I_{peak}^2)$ 。

若 IC 无任何补偿,那高输入电压范围的过载保护点将远大于低输入电压范围的过载保护点。在 GR8874 内部建置了高低压过电流补偿电路,使得高输入电压范围的过载保护点和低输入电压范围的过载保护点接近。其补偿值如图 11 所示。

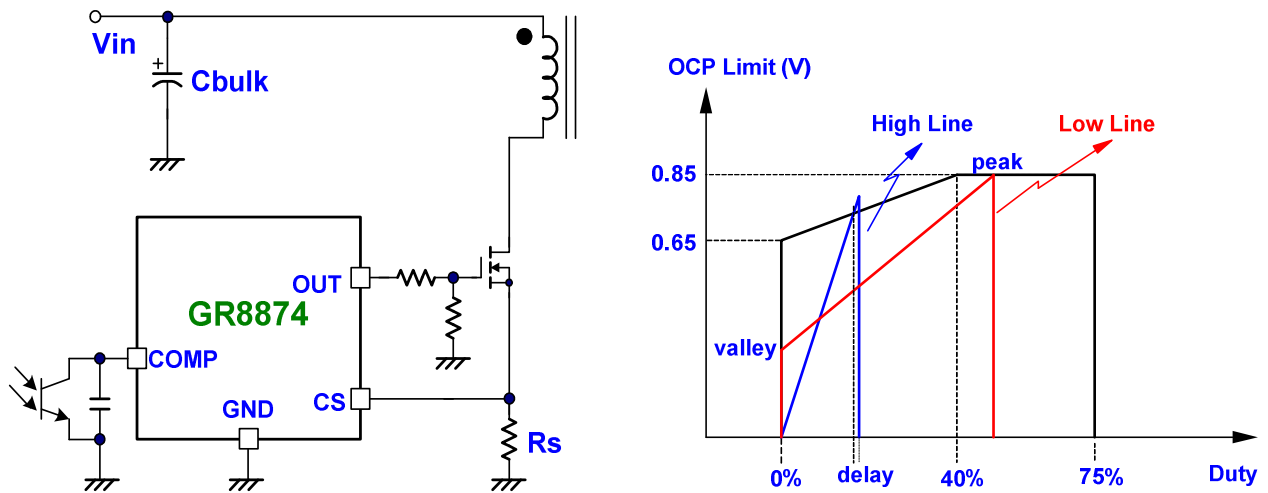


图 11 过电流保护的高低电压补偿

空载待机功耗低于 100mW 的设计考虑

1. 选用恰当的可调整分流管理器(431), 请选择最小工作电流(I_{MIN})小于 0.4mA 的器件, 同时为了降低二次侧功耗, 建议使用 R_r 大于等于 25K Ω ,请参见图 12。

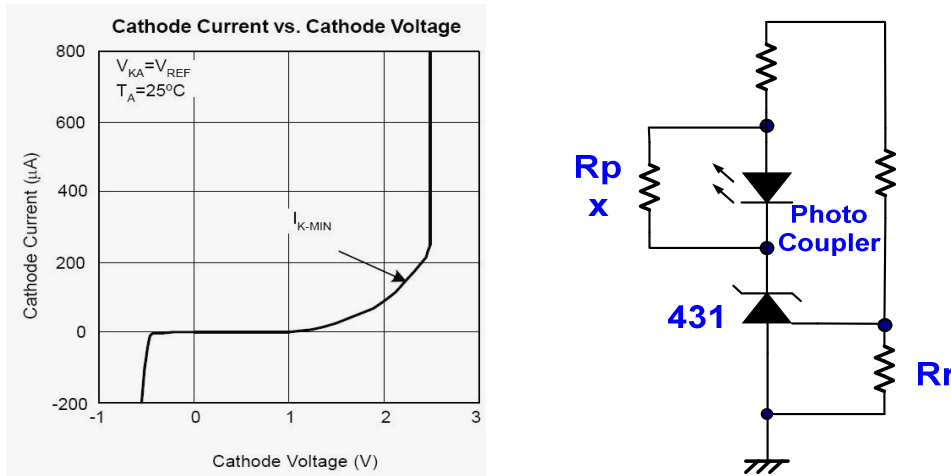


图 12

2. 光耦合器的选用, 请使用 CTR 介于 100%到 200%的器件, R_p 电阻无需安装,除非选用的可调整分流管理器(431)最小工作电流(I_{MIN})过高, 使得电压调节率变差。
3. 确认输出空载时的 VCC 电压要大于 VCC 模式的电压 (11.3V),使系统运作在 Burst 模式。
4. 在 COMP 接脚, 请加上 1nF 到 10nF 的电容,将高频切换噪音滤除。
5. 安规的考虑, 泄放电阻选用符合安规要求但亦无需过度设计, 选用电阻 R_2 和 R_3 使时间常数 $CX1*(R_2+R_3)$ 小于 1 秒

建议使用 当 $CX1=0.33\mu F$ 时, R_2+R_3 要小于 3M Ω

当 $CX1=0.47\mu F$ 时, R_2+R_3 要小于 2M Ω

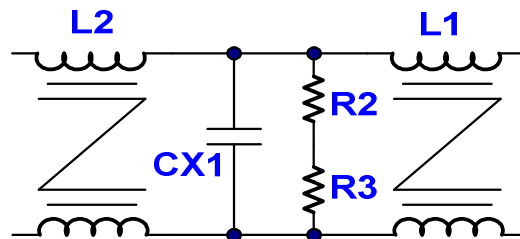
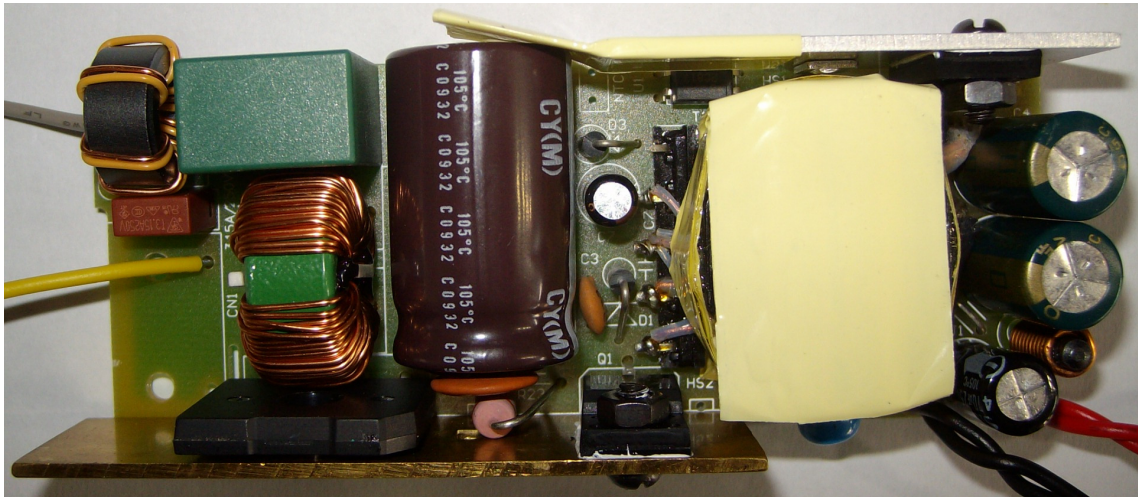
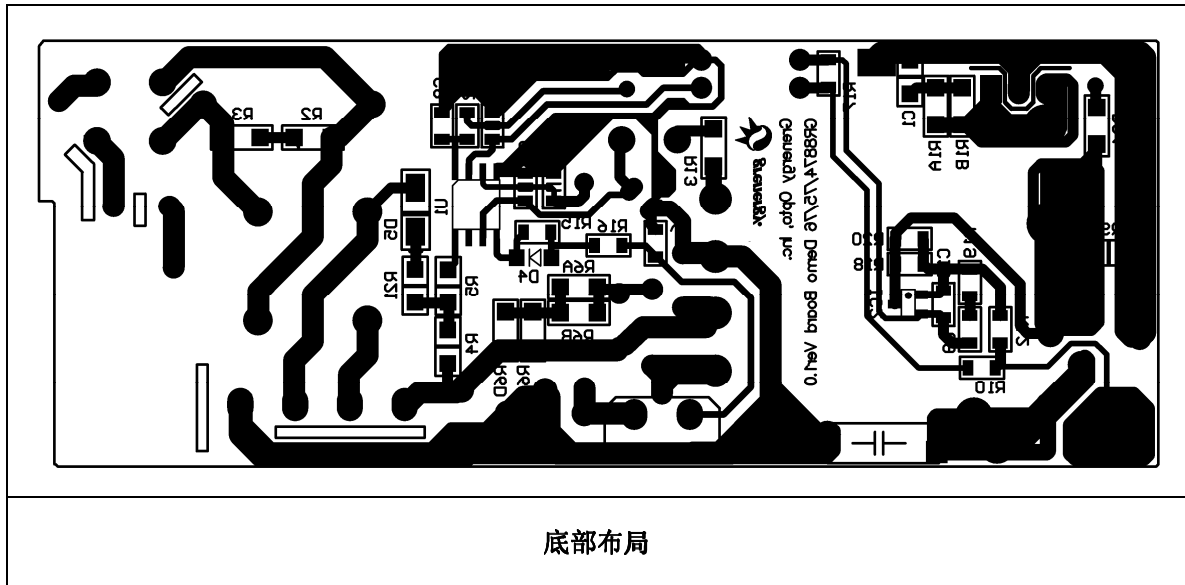
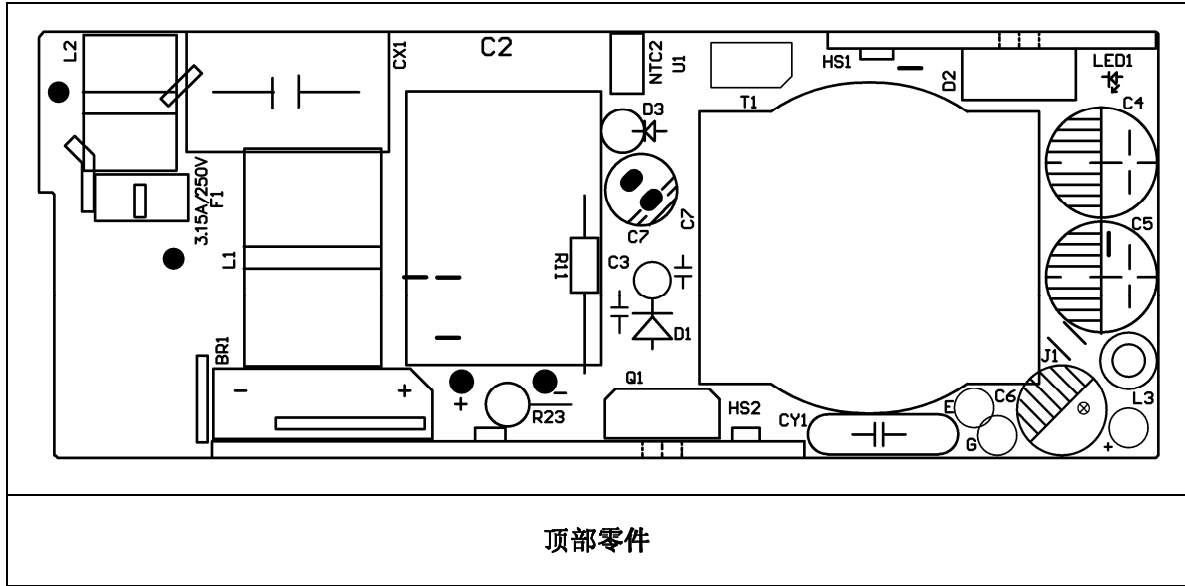


