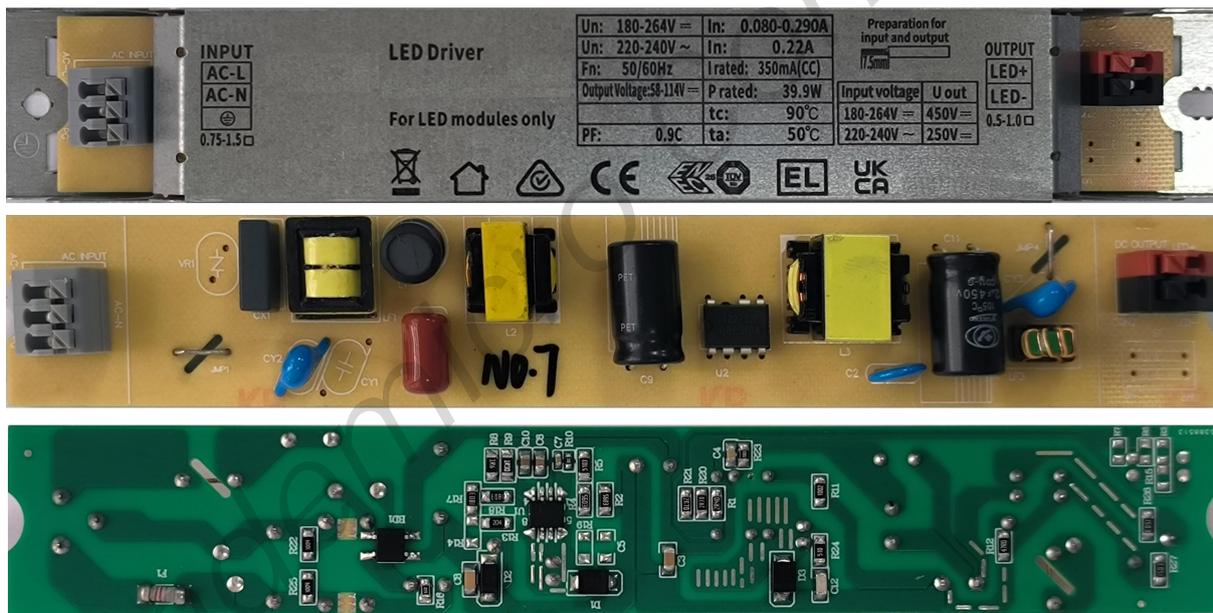


方案名称:	外置铁壳电源_39.9W_YT8110FES8+YT22732FD7_HL_58~114V350mA
-------	--

■ 方案特点:

- 低成本升压APFC+降压BUCK两级方案; PF>大于0.95, THD<10%
- 前后级都集成高压启动和供电电路; 满载条件下, 启动时间<11ms
- 准谐振模式高效率工作, 优异的线性和负载调整率
- 前后级都支持无辅助绕组应用
- 过温线性降电流功能
- 保护功能齐全

■ 实物图片: 成品电源 (带外壳) 尺寸 L\*W=195.1mm\*30.5mm



■ 版本修订:

版本	创建/修订人	创建/修订日期	审核人	审核日期	描述
A1.00	Wilson	20240716			初版
A1.01	Wilson	20240727			修改实物图片

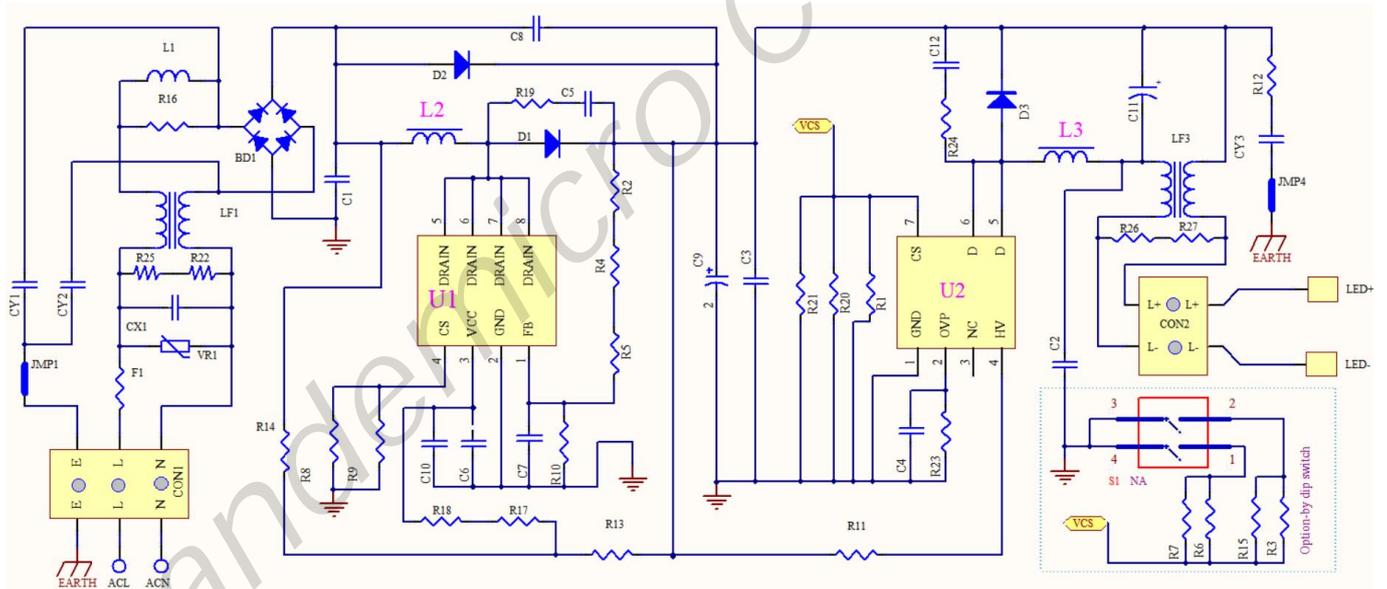
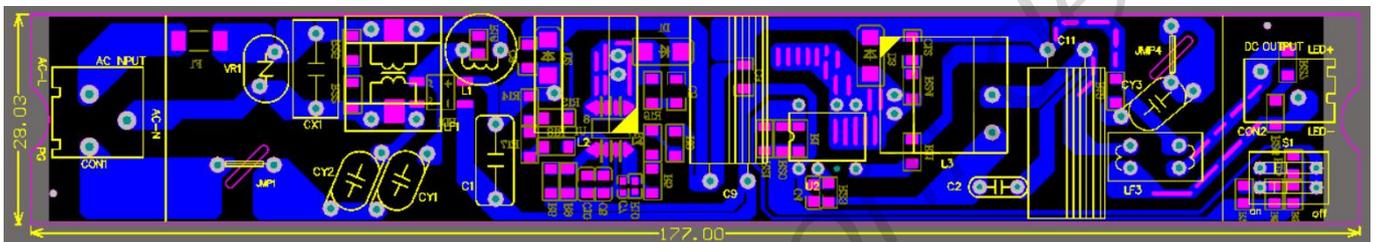
## 目 录

