

概述

WS9032G是一款超低系统成本的高精度LED恒流驱动芯片，芯片采用自供电技术，无需外围供电元件，且不会因为自供电而发烫；系统工作在电感电流临界模式，转换效率高，EMI低，输出电流自动适应电感量的变化和输出电压的变化，从而真正实现了恒流驱动LED。具有多重保护功能，包括逐周期电流限制保护（OCP），LED短路保护，VDD欠压保护，智能温控，管脚浮空保护等。

特点

- 电路简单、元器件少、成本低
- 高效率 (>93% @ 230VAC, $V_o=72V$)
- 高精度线性调整率 (< $\pm 2%$ @ 100VAC-264VAC, $V_o=72V$)
- 高精度负载调整率 (< $\pm 3%$ @ 230VAC, $V_o=36-72V$)
- 高可靠性 (具有多重保护功能)
- 智能温度控制技术，避免高温灯闪
- 彻底杜绝关灯回闪
- 引脚悬空保护

应用

- 球泡灯/蜡烛灯/玉米灯
- 吸顶灯/T5/T8 灯管

规格

参数	数值
输入电压	100-264V
输出功率	9.36W
输出电流	130mA
输出电压	72V
功率因数	>0.45
效率	>91%
尺寸	46.2 x 23

Demo 图片

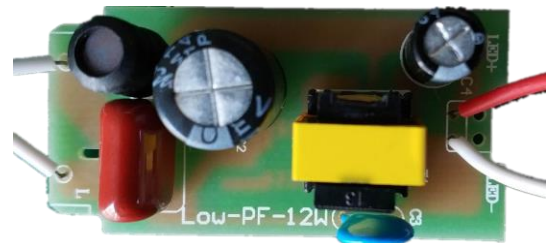