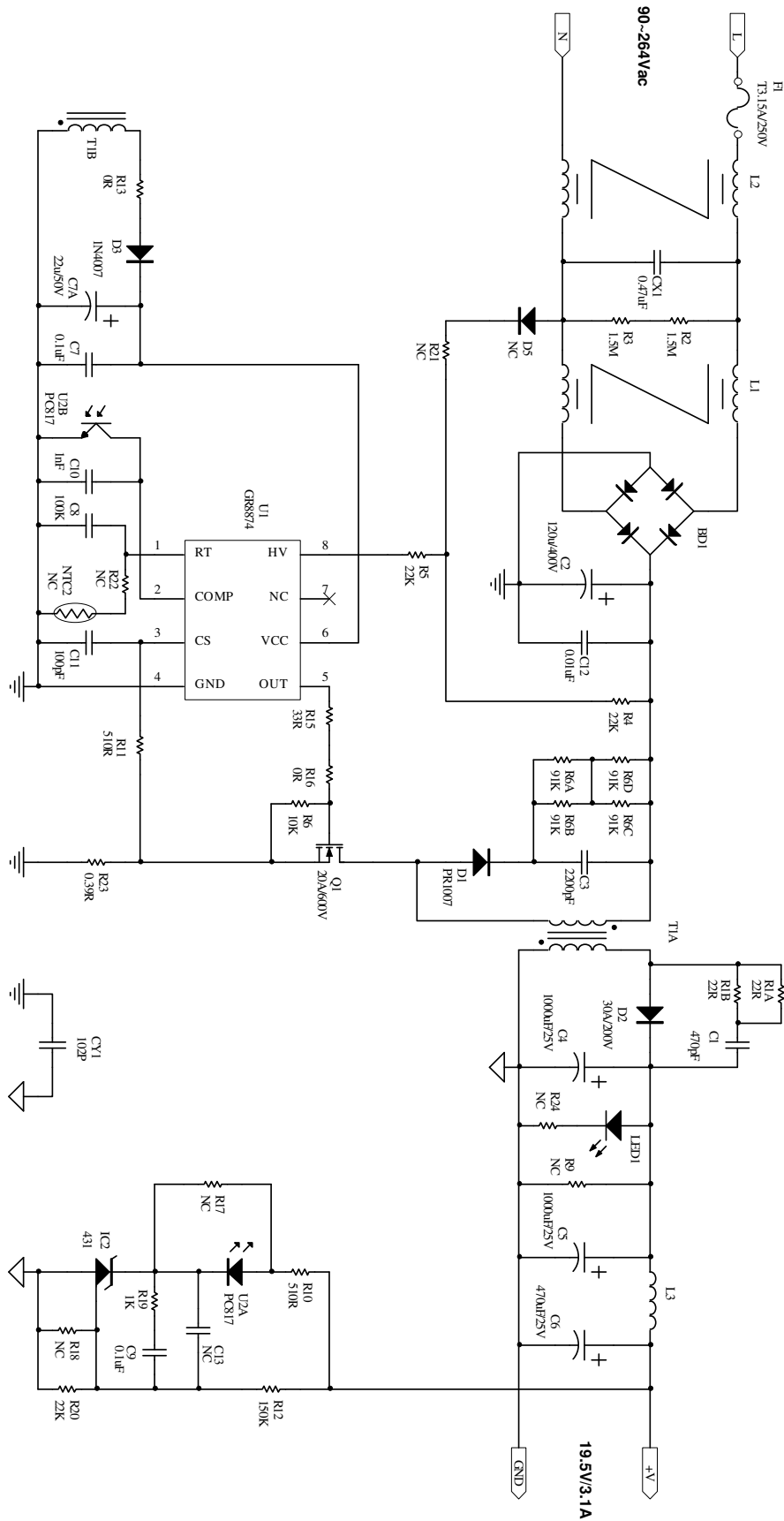
图. 13

样品照片

GR8874 样品
样品规格

参数	规格
输入电压	90Vac~264Vac
输入频率	47Hz~63Hz
输出电压和电流	19.5V/3.1A
输出功率	60W
待机功率	< 0.1 W

电路板布局



应用电路


零件表

Description	Qty.	Designator
PWM IC SMD GR8874 SOP-8	1	U1
Resistor SMD 0805 0Ω 5% 1/8W	1	R16
Resistor SMD 0805 33Ω 5% 1/8W	1	R15
Resistor SMD 0805 510Ω 1% 1/8W	1	R10
Resistor SMD 0805 1KΩ 1% 1/8W	1	R19
Resistor SMD 0805 10KΩ 1% 1/8W	1	R6
Resistor SMD 0805 22KΩ 1% 1/8W	1	R20
Resistor SMD 0805 91KΩ 1% 1/8W	1	C8
Resistor SMD 0805 150KΩ 1% 1/8W	1	R12
Resistor SMD 1206 0Ω 5% 1/4W	1	R13
Resistor SMD 1206 22Ω 5% 1/4W	2	R1A, R1B
Resistor SMD 1206 22KΩ 5% 1/4W	2	R4, R5
Resistor SMD 1206 91KΩ 5% 1/4W	4	R6A, R6B, R6C, R6D
Resistor SMD 1206 1.5MΩ 5% 1/4W	2	R2, R3
Capacitor SMD 0805 100pF/50V 5% X7R	1	C11
Capacitor SMD 0805 1000pF/25V 5% X7R	1	C10
Capacitor SMD 0805 0.1uF/25V 5% X7R	2	C7, C9
Capacitor SMD 1206 470PF/1KV 10% X7R	1	C1
IC SMD 431 SOT-23	1	IC2
Resistor DIP MOF 0.25W 510Ω 1%	1	R11
Resistor DIP NKNP 2W 0.39Ω 5%	1	R23
Micro Fuses 3.15A/250V 8.35x7.7mm	1	F1
Capacitor 120uF 400V 105°C 18D*31 nichicon/CY(M) SERIES	1	C2
Capacitor 22uF 50V 105°C 5D*11 TEAPO/SC SERIES	1	C7A
Capacitor 470uF 25V 105°C 8D*15 TEAPO/SC SERIES	1	C6
Capacitor 1000uF 25V 105°C 10D*20 TEAPO/SC SERIES	2	C4, C5
2200pF/1KV ψ6 10% Y5P #5	1	C3
0.01uF/1KV ψ8 10% Y5P #6	1	C7
X1 0.47uF/300V 20% 17x19x11 #15	1	CX1
CY1 1000pF/250V 20% Y5U #10	1	CY1
Transformer POT3019	1	T1
COMMON MODE CHOKE T14x7x8 K5B 0.55x7T 55uH 25%	1	L2
COMMON MODE CHOKE T18x10x8 A07 0.55x60T 24mH 25%	1	L1
BAR CHOKE ψ3x15 0.7uH 25% 1.0x10.5Ts	1	L3
FAST DIODE PR1007 1A/1000V DO-41	1	D1
GENERAL DIODE 1N4007 1A/1000V DO-41	1	D3



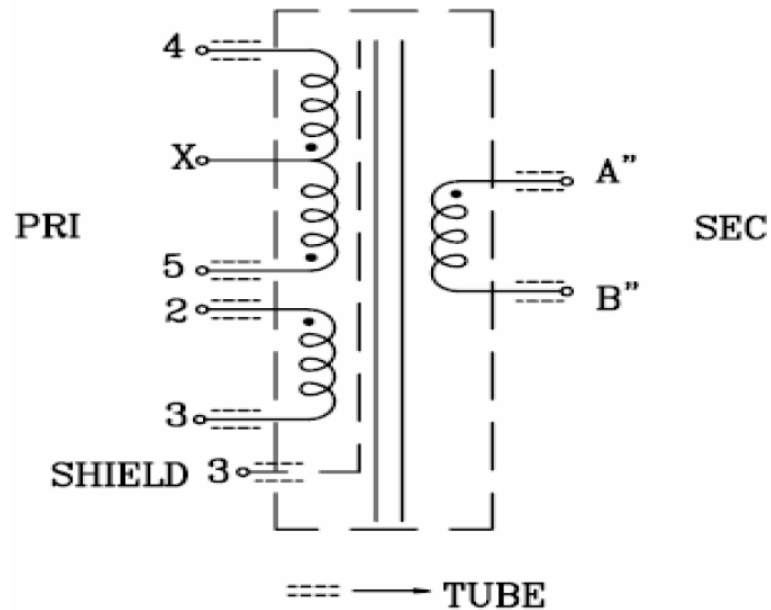
零件表 (接上页)