1 设计规格 .....	3
2 原理图/PCB .....	3
3 材料清单 .....	4
4 电感参数 .....	5
5 静态参数测试 .....	7
5.1 综合性能测试 .....	7
5.2 单次谐波测试 .....	9
6 关键波形测试 .....	10
6.1 启动时间 .....	10
6.2 连续开关机/拉弧 .....	10
6.3 MOSFET 应力测试 .....	11
6.4 电感应力测试 .....	11
6.5 开路/短路保护 .....	12
7 温升测试 .....	12
8 EMI 测试 .....	13

## 1 设计规格

- 输入电压: 180~264Vac 50/60Hz
- 输出电压: 58~114Vdc
- 输出电流: 350mA
- 电源尺寸: 28.03mm \* 177mm

## 2 原理图/PCB



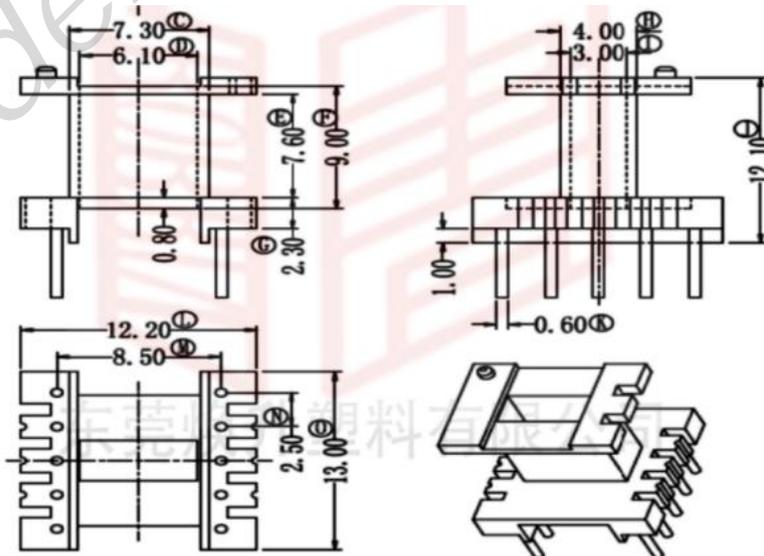
### 3 材料清单

型号	/		规格	外置铁壳电源_YT8110FES8+YT22732FD7_180~264V_39.9W_58~114V350mA_PF>0.9				
/	类型	序号	物料编码	材料名	描述	位号	数量	单位
贴片料		1		驱动板	驱动板 94V-0单面板_长宽=177.0*28.03mm_厚度=1.6mm_OSP丝印_绿油白字_铜厚=25um_RoHS		1	pcs
		2		贴片整流桥堆	贴片整流桥堆_MB10S_MBS_1000V_1A_GPP_50mil_编带_RoHS	DB1	1	pcs
		3		贴片二极管	贴片超快恢复二极管_ES2J_SMB_600V_2A_60mil_编带_RoHS	D1, D3	2	pcs
		4		贴片二极管	贴片普通整流二极管_M7_SMA_1000V_1A_46mil_编带_RoHS	D2	1	pcs
		5		贴片电容	贴片电容_X7R_1206_1kV_1nF±10%_RoHS	C3	1	pcs
		6		贴片电容	贴片电容_X7R_0805_25V_10nF±10%_RoHS	C4	1	pcs
		7		贴片电容	NA	C5	0	pcs
		8		贴片电容	贴片电容_X5R_0805_50V_4.7uF±10%_RoHS	C6, C10	2	pcs
		9		贴片电容	贴片电容_X7R_0603_25V_33nF±10%_RoHS	C7	1	pcs
		10		贴片电容	贴片电容_X7R_1206_1kV_4.7nF±10%_RoHS	C8	1	pcs
		11		贴片电容	贴片电容_X7R_1206_1kV_39pF±10%_RoHS	C12	1	pcs
		12		贴片电阻	贴片电阻_绕线电阻_0207_1/2W_250V_2.2Ω±5%_RoHS	F1	1	pcs
		13		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_2.4Ω±1%_RoHS	R1	1	pcs
		14		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_560kΩ±1%_RoHS	R2, R4	2	pcs
		15		贴片电阻	NA	R3	0	pcs
		16		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_510kΩ±1%_RoHS	R5	1	pcs
		17		贴片电阻	NA	R6	0	pcs
		18		贴片电阻	NA	R7	0	pcs
		19		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_1.3Ω±1%_RoHS	R8	1	pcs
		20		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_1.6Ω±1%_RoHS	R9	1	pcs
		21		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_0603_1/10W_50V_10kΩ±1%_RoHS	R10	1	pcs
		22		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_10kΩ±5%_RoHS	R11	1	pcs
		23		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_47Ω±5%_RoHS	R12	1	pcs
		24		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_200kΩ±5%_RoHS	R13	1	pcs
		25		贴片电阻	NA	R14	0	pcs
		26		贴片电阻	NA	R15	0	pcs
		27		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_0805_1/8W_150V_5.1kΩ±5%_RoHS	R16	1	pcs
		28		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_180kΩ±5%_RoHS	R17, R18	2	pcs
		29		贴片电阻	NA	R19	0	pcs
		30		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_2.7Ω±1%_RoHS	R20, R21	2	pcs
		31		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_1MΩ±5%_RoHS	R22, R25	2	pcs
		32		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_0805_1/8W_150V_200kΩ±1%_RoHS	R23	1	pcs
		33		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_51Ω±1%_RoHS	R24	1	pcs
		34		贴片电阻	贴片电阻_厚膜_1206_1/4W_200V_150kΩ±5%_RoHS	R26, R27	2	pcs
		35		贴片集成芯片	贴片集成芯片_YT8110FES8_SOP8_编带_RoHS	U1	1	pcs
插件料		1		压敏电阻	NA	VR1	0	pcs
		2		X2安规电容	X2安规电容_310V_MPX/MKP_0.22uF±10%_P10_Grey_RoHS	CX1	1	pcs
		3		Y1安规电容	NA	CY1	0	pcs
		4		Y1安规电容	Y1安规电容_400V_681K_680pF±10%_P10_RoHS	CY2	1	pcs
		5		Y1安规电容	Y1安规电容_400V_CD102M_1nF±20%_P10_RoHS	CY3	1	pcs
		6		薄膜电容	薄膜电容_CBB21_450V_220nF_P10_RoHS	C1	1	pcs
		7		陶瓷电容	陶瓷电容_1kV_222K_2.2nF±10_P5_RoHS	C2	1	pcs
		8		电解电容	电解电容_Φ10*20_450V_12μF_CD11-105°C_8000h_RoHS	C9, C11	2	pcs
		9		插件集成芯片	插件集成芯片_YT22732FD7_DIP7_管装_RoHS	U2	1	pcs
		10		拨码开关	NA	S1	1	pcs
		11		跳线	跳线_镀锡铁丝_D=0.8mm_P=7.5mm_RoHS	JMP1, JMP4	2	pcs
		12		共模电感	共模电感_EE12卧式双槽2+2P_0.17mm铜线*100ts_LP>40mH@1kHz_DCR≈69Ω_RoHS	LF1	1	pcs
		13		差模电感	工字电感_8*10_0.17mm铜线_LP=2.7mH@1kHz_DCR≈3.7Ω_RoHS	L1	1	pcs
	14		插件变压器	插件变压器_EE13立式5+5P_0.19mm*350.5ts_LP=2.3mH@50kHz_DCR≈13Ω_RoHS_详细参考规格书	L2	1	pcs	
	15		插件变压器	插件变压器_EE1310立式5+5P_0.33mm*118.5ts_LP=1.5mH@50kHz_DCR≈3.9Ω_RoHS_详细参考规格书	L3	1	pcs	
	16		共模磁环	共模磁环_磁环T6*3*3_带底座P=3*6.5_0.27mm*6ts_LP>300uH@50kHz_DCR≈0.48Ω_RoHS	LF3	1	pcs	
	17		连接器	连接器_CM-250-3.5_D59_3P_灰色_RoHS	CON1	1	pcs	
	18		连接器	连接器_CM-250-3.5_C56_2P_棕色和黑色_RoHS	CON2	1	pcs	