图1: 正面



图2: 反面

PCB 走线

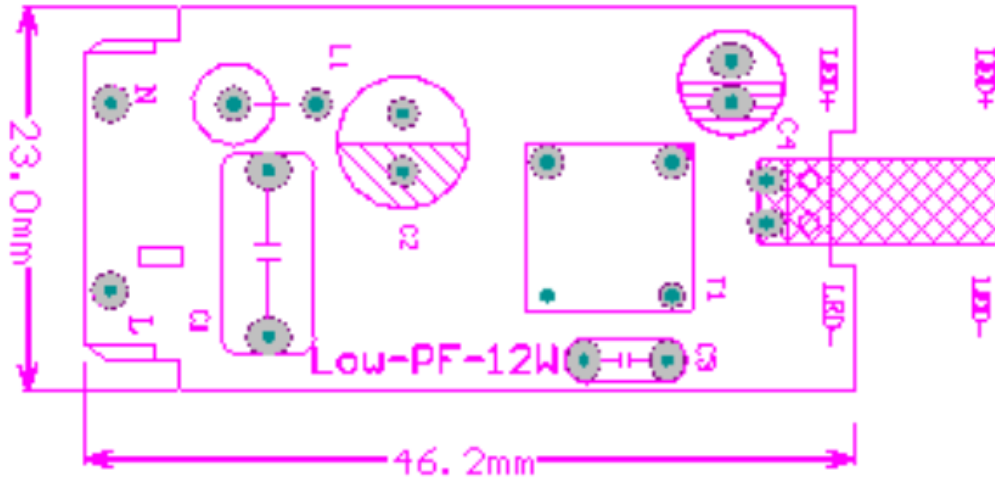


图3: PCB Layout Top View

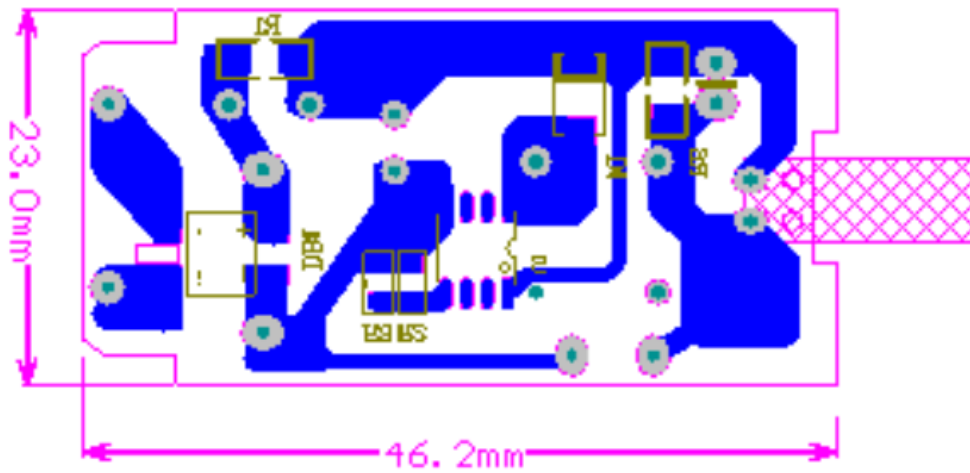


图4: PCB Layout Bottom View

原理图

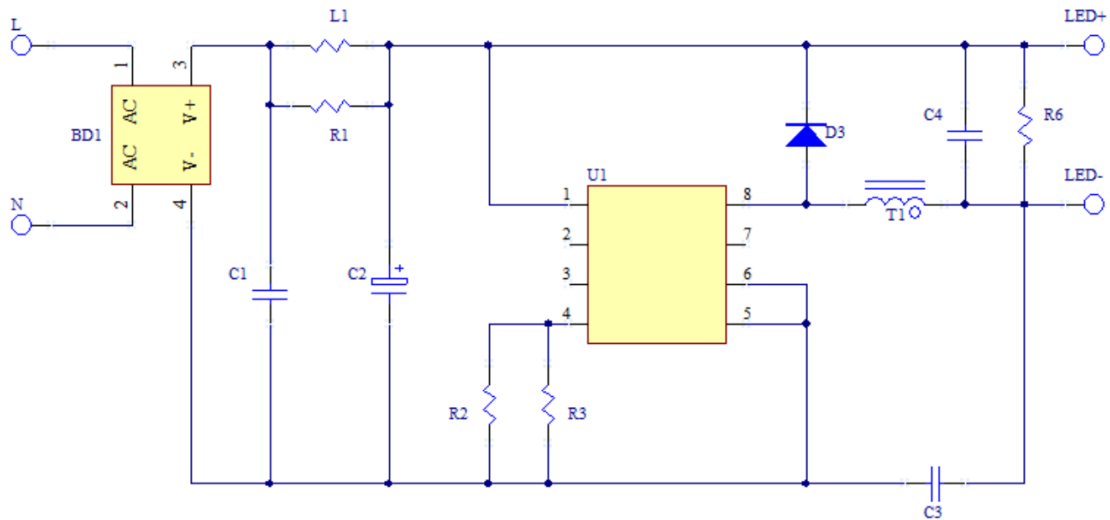


图5: 原理图

变压器设计

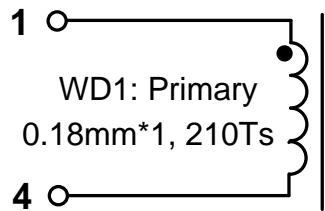
骨架和磁芯

EE10 立式 4+4 脚

变压器参数

1. 原边电感 (1 脚-4 脚, 去掉其他脚位): $L_p=2.7\text{mH}$, $\pm 5\% @ 10\text{kHz}$
2. 原边匝数(1 脚-4 脚): $N_p=210\text{Ts}$

变压线绕线图



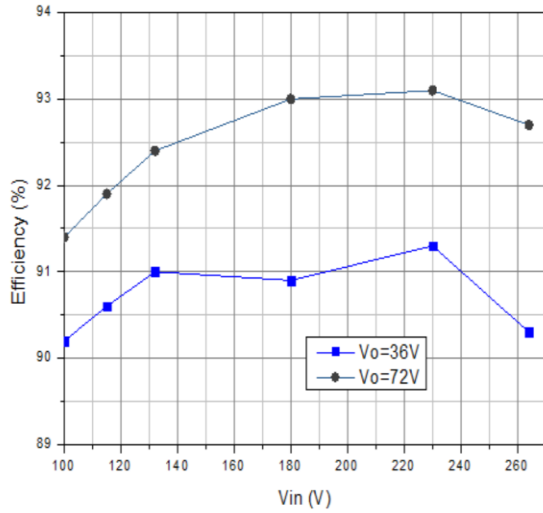
项	绕线名称	描述
1	原边绕线	起始于 1 脚, 用 0.18mm 的线径绕线 210 匝, 终于 4 脚。
2	屏蔽	2 层绝缘胶带