Description	Qty.	Designator
SCHOTTKY DIODE DIP 30A/200V TO-220F	1	D2
Brodige Diode DIP 6A/600V GBP606	1	BD1
MOSFET 14A/650V TO-220F	1	Q1
PC817X3NSZW	1	U2

变压器

1. Core: POT3019 PC44 / 3C92 or equivalent
2. Bobbin: Vertical 10PIN
3. $L_p = 0.55\text{mH} \pm 5\%$ between Pin 4 and Pin 5 (Gapped to Inductance)

变压器结构

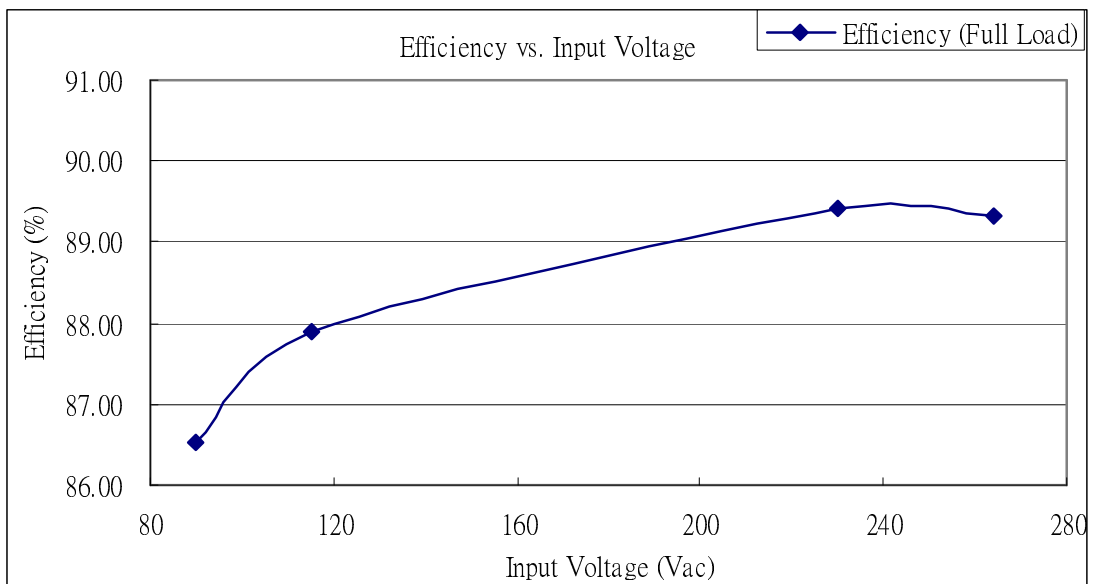
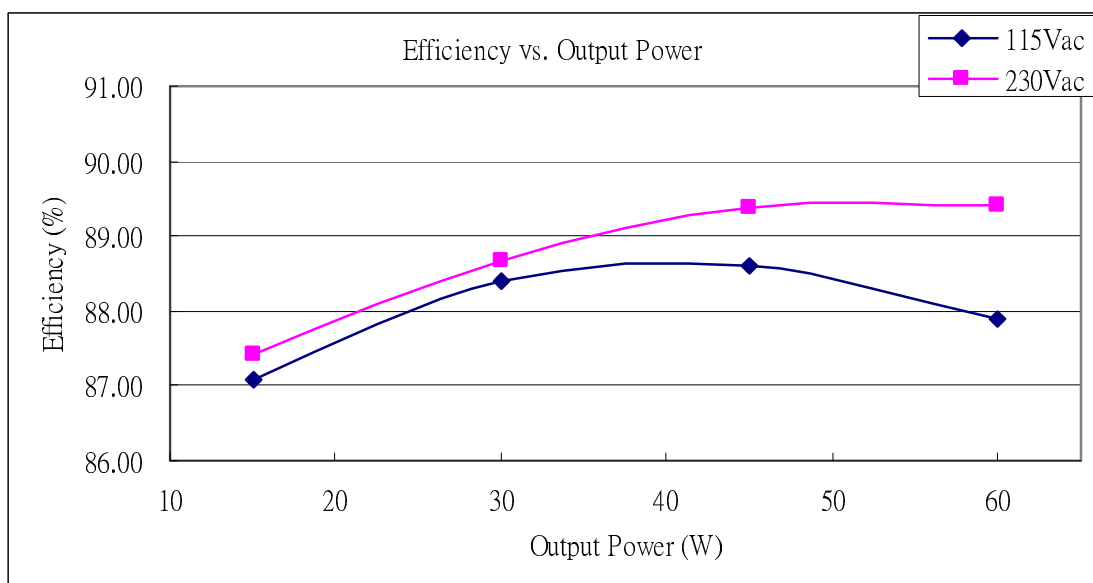


Wire size	Start Pin	Stop Pin	No. of turns	Layer
0.1mm x 25	5	X	24	1/2 Primary
Tape			1	
Shield	3		1	
Tape			2	
0.7mm (TEX-E) x 3	A	B	6	Secondary
Tape			2	
0.2mm x 3	2	3	6	Auxiliary
Tape			1	
0.1mm x 25	X	4	10	1/2 Primary
Tape			2	

样品成果
1. 效率

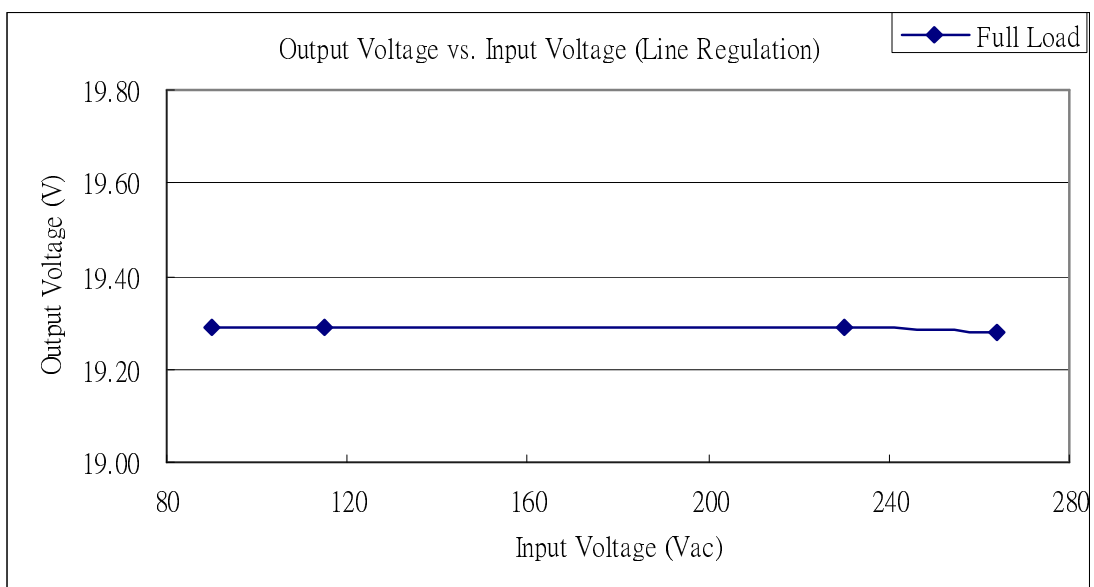
(输出线材 7 公分 22AWG X 2, 热机 2 小时)

	90 V	115 V	230 V	264 V
15 W	86.62 %	87.07 %	87.43 %	87.25 %
30 W	87.81 %	88.40 %	88.68 %	88.37 %
45 W	87.38 %	88.59 %	89.40 %	89.30 %
60 W	86.54 %	87.89 %	89.42 %	89.34 %
Average	87.086 %	87.987 %	88.731 %	88.563 %

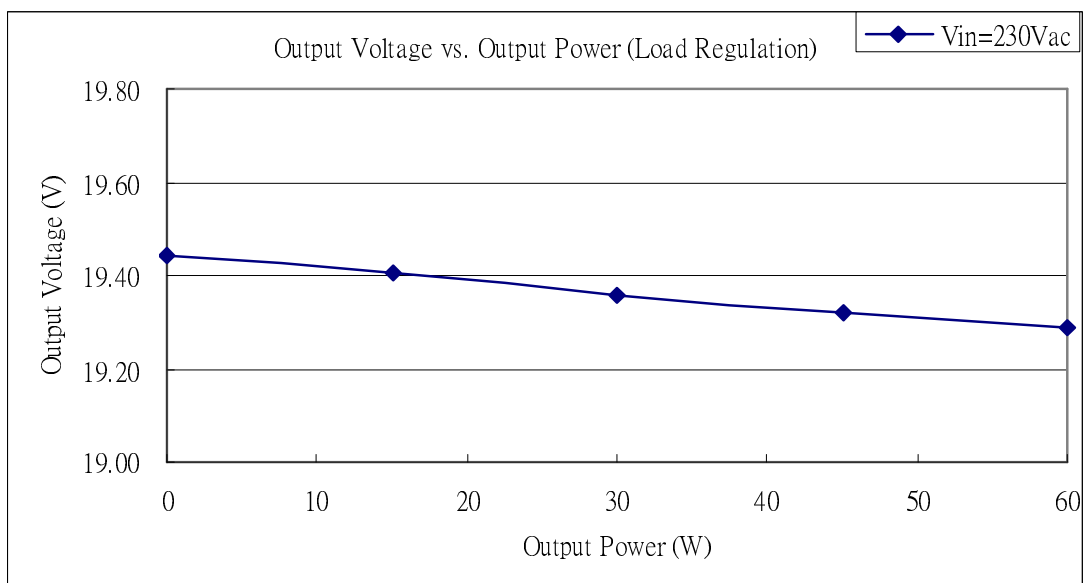

效率与输入电压 (输出全载)