## 4 电感参数

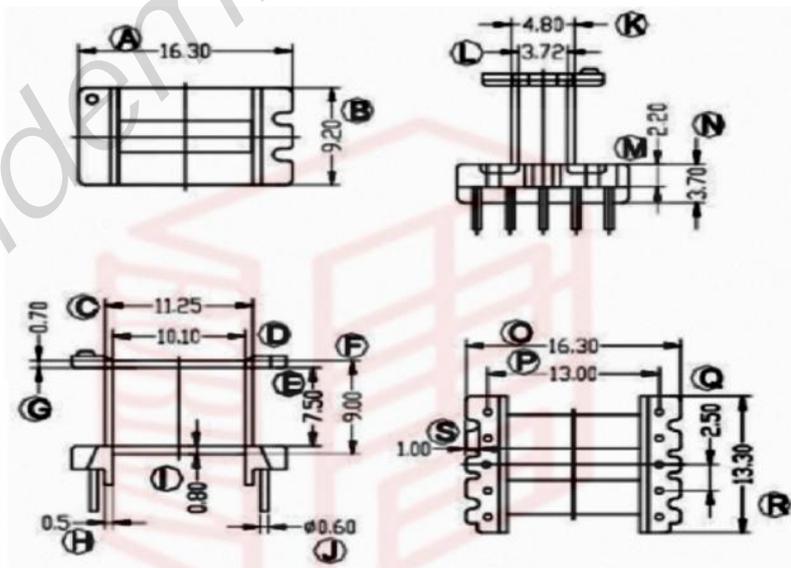
\*插件变压器\_L2\_规格书\_EE13\_5+5

1. 基本要求:							
输入电压: 180~264Vac/50Hz	芯片型号: YT8110FES8	磁芯: EE13 ≥PC40, AE=16.64mm <sup>2</sup>	制作人: Wilson				
输出电压: 410V	输出电流: 0.1A	骨架: EE13 常规立式 5+5P (槽宽: 7.6mm)	制作日期: 20240727				
2. 绕线要求:							
序号	绕组	起端(PIN)	尾端(PIN)	匝数(Ts)	铜线规格/线径(mm)	绕线方式	备注1
1	N1	3	9	350.5 Ts	2EUWΦ0.19mm	平整密绕	/
2	玛拉胶带	/	/	2 层	依骨架宽度	/	/
以下空白							
3. 参数要求:							
1). P3-P9脚_LP=2.3mH (测试条件1V,50kHz).							
2). P3-P9脚_DCR=13Ω±5%_(测试条件1V,50kHz).							
4. 其他要求:							
1). 骨架留脚: 3#, 4#和9#。							
2). 骨架剪脚: 1#, 2#, 5#, 6#, 7#, 8#和10#。							
3). 含浸2H, 烘烤2H, 确保无磁芯松动脱落问题出现。							
4). 确保PIN脚上的锡面最小。							