BOM

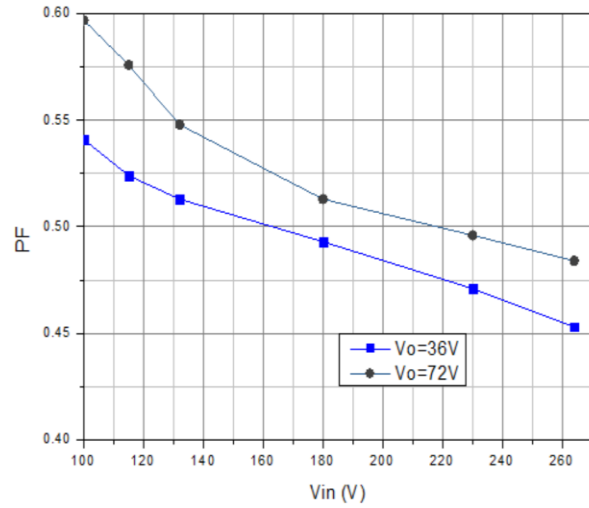
No.	Item	Description	Package	QTY
1	R6	RES-SMD-1206-300K-5%-0.25W	1206	1
2	R3	RES-SMD-0805-2R-1%-0.125W	0805	1
3	R1	RES-SMD-1206-5.1K-5%-0.25W	1206	1
4	BD1	MB6S 0.8A/600V	MBS	1
5	D1	ES1J 1A-600V SMA	SMA	1
6	U1	IC-WS-9032G	SOP7	1
7	C2	10uF-400V 10*15mm	DIP	1
8	C4	1uF-400V 6.3*11mm	DIP	1
9	C1	104J/400V P=10mm	DIP	1
10	C3	103K/1KV P=5mm	DIP	1
11	L1	DR6*8 2.2mH	DIP	1
12	T1	LM-EE10立式(4+4) 1->4脚 0.18mm*210Ts Lp=2.7mH	DIP	1
13	PCB	尺寸:47*23MM CEM1 1OZ 1.0MM	DIP	1
Total				13