效率与输出功率

2. 线电压与负载调整率

Vin	No Load	Full Load
90V / 60Hz	19.444 V	19.292 V
115V / 60Hz	19.444 V	19.288 V
230V / 50Hz	19.444 V	19.288 V
264V / 50Hz	19.442 V	19.280 V
Line Regulation		0.06%
Load Regulation		0.80%



线电压调整率与输入电压 (全载)

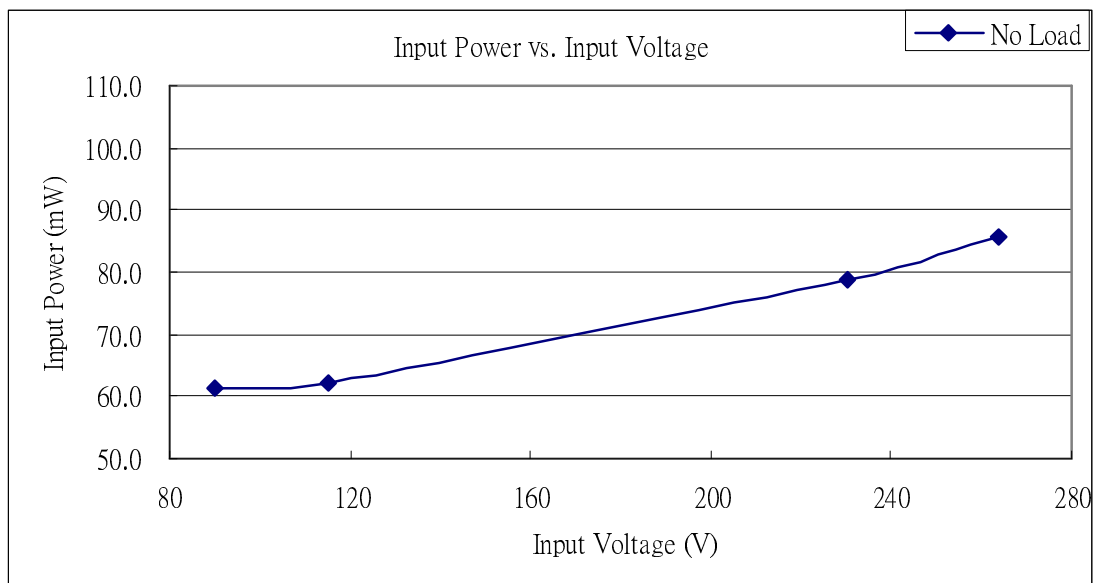


负载调整率与输入电压 (输入电压 230Vac)

3. 待机功率

(Output=No Load)

Standby Power (mW)	
Vin	GR8874
90V / 60Hz	61.3
115V / 60Hz	62.3
230V / 50Hz	78.8
264V / 50Hz	85.5

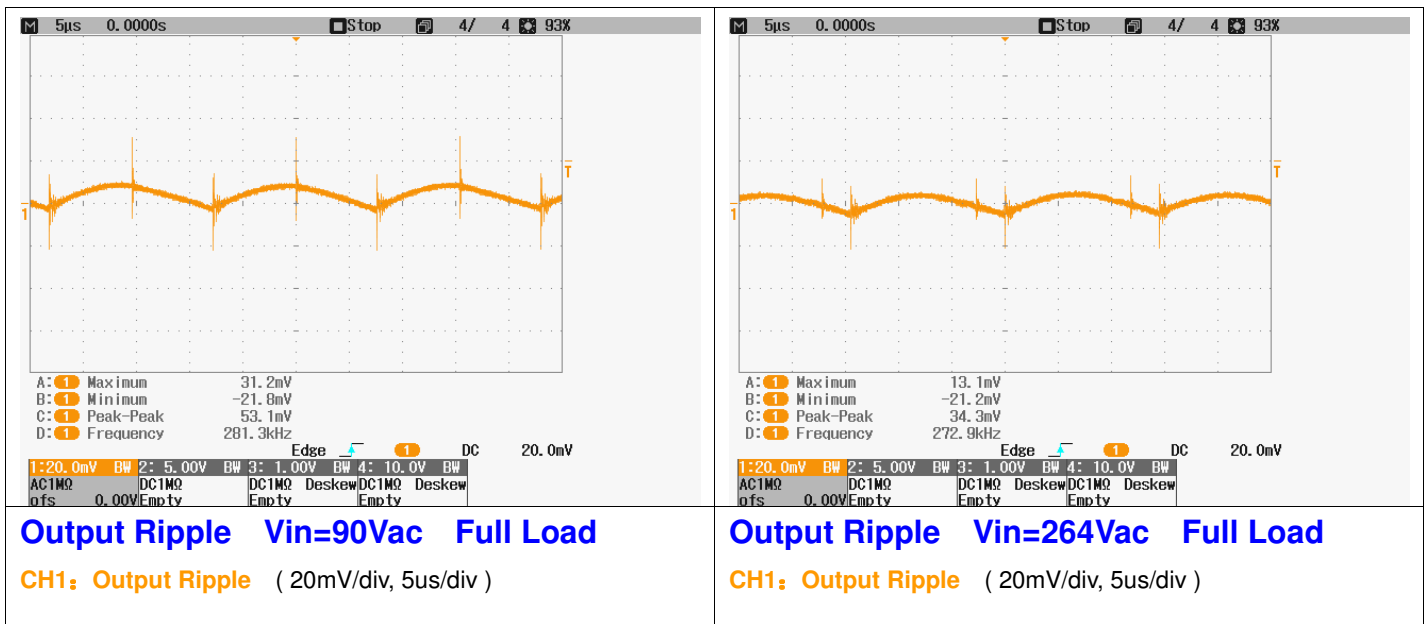


输入功率与输入电压 (无载)

4. 波纹和干扰

(测试位置在电源板端)

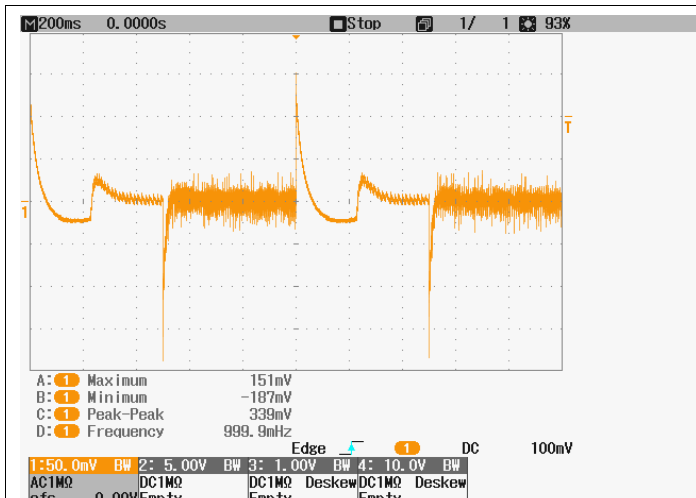
Ripple and Noise (Vp-p)	
Vin	(mV)
90V / 60Hz	53.1
264 / 50Hz	34.3



5. 动态响应

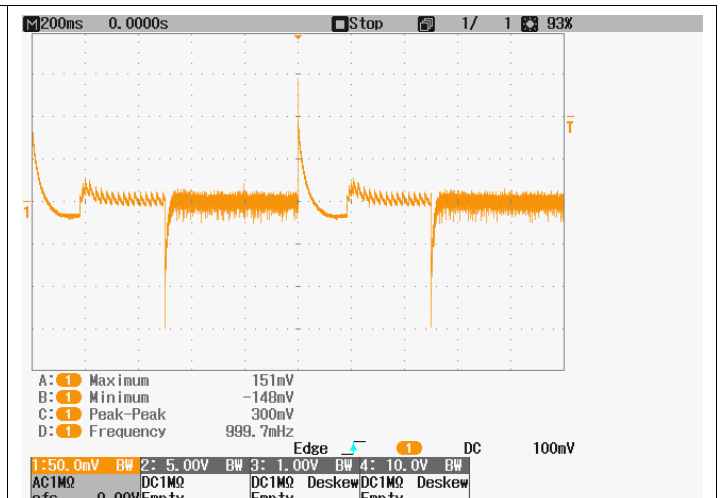
(测试位置在电源板端,负载电流由 0%到 100%, 上升转向率 **2.5A/us**, 相同脉冲宽度 **1Hz, 1KHz**)

Dynamic Response (Vp-p)		
Vin	1Hz (mV)	1KHz (mV)
90V / 60Hz	339	293
264 / 50Hz	300	248



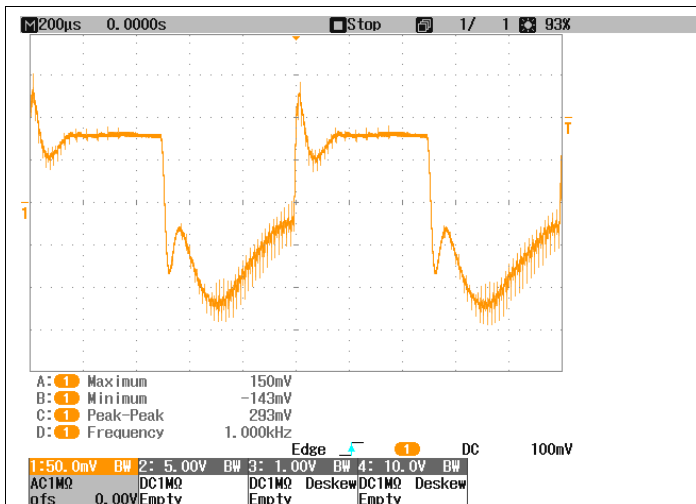
Output Vin=90Vac 1Hz

CH1: Output (50mV/div, 200ms/div)