\*插件变压器\_L3\_规格书\_EE1310\_5+5

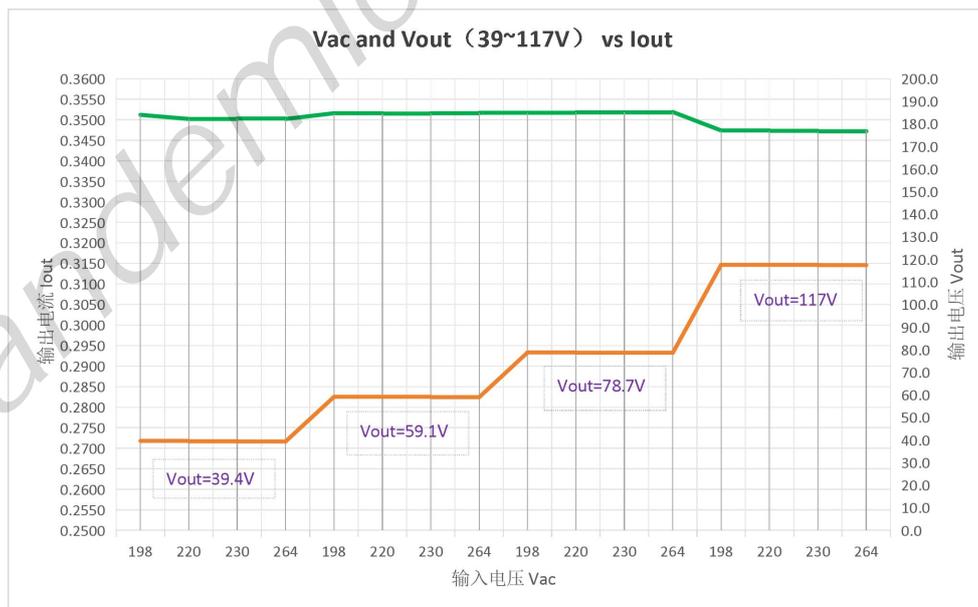
1. 基本要求:							
输入电压: 410VDC		芯片型号: YT22732FD7		磁芯: EE1310 ≥PC40, AE=32.9mm <sup>2</sup>		制作人: Wilson	
输出电压: 114V		输出电流: 0.35A		骨架: EE1310 立式 5+5P (槽宽: 7.5mm)		制作日期: 20240727	
2. 绕线要求:							
序号	绕组	起端(PIN)	尾端(PIN)	匝数(Ts)	铜线规格/线径(mm)	绕线方式	备注1
1	N1	3	8	118.5 Ts	2EUWΦ0.33mm	平整密绕	/
2	玛拉胶带	/	/	2 层	依骨架宽度	/	/
以下空白							
3. 参数要求:							
1). P3-P8脚_LP=1.5mH (测试条件1V,50kHz).							
2). P3-P8脚_DCR=3.9Ω±5%_(测试条件1V,50kHz).							
4. 其他要求:							
1). 骨架留脚: 3#, 4#, 6#和8#。							
2). 骨架剪脚: 1#, 2#, 5#, 7#, 9#和10#。							
3). 含浸2H, 烘烤2H, 确保无磁芯松动脱落问题出现。							
4). 确保PIN脚上的锡面最小。							

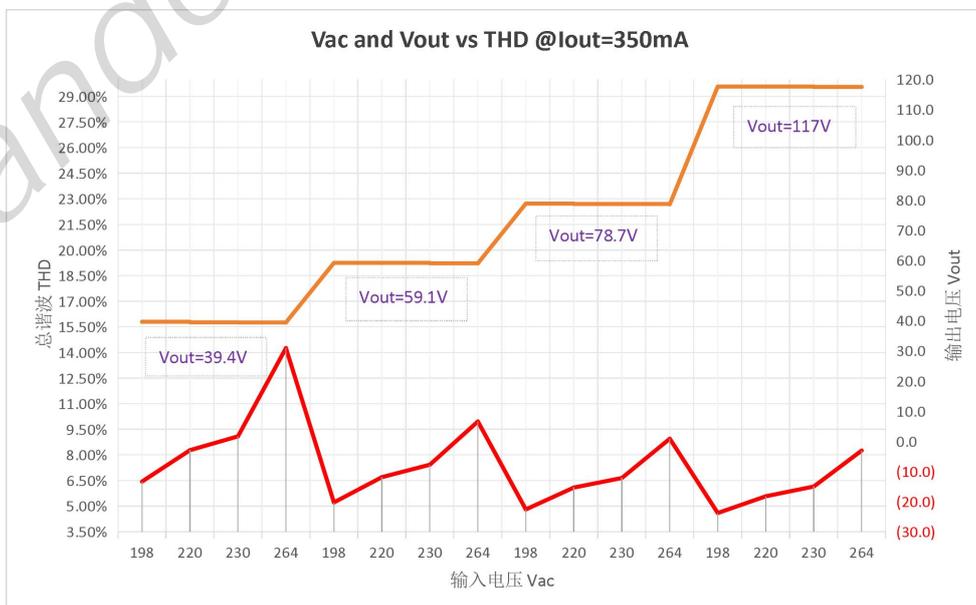
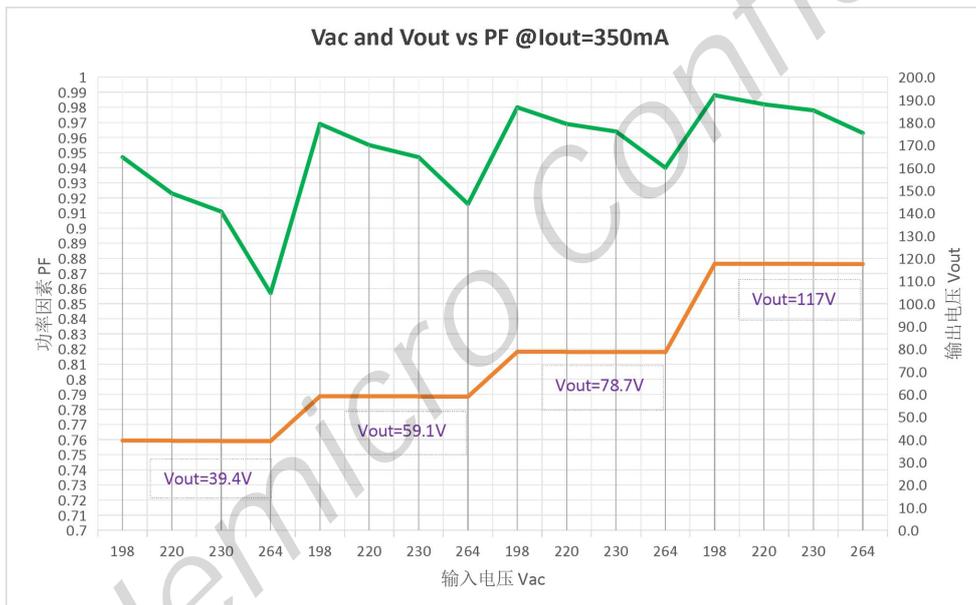
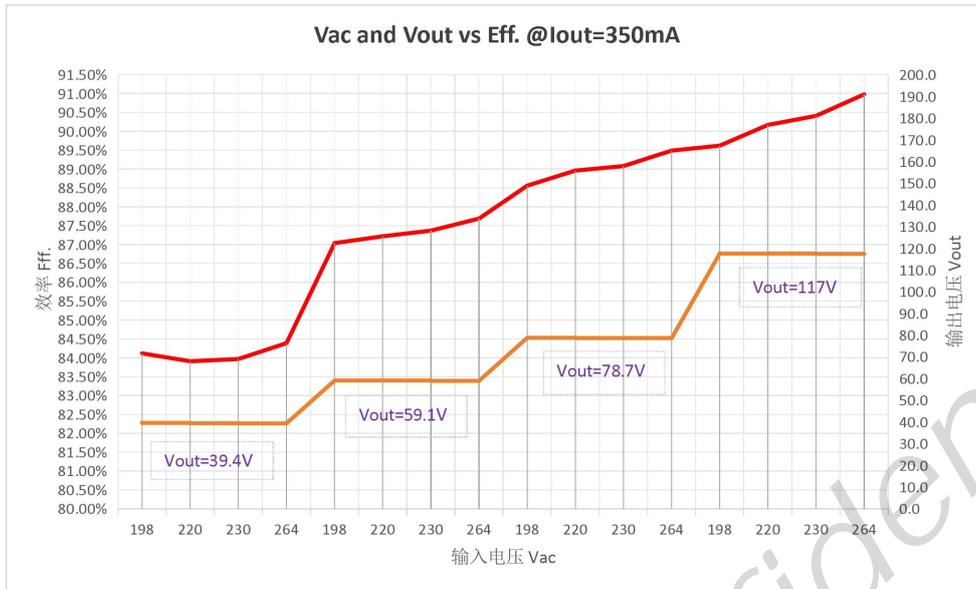