电气特性

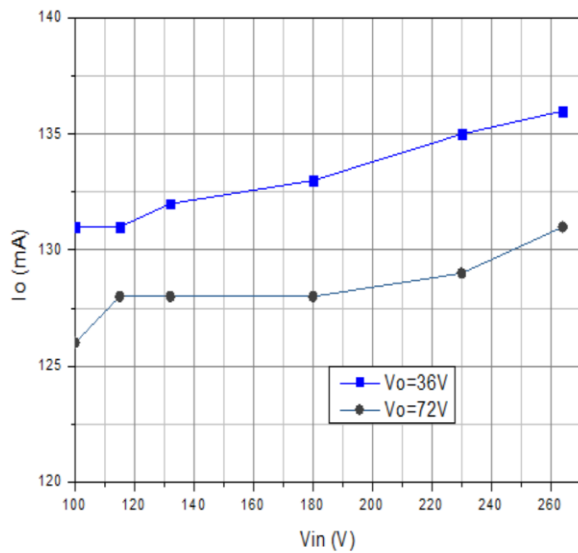
效率随输入电压变化曲线



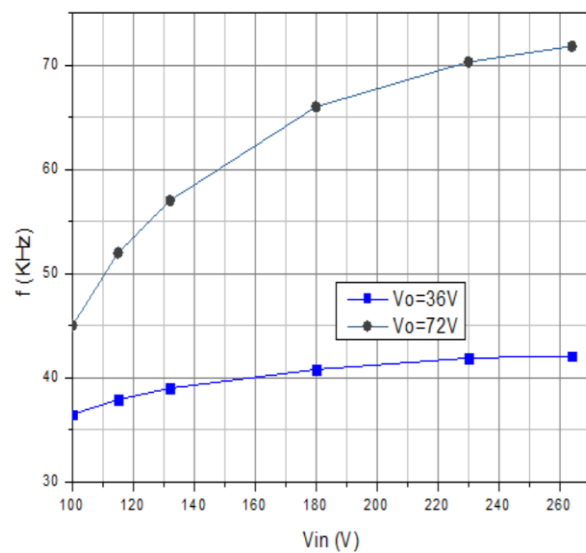
功率因数随输入电压变化曲线



输出电流随输入电压变化曲线

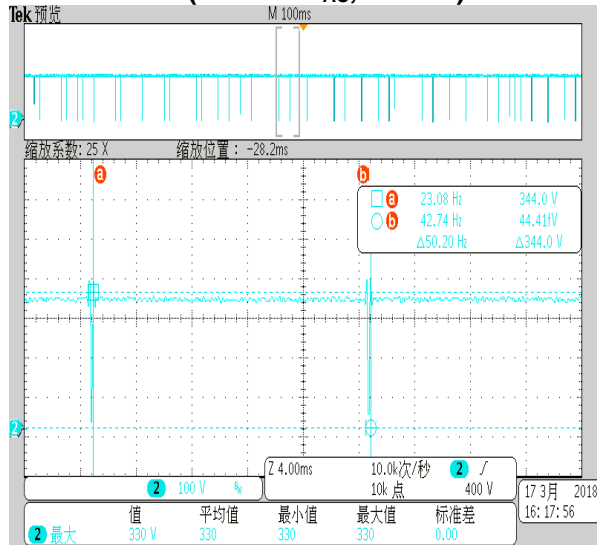


频率随输入电压变化曲线

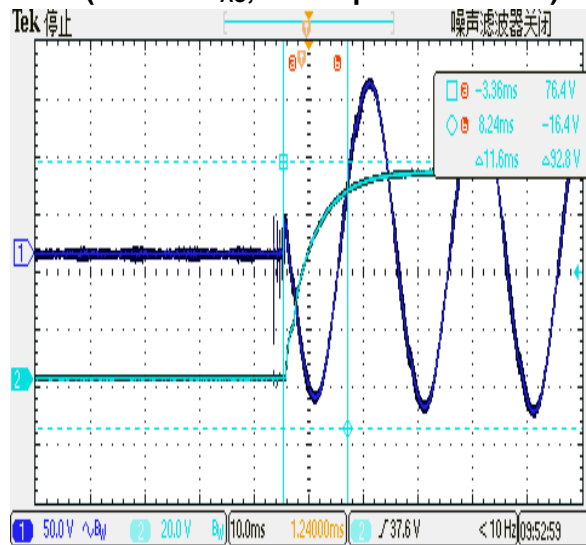


关键波形

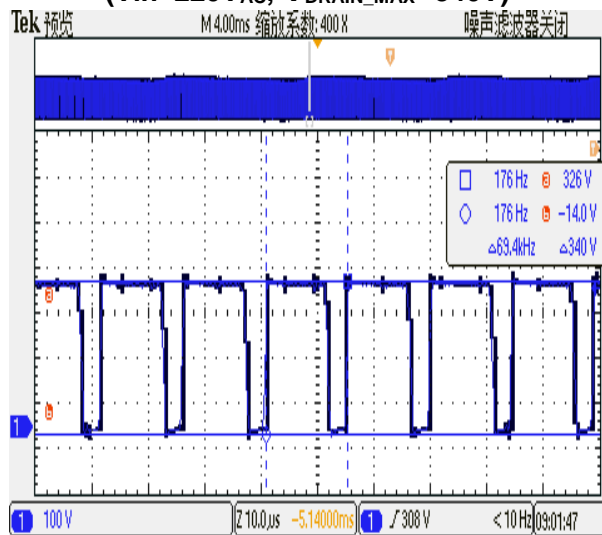
LED Short Protection
($V_{in}=220V_{AC}$, $f=50Hz$)



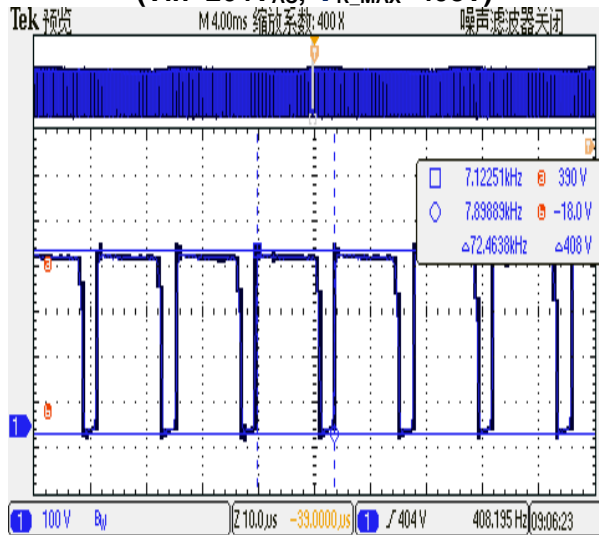
Start-up Time
($V_{in}=100V_{AC}$, Start-up time=11.6mS)