Output Vin=264Vac 1Hz

CH1: Output (50mV/div, 200ms/div)



Output Vin=90Vac 1KHz

CH1: Output (50mV/div, 200ms/div)

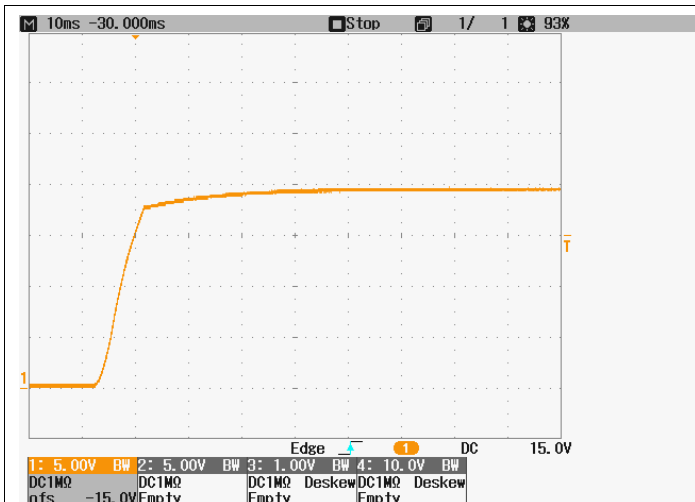


Output Vin=264Vac 1KHz

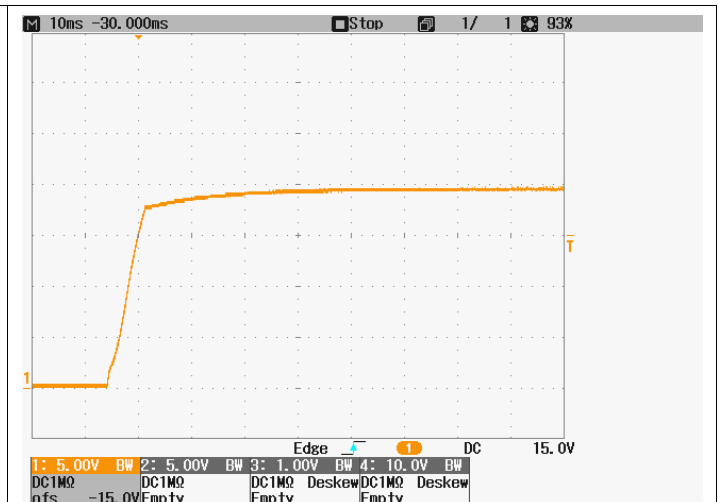
CH1: Output (50mV/div, 200ms/div)

6. 起动响应

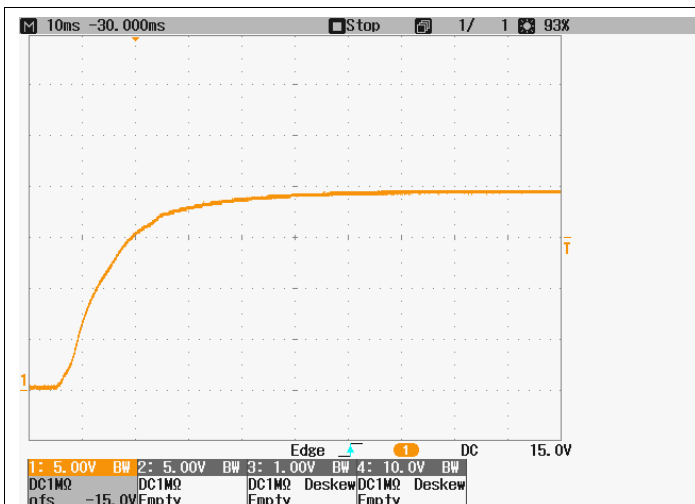
Over Shift (%)		
	No Load	Full Load
90V/60Hz	0 %	0 %
264V/50Hz	0 %	0 %



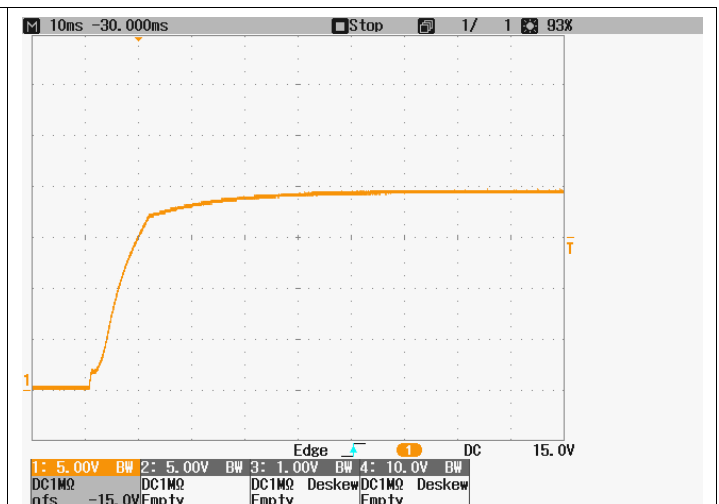
Startup Vin=90Vac No Load
CH1: Output Voltage (5V/div, 10ms/div)



Startup Vin=264Vac No Load
CH1: Output Voltage (5V/div, 10ms/div)



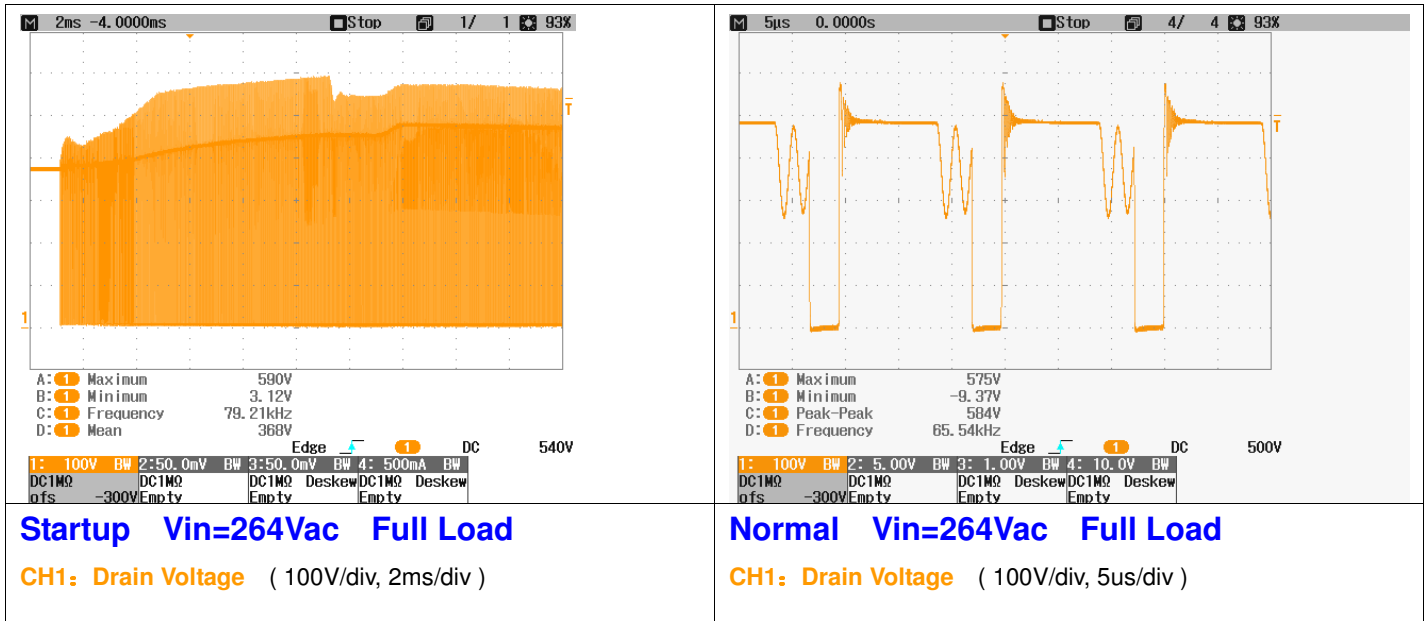
Startup Vin=90Vac Full Load
CH1: Output Voltage (5V/div, 10ms/div)



Startup Vin=264Vac Full Load
CH1: Output Voltage (5V/div, 10ms/div)

7. MOSFET 电压应力

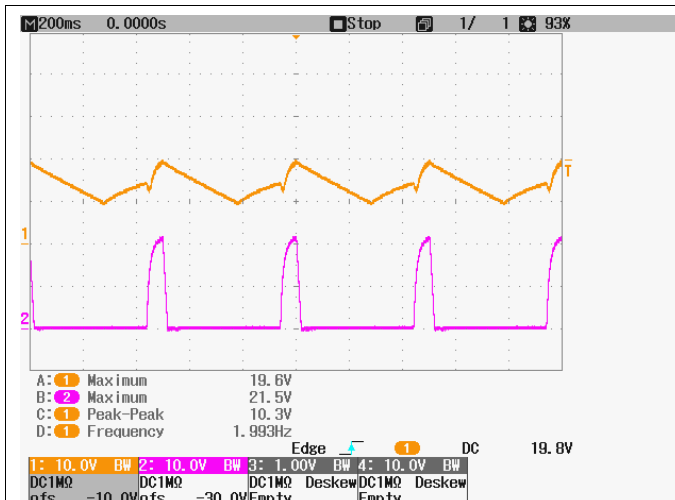
MOSFET Vds (V)	
Startup	590
Normal	575



8. 保护

过电压保护 (OVP)