## 5 静态参数测试

### 5.1 综合性能测试

No.	Vin	Fre	Iin	Pin	Vout	Iout	Wout	Eff	PF	I-THD
	Vac	Hz	Amps	Watts	Vdc	A	Watts	%		%(max)
	Vac		<0.5			0.332-0.367		YT	YT	YT
1	198	50	0.0879	16.544	39.625	0.3512	13.917	84.12%	0.947	6.44%
2	220	50	0.0808	16.465	39.448	0.3502	13.817	83.91%	0.923	8.28%
3	230	50	0.0781	16.428	39.383	0.3503	13.796	83.97%	0.911	9.09%
4	264	50	0.0721	16.349	39.394	0.3502	13.797	84.39%	0.857	14.26%
5	198	50	0.1240	23.894	59.144	0.3516	20.798	87.04%	0.969	5.22%
6	220	50	0.1133	23.839	59.143	0.3515	20.793	87.22%	0.955	6.70%
7	230	50	0.1087	23.745	59.002	0.3516	20.748	87.37%	0.947	7.43%
8	264	50	0.0977	23.661	58.999	0.3517	20.750	87.69%	0.916	9.96%
9	198	50	0.1609	31.300	78.800	0.3517	27.721	88.56%	0.98	4.81%
10	220	50	0.1455	31.118	78.678	0.3518	27.685	88.96%	0.969	6.09%
11	230	50	0.1397	31.076	78.678	0.3518	27.685	89.08%	0.964	6.65%
12	264	50	0.1243	30.904	78.595	0.3519	27.659	89.49%	0.940	8.95%
13	198	50	0.2323	45.590	117.610	0.3474	40.859	89.62%	0.988	4.60%
14	220	50	0.2091	45.307	117.616	0.3473	40.855	90.17%	0.982	5.58%
15	230	50	0.2000	45.127	117.485	0.3472	40.800	90.41%	0.978	6.15%
16	264	50	0.1763	44.854	117.472	0.3474	40.811	90.98%	0.963	8.26%





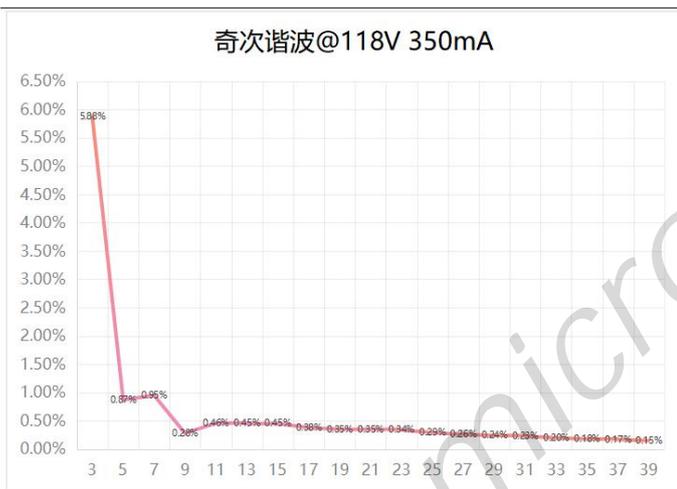
## 5.2 单次谐波测试

\*标准：C 类（照明）设备的谐波电流限值（GB 17625.1 表 2）

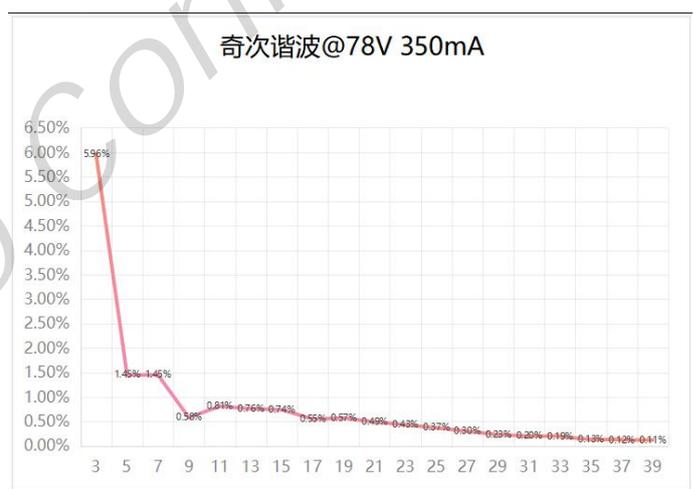
谐波次数 $n$	基波频率下输入电流百分数表示的最大允许谐波电流 %
2	2
3	$30 \cdot \lambda^*$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	3