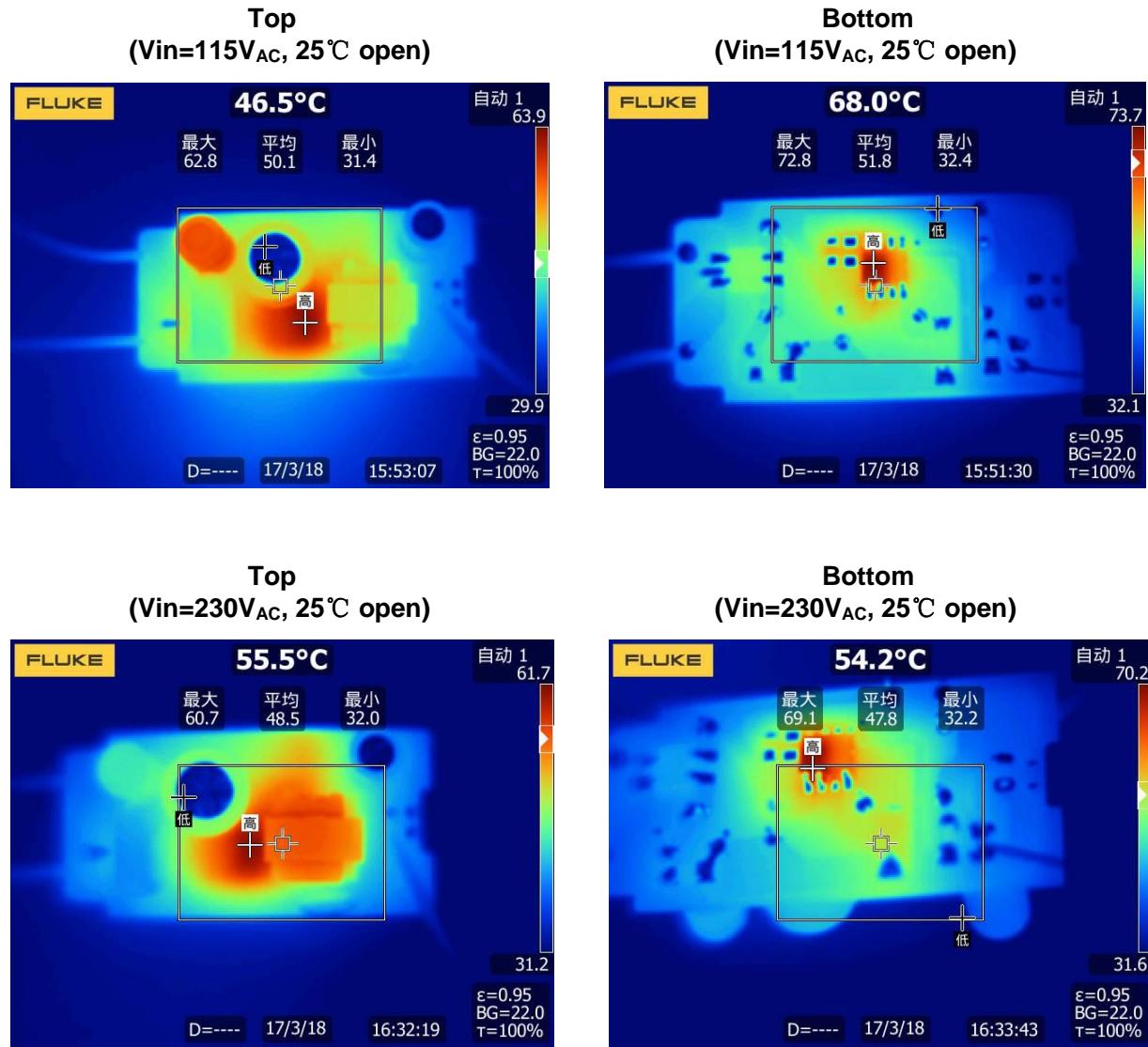
IC V_{DRAIN} Waveform
($V_{in}=220V_{AC}$, $V_{DRAIN_MAX}=340V$)