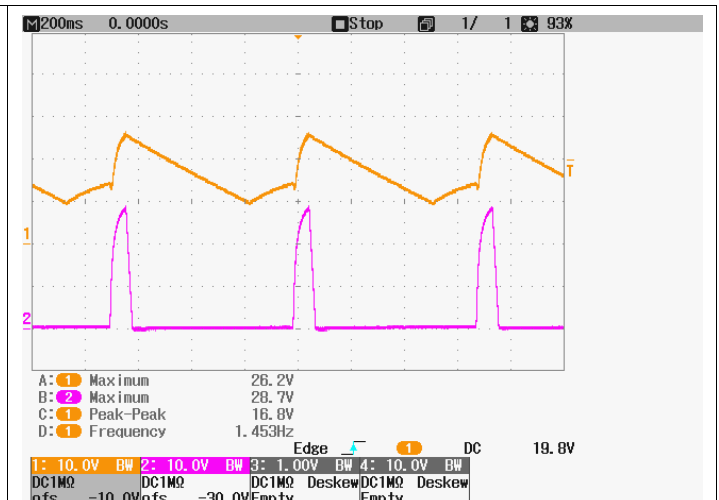
	Full Load	
	Vcc	Vout
90V / 60Hz	19.6 V	26.2 V
264 / 50Hz	21.5 V	28.7 V



OVP Vin=90Vac Full Load

CH1: IC Vcc (10V/div, 200ms/div)

CH2: Output Voltage (10V/div)



OVP Vin=264Vac Full Load

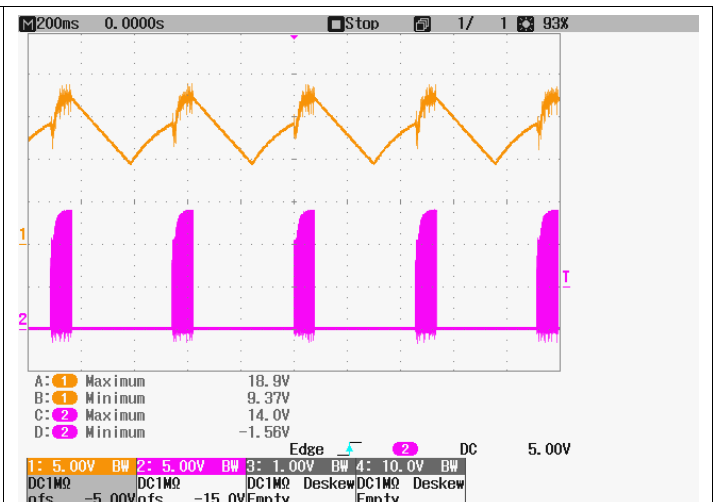
CH1: IC Vcc (10V/div, 200ms/div)

CH2: Output Voltage (10V/div)

过载保护 (OLP)

	OLP (A)
90V / 60Hz	3.60
264 / 50Hz	4.34

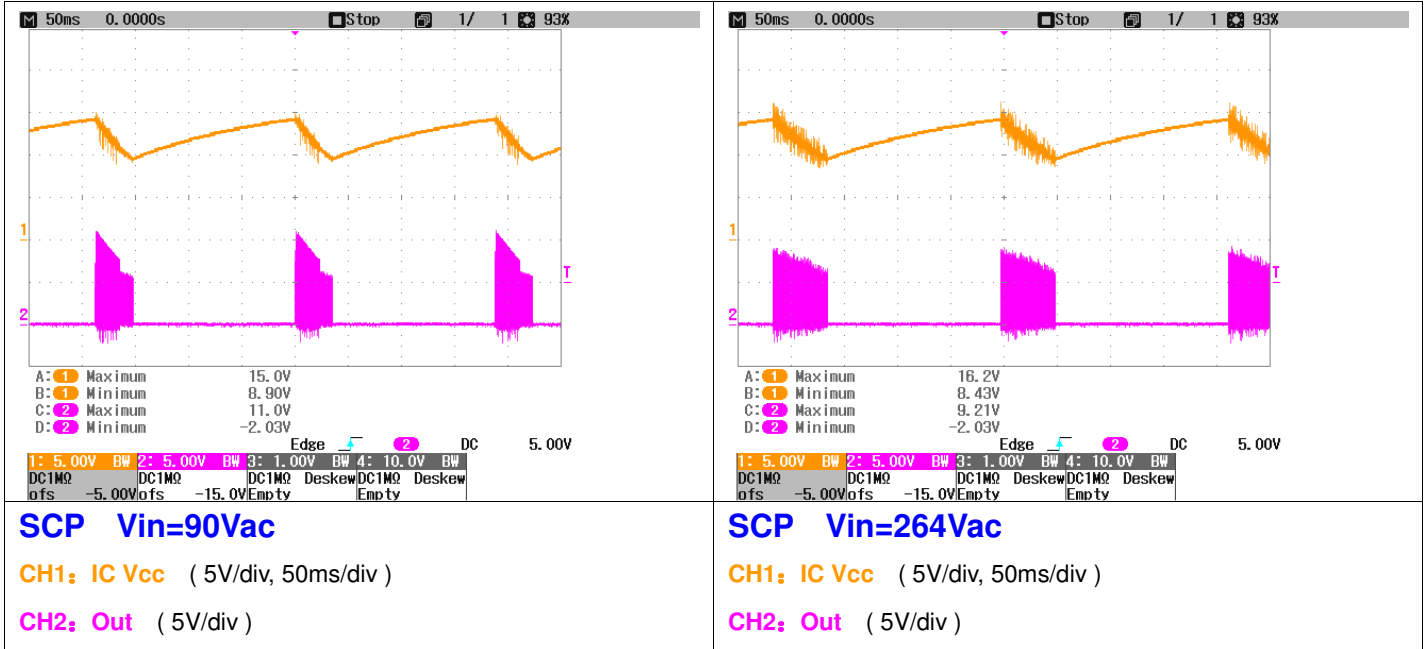

OLP Vin=90Vac
CH1: IC Vcc (5V/div, 200ms/div)

CH2: Out (5V/div)

OLP Vin=264Vac
CH1: IC Vcc (5V/div, 200ms/div)

CH2: Out (5V/div)

短路保护 (SCP)

(测试位置在负载端)



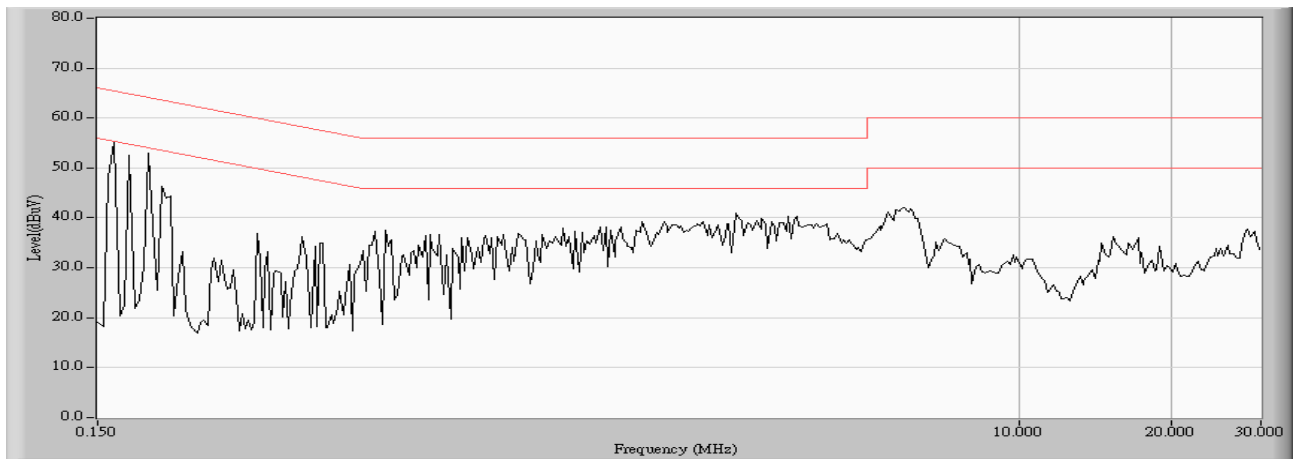


9. 传导干扰(Conducted EMI)

Quietek

File# : 绿达 - Page: 40

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:12
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line1	Power : AC 110V / 60Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A

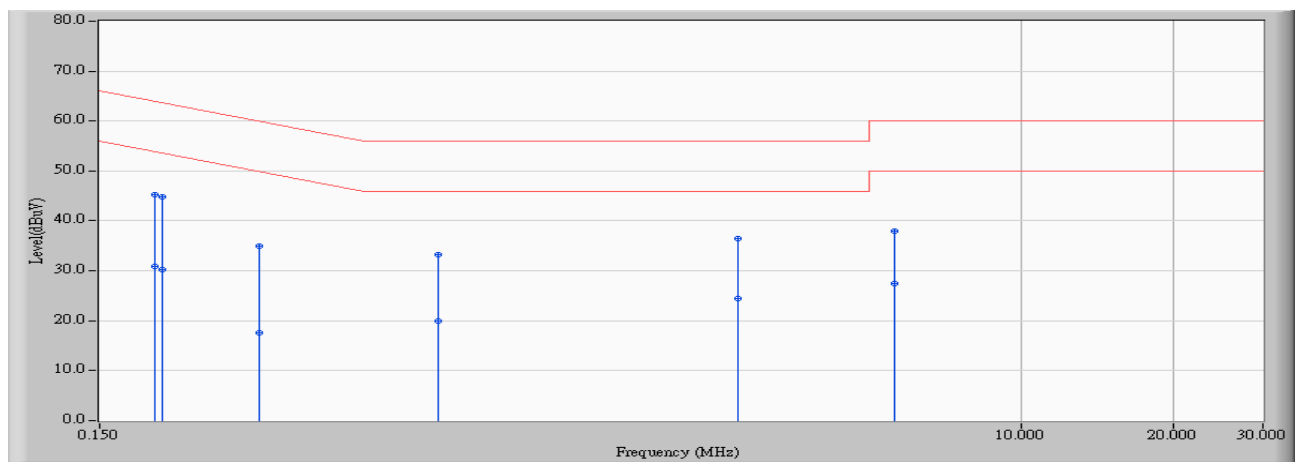




Quietek

File# : 绿达 - Page: 41

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:14
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line1	Power : AC 110V / 60Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A



		Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Measure Level (dBuV)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Detector Type
1	*	0.193	9.746	35.570	45.316	-18.595	63.912	QUASIPeAK
2		0.193	9.746	21.130	30.876	-23.035	53.912	AVERAGE
3		0.199	9.738	35.130	44.868	-18.775	63.643	QUASIPeAK
4		0.199	9.738	20.510	30.248	-23.395	53.643	AVERAGE
5		0.310	9.781	25.230	35.011	-24.955	59.966	QUASIPeAK
6		0.310	9.781	7.760	17.541	-32.425	49.966	AVERAGE
7		0.701	9.775	23.550	33.325	-22.675	56.000	QUASIPeAK
8		0.701	9.775	10.190	19.965	-26.035	46.000	AVERAGE
9		2.744	9.817	26.650	36.467	-19.533	56.000	QUASIPeAK
10		2.744	9.817	14.690	24.507	-21.493	46.000	AVERAGE
11		5.600	9.855	28.020	37.875	-22.125	60.000	QUASIPeAK
12		5.600	9.855	17.680	27.535	-22.465	50.000	AVERAGE

Note:

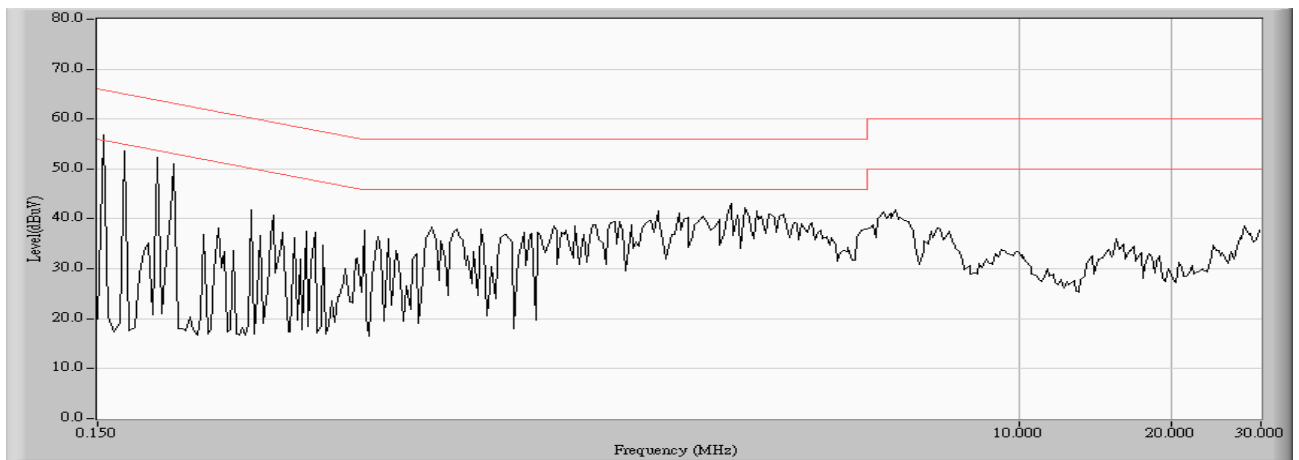
1. All Reading Levels are Quasi-Peak and average value.
2. " * ", means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.



QuietTek

File# : 绿达 - Page: 42

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:15
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line2	Power : AC 110V / 60Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A

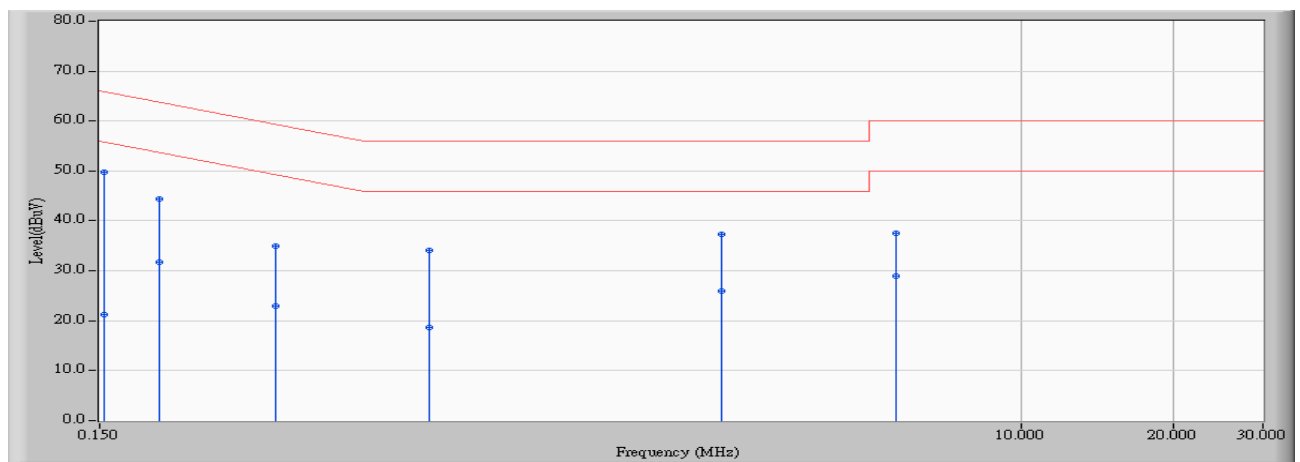




Quietek

File# : 绿达 - Page: 43

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:17
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line2	Power : AC 110V / 60Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A



		Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Measure Level (dBuV)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Detector Type
1	*	0.153	9.800	40.010	49.810	-16.026	65.836	QUASIPeAK
2		0.153	9.800	11.420	21.220	-34.616	55.836	AVERAGE
3		0.197	9.741	34.640	44.381	-19.360	63.741	QUASIPeAK
4		0.197	9.741	21.990	31.731	-22.010	53.741	AVERAGE
5		0.334	9.794	25.160	34.954	-24.407	59.361	QUASIPeAK
6		0.334	9.794	13.070	22.864	-26.497	49.361	AVERAGE
7		0.672	9.793	24.330	34.122	-21.878	56.000	QUASIPeAK
8		0.672	9.793	8.790	18.582	-27.418	46.000	AVERAGE
9		2.553	9.816	27.550	37.366	-18.634	56.000	QUASIPeAK
10		2.553	9.816	16.090	25.906	-20.094	46.000	AVERAGE
11		5.637	9.865	27.750	37.615	-22.385	60.000	QUASIPeAK
12		5.637	9.865	19.120	28.985	-21.015	50.000	AVERAGE

Note:

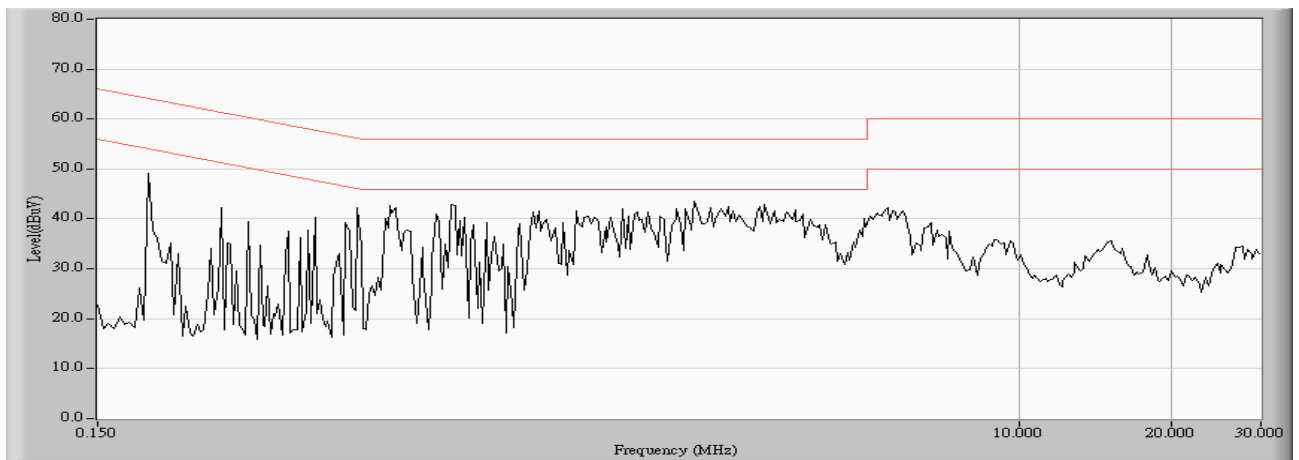
1. All Reading Levels are Quasi-Peak and average value.
2. " * ", means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.