\*  $\lambda$  是电路功率因数。

\*测试条件：Input=230Vac/50Hz，输出从轻载到满载分四个电压进行测试



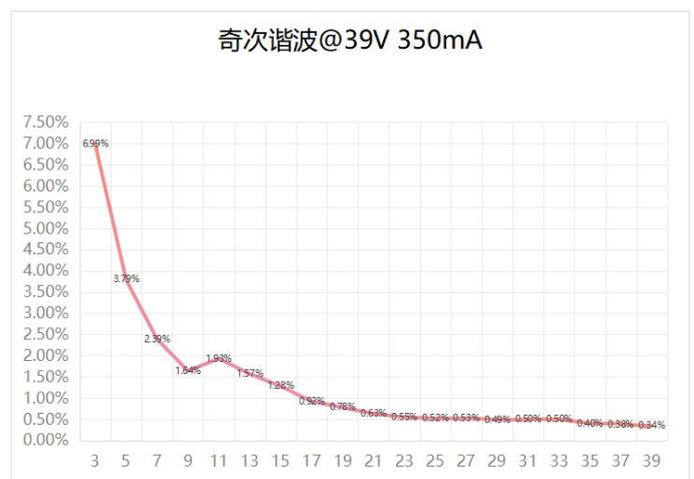
可满足分次谐波要求



可满足分次谐波要求



可满足分次谐波要求

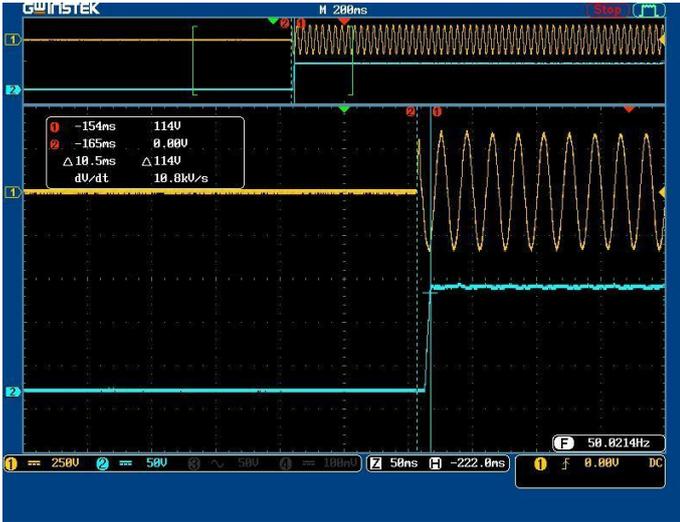


可满足分次谐波要求

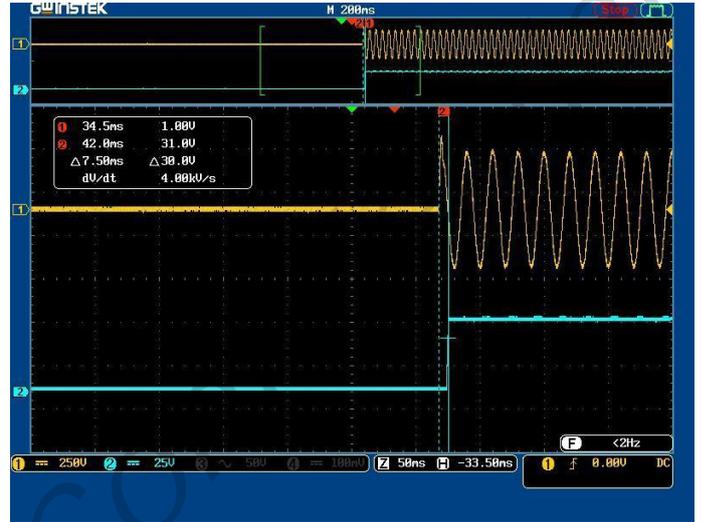
## 6 关键波形测试

### 6.1 启动时间

◆ Input=230Vac (黄色 CH1=AC, 蓝色 CH2=Vout)