IC V_{DRAIN} Waveform
($V_{in}=264V_{AC}$, $V_{R_MAX}=408V$)

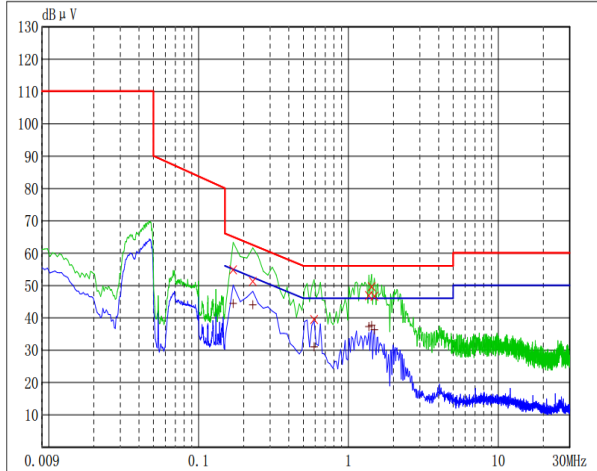


温度测试



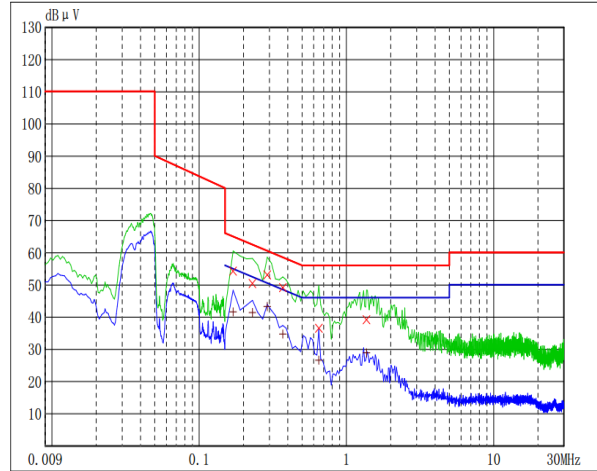
EMI 传导测试

Line Terminal
(Vin=110V_{AC}, Pass)



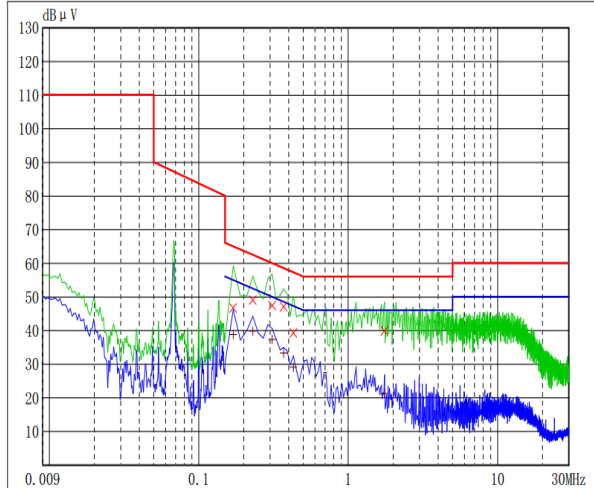
NO.	频率 (MHz)	读数 (dBμV)	校正数 Factor (dB)	结果 (dBμV)	限值 (dBμV)	边际量 (dB)	备注
1	0.17	34.77	20.00	54.77	64.96	10.19	QP
2	0.17	24.39	20.00	44.39	54.96	10.57	AVG

Neutral Terminal
(Vin=110V_{AC}, Pass)