QuietTek

File# : 绿达 - Page: 44

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:18
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line1	Power : AC 230V / 50Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A

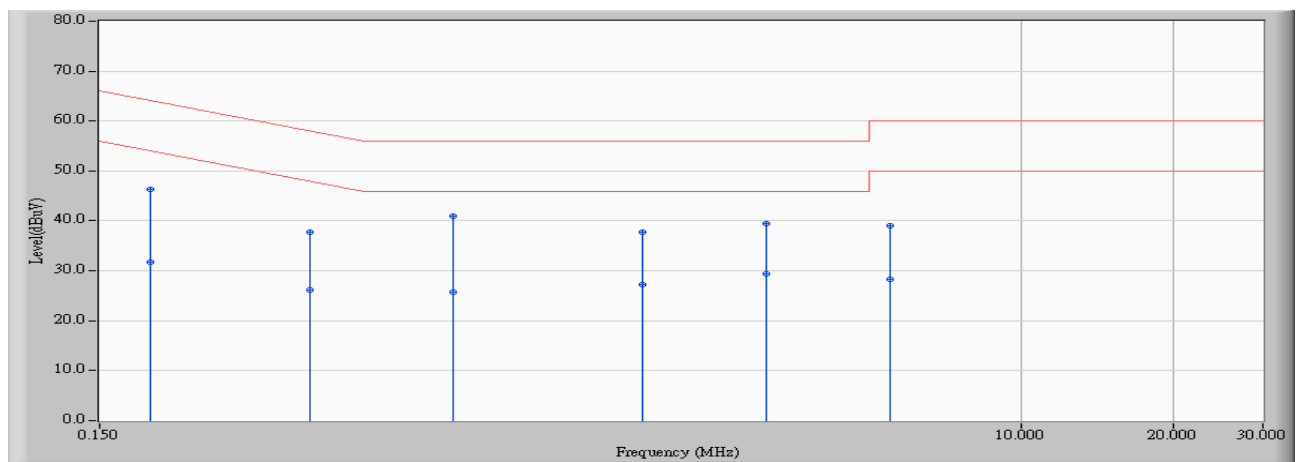




Quietek

File# : 绿达 - Page: 45

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:19
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line1	Power : AC 230V / 50Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A



	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Measure Level (dBuV)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Detector Type
1	0.189	9.752	36.550	46.302	-17.776	64.078	QUASIPeAK
2	0.189	9.752	21.930	31.682	-22.396	54.078	AVERAGE
3	0.391	9.827	27.880	37.707	-20.334	58.041	QUASIPeAK
4	0.391	9.827	16.290	26.117	-21.924	48.041	AVERAGE
5	*	9.746	31.200	40.946	-15.054	56.000	QUASIPeAK
6	0.752	9.746	16.000	25.746	-20.254	46.000	AVERAGE
7	1.780	9.764	28.000	37.764	-18.236	56.000	QUASIPeAK
8	1.780	9.764	17.470	27.234	-18.766	46.000	AVERAGE
9	3.130	9.821	29.650	39.471	-16.529	56.000	QUASIPeAK
10	3.130	9.821	19.550	29.371	-16.629	46.000	AVERAGE
11	5.478	9.852	29.090	38.942	-21.058	60.000	QUASIPeAK
12	5.478	9.852	18.510	28.362	-21.638	50.000	AVERAGE

Note:

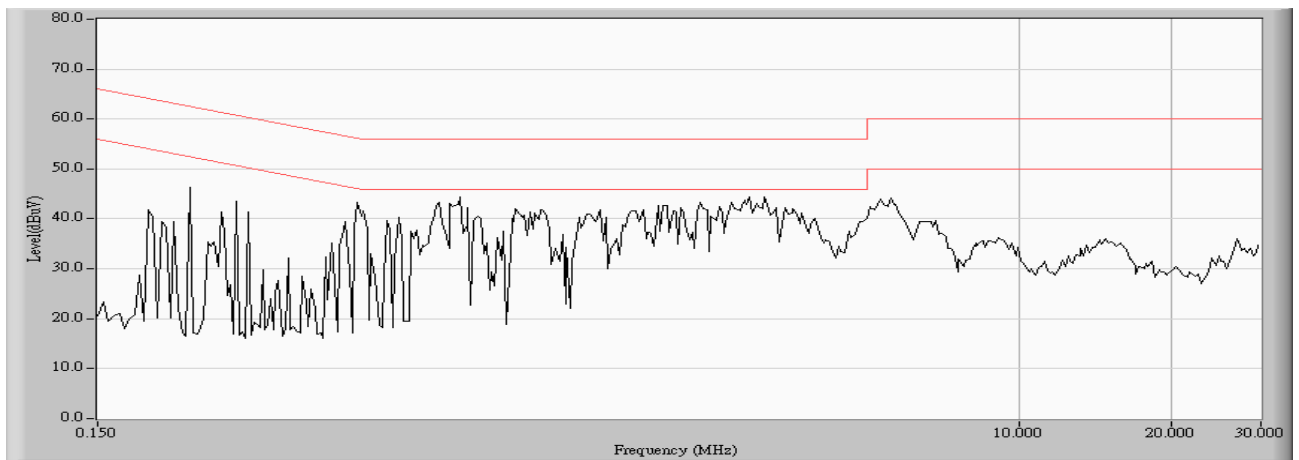
1. All Reading Levels are Quasi-Peak and average value.
2. " * ", means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.



Quietek

File# : 绿达 - Page: 46

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:20
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line2	Power : AC 230V / 50Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A

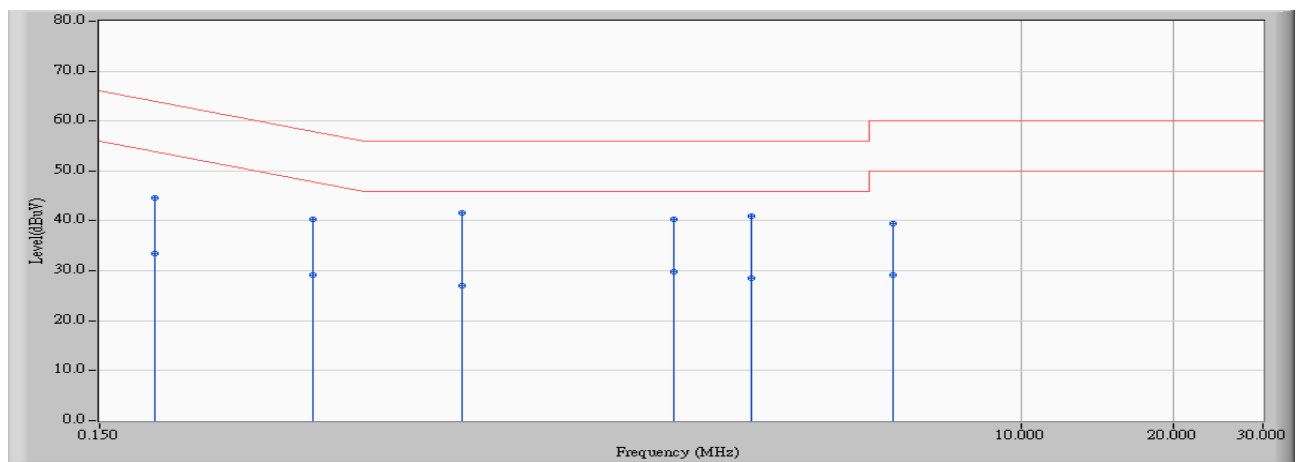




Quietek

File# : 绿达 - Page: 47

Engineer : KEVIN	
Site : SR2	Time : 2010/02/09 - 14:21
Limit : CISPR_B_00M_QP	Margin : 10
Probe : SR2-LISN(16A) - Line2	Power : AC 230V / 50Hz
EUT : GR8874	Note : 19.5V / 3.1A



	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBµV)	Measure Level (dBµV)	Margin (dB)	Limit (dBµV)	Detector Type
1	0.193	9.746	34.890	44.636	-19.265	63.901	QUASIPeAK
2	0.193	9.746	23.700	33.446	-20.455	53.901	AVERAGE
3	0.395	9.830	30.430	40.260	-17.688	57.948	QUASIPeAK
4	0.395	9.830	19.310	29.140	-18.808	47.948	AVERAGE
5	*	9.729	31.880	41.610	-14.390	56.000	QUASIPeAK
6	0.779	9.729	17.400	27.130	-18.870	46.000	AVERAGE
7	2.047	9.810	30.540	40.350	-15.650	56.000	QUASIPeAK
8	2.047	9.810	19.910	29.720	-16.280	46.000	AVERAGE
9	2.916	9.819	31.110	40.929	-15.071	56.000	QUASIPeAK
10	2.916	9.819	18.810	28.629	-17.371	46.000	AVERAGE
11	5.552	9.862	29.680	39.542	-20.458	60.000	QUASIPeAK
12	5.552	9.862	19.300	29.162	-20.838	50.000	AVERAGE

Note:

1. All Reading Levels are Quasi-Peak and average value.
2. " * ", means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor.



10. 辐射干扰(Radiated EMI)



File# : 绿达 - Page: 21

Engineer :	
Site : CHAMBER 2	Time : 2010/02/09 - 16:33
Limit : CISPR_B_03M_QP	Margin : 6
EUT : GR8874	Probe : 2009_10_1_CB2 - VERTICAL
Power : AC 110V / 60Hz	Note : 19.5V/3.1A



	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Measure Level (dBuV/m)	Margin (dB)	Limit (dBuV/m)	Detector Type
1	30.386	-10.914	44.600	33.686	-6.314	40.000	PEAK
2	105.214	-20.477	53.600	33.123	-6.877	40.000	PEAK
3	* 220.157	-14.502	50.000	35.498	-4.502	40.000	PEAK

Note:

1. All Readings below 1GHz are Quasi-Peak, above are performed with peak and/or average measurements as necessary.
2. " * ", means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor



Quietek

File# : 绿达 - Page: 22

Engineer :	
Site : CHAMBER 2	Time : 2010/02/09 - 16:38
Limit : CISPR_B_03M_QP	Margin : 6
EUT : GR8874	Probe : 2009_10_1_CB2 - HORIZONTAL
Power : AC 110V / 60Hz	Note : 19.5V/3.1A



	Frequency (MHz)	Correct Factor (dB)	Reading Level (dBuV)	Measure Level (dBuV/m)	Margin (dB)	Limit (dBuV/m)	Detector Type
1	215.914	-20.437	56.000	35.563	-4.437	40.000	PEAK
2	* 228.257	-19.680	58.600	38.919	-1.081	40.000	PEAK

Note:

1. All Readings below 1GHz are Quasi-Peak, above are performed with peak and/or average measurements as necessary.
2. " * ", means this data is the worst emission level.
3. Measurement Level = Reading Level + Correct Factor

Greenergy Opto, Inc.

8F, No. 9, Park Avenue II Rd., SBIP,
Hsin-Chu 300, Taiwan, R.O.C.

Tel: 886-3-578-6363 FAX: 886-3-564-3838