Vout=118V 350mA  
Start-up Time=10.5ms



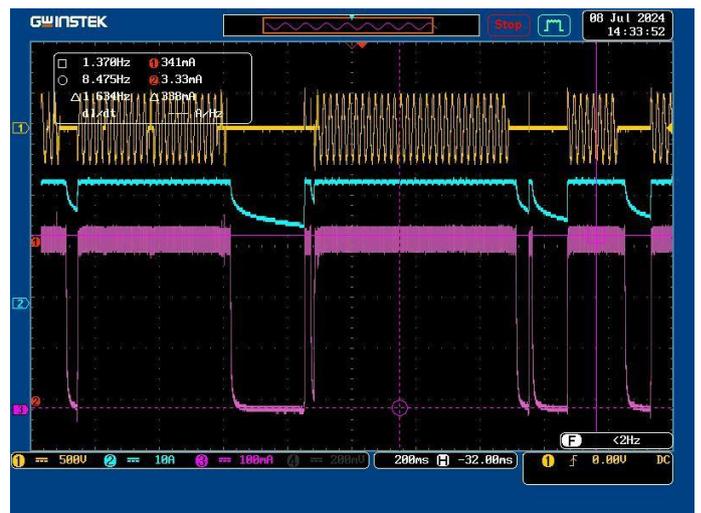
Vout=39V 350mA  
Start-up Time=7.5ms

### 6.2 连续开关机/拉弧

◆ Input=230Vac (黄色 CH1=AC, 蓝色 CH2=Vout, 紫色 CH3=Iout), Vout=118V 350mA



连续开关机  
不误触发 OVP



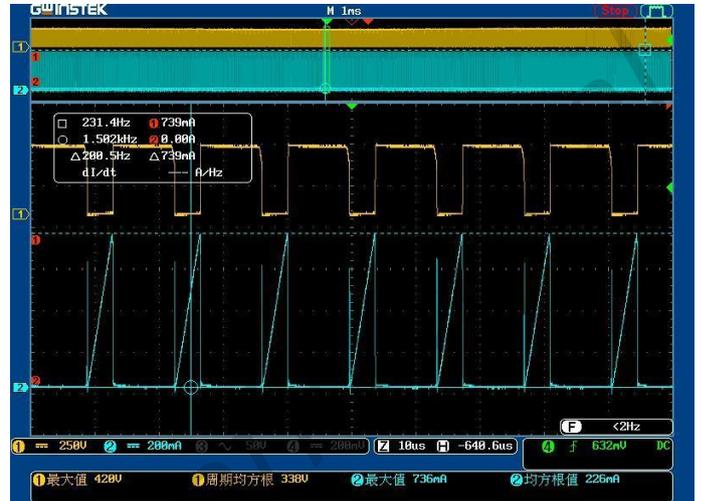
AC 拉弧测试  
不误触发 OVP

### 6.3 MOSFET 应力测试

◆ Input=230Vac (黄色 CH1=VDS, 蓝色 CH2=IDS) , Vout=118V 350mA



前级 APFC 芯片-U1  
VDS=420V, IDS=528mA



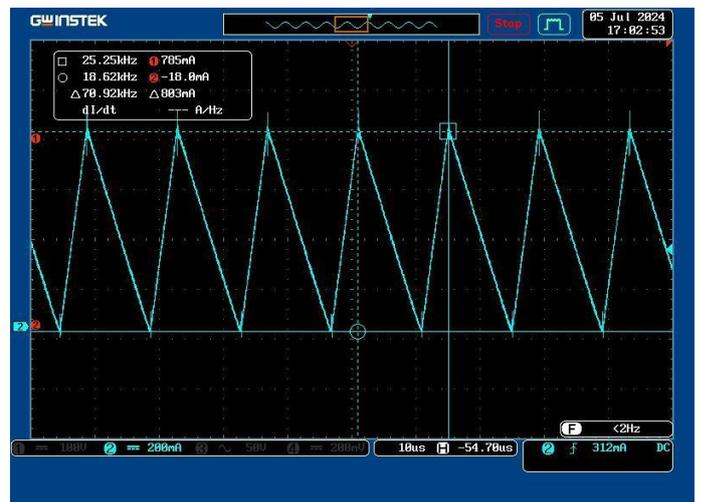
后级 BUCK 芯片-U2  
VDS=430V, IDS=736mA

### 6.4 电感性应力测试

◆ Input=230Vac (蓝色 CH2=IL) , Vout=118V 350mA



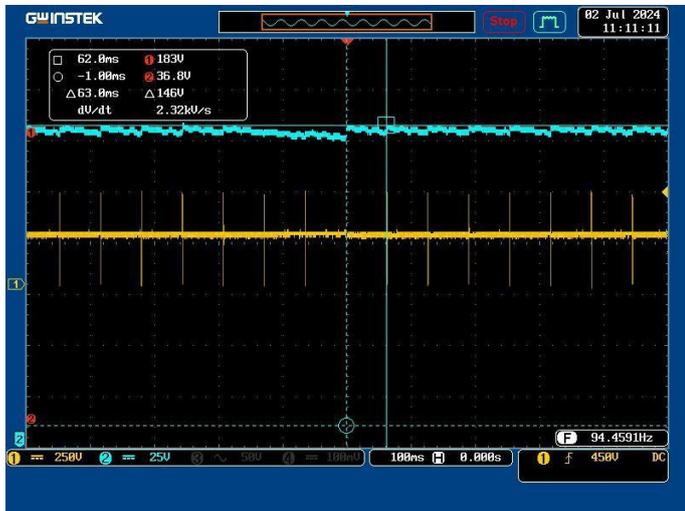
前级 APFC 功率电感-L2  
IL=643mA



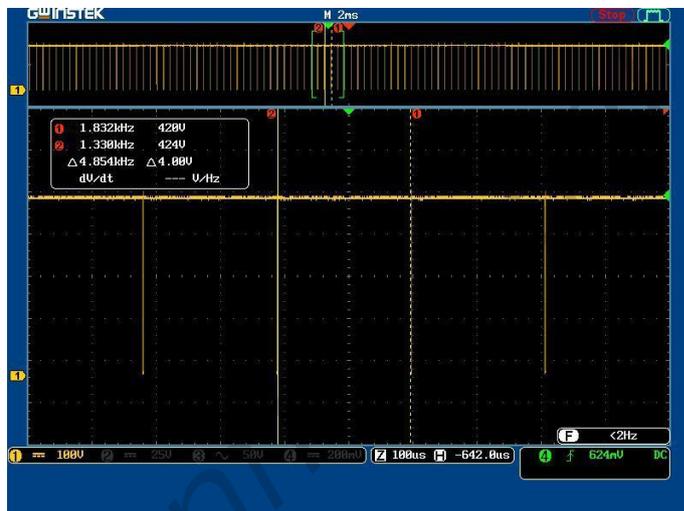
后级 BUCK 功率电感-L3  
IL=803mA

### 6.5 开路/短路保护

◆ Input=230Vac (蓝色 CH2=Vout, 黄色 CH1=VDS)



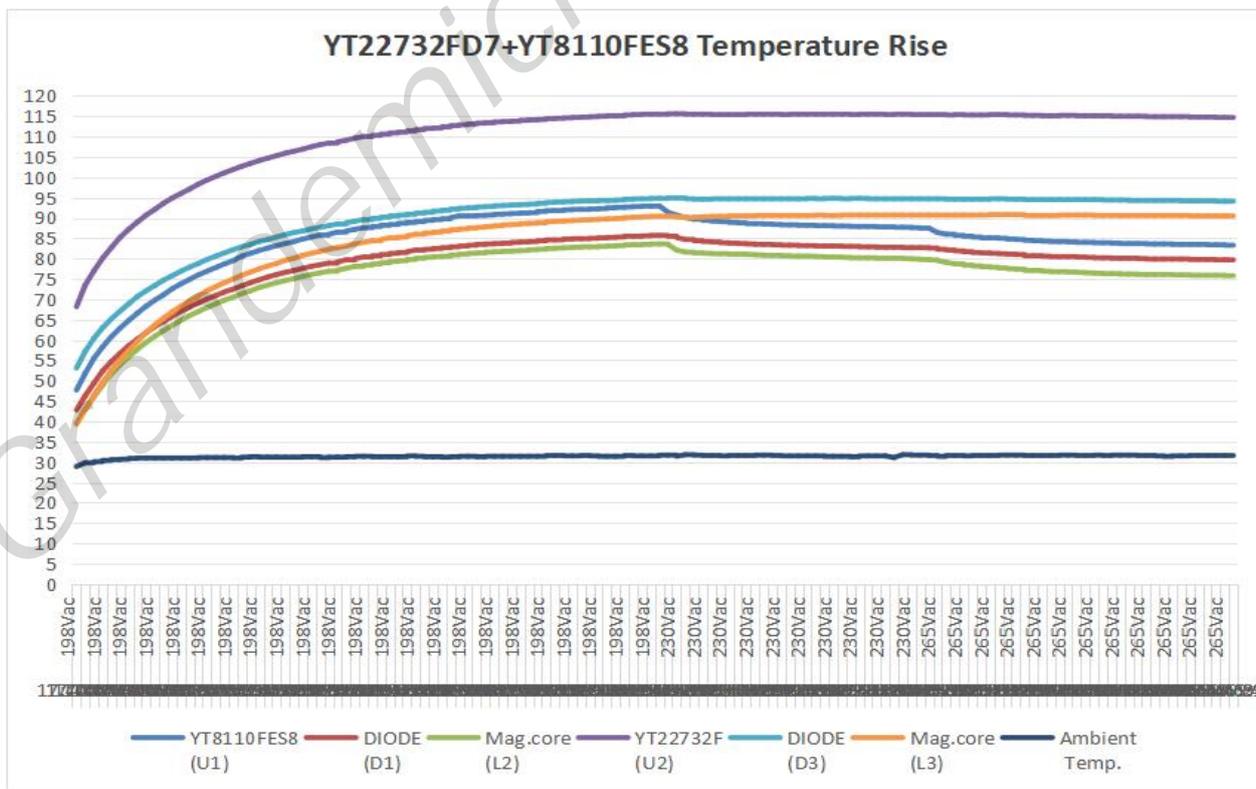
开路保护功能正常  
V<sub>ovp</sub>=183V, 打嗝时间=63ms