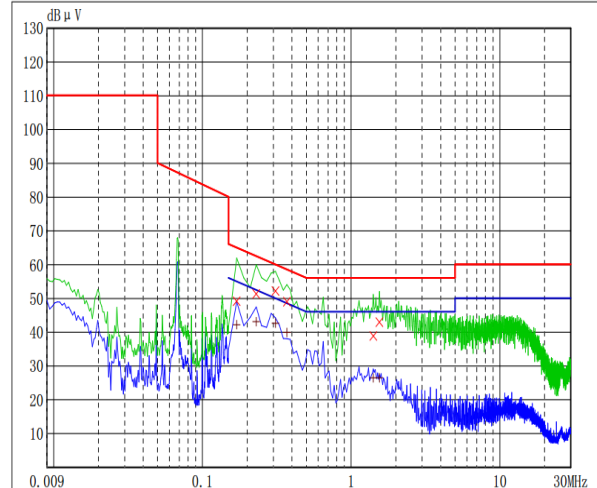
NO.	频率 (MHz)	读数 (dBμV)	校正数 Factor (dB)	结果 (dBμV)	限值 (dBμV)	边际量 (dB)	备注
1	0.17	34.21	20.00	54.21	64.96	10.75	QP
2	0.17	21.59	20.00	41.59	54.96	13.37	AVG

Line Terminal
(Vin=220V_{AC}, Pass)



NO.	频率 (MHz)	读数 (dBμV)	校正数 Factor (dB)	结果 (dBμV)	限值 (dBμV)	边际量 (dB)	备注
1	0.17	26.68	20.00	46.68	64.96	18.28	QP
2	0.17	18.80	20.00	38.80	54.96	16.16	AVG

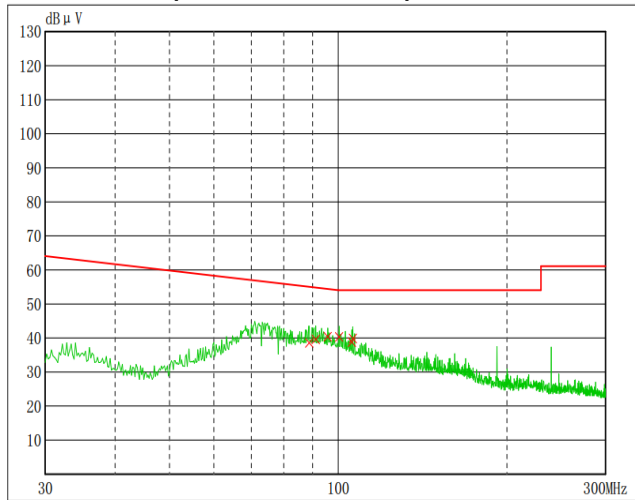
Neutral Terminal
(Vin=220V_{AC}, Pass)



NO.	频率 (MHz)	读数 (dBμV)	校正数 Factor (dB)	结果 (dBμV)	限值 (dBμV)	边际量 (dB)	备注
1	0.17	29.10	20.00	49.10	64.96	15.86	QP
2	0.17	22.17	20.00	42.17	54.96	12.79	AVG

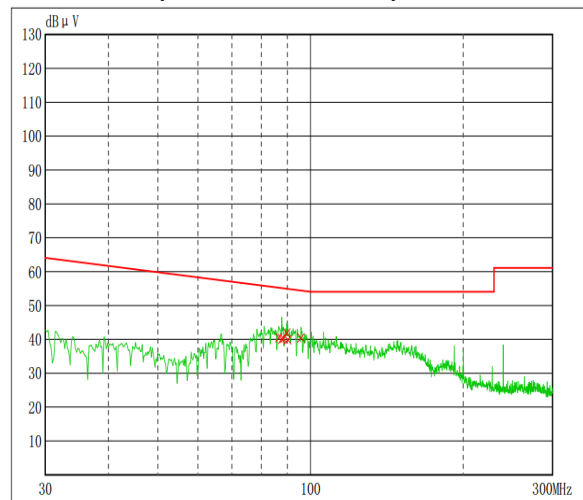
EMI 辐射测试

Vertical
(Vin=110V_{AC},Pass)



NO.	频率 (MHz)	读数 (dBμV)	校正数 Factor (dB)	结果 (dBμV)	限值 (dBμV)	边际量 (dB)	备注
1	88.8	23.02	15.50	38.52	54.99	16.46	QP
2	88.8	15.89	15.50	31.39	0.00	31.39	AVG

Horizontal
(Vin=220V_{AC},Pass)



NO.	频率 (MHz)	读数 (dBμV)	校正数 Factor (dB)	结果 (dBμV)	限值 (dBμV)	边际量 (dB)	备注
1	86.6	24.92	15.50	40.42	55.19	14.78	QP
2	86.6	18.46	15.50	33.96	0.00	33.96	AVG