短路保护功能正常  
最低工作频率=4.85kHz

### 7 温升测试

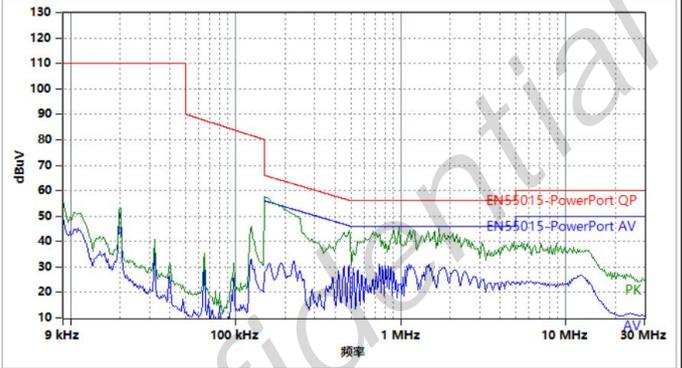
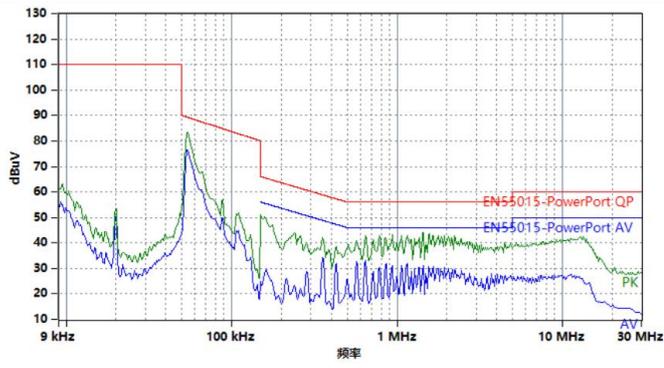
\* 测试条件: Input=230Vac/50Hz, Output=118V 350mA



8 EMI 测试

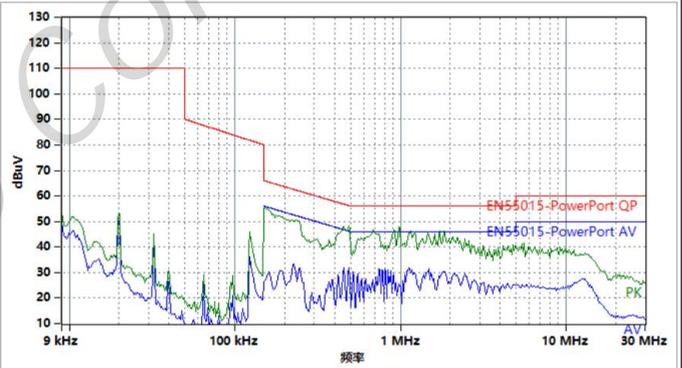
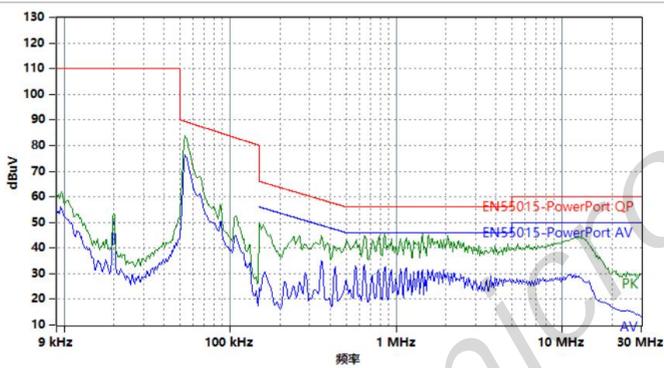
测试条件: Input=230Vac, Output=118V 350mA

测试条件: Input=230Vac, Output=39V350mA



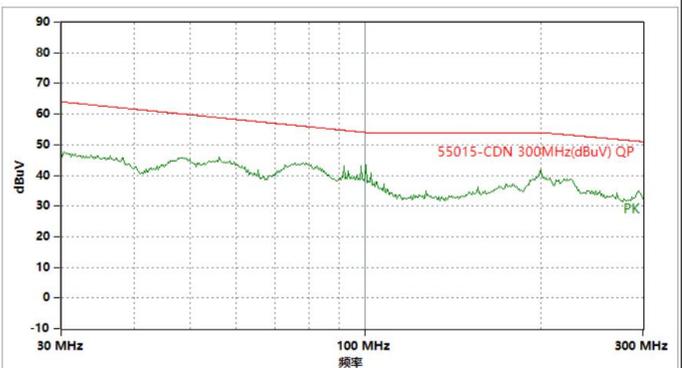
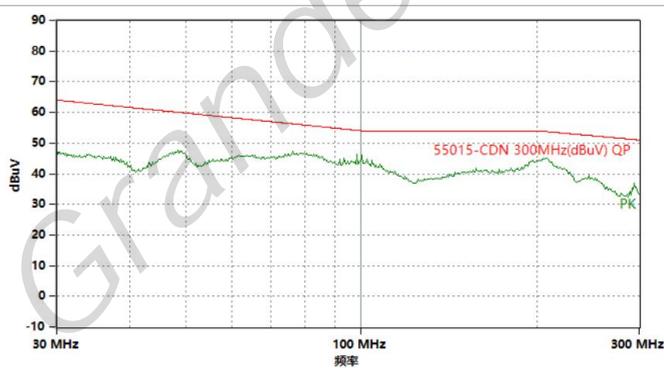
传导-L

传导-L



传导-N

传导-N



辐射

辐射