

Demo 技术手册



CorEnergy[®]
能 华 半 导 体

目录

1.Demo 介绍/Introduction

- 1.1 系统描述/System Description
- 1.2 系统规格/System Specification
- 1.3 系统照片/System Photo

2.Demo 系统 Overview

- 2.1 原理框图 /Principle Block
- 2.2 系统组成 /Key Components

3.系统测试/System Test

- 3.1 系统效率/Efficiency Test
- 3.2 应力测试/Stress Test
- 3.3 动态测试/Dynamic Test
- 3.4 纹波测试/Ripple Test
- 3.5 EMI 测试/EMI Test
- 3.6 热测试 Thermal Test

4.主要文件/Main Documents

- 4.1 原理图/Schematics
- 4.2 PCB 板/PCB
- 4.3 系统 BOM
- 4.4 关键器件图纸/Drawing

5.高可靠性 E CoreGaN 产品

- 5.1 开关器件驱动可靠性
- 5.2 高可靠性增强型 CoreGaN 产品
- 5.3 高可靠性的增强型 CE65E300DNYI

1.Demo 介绍/Introduction

1.1 系统描述/System Description

33W1C1A demo 板是基于能华半导体公司的高阈值电压增强型 GaN 器件开发的一款输出功率 33W 的 PD 快充 demo 板, 输出有 2 个口, 一个是 Type C 口, 输出功率为 33W11V3A, 另一个是 USB A 口, 输出功率为 30W11V3A; 拓扑方案采用低成本的 QR 反激电路, 主控芯片采用茂瑞芯公司的 MK2697GSA, 开关频率为 120KHz, 协议 IC 采用一微半导体的 CV656, 系统峰值效率可以达到 92.23%, 待机损耗 90mW/230VAC. 主开关 HEMT 器件采用 CoreGaN:CE65E300DNYI, 封装为 DFN5X6, 这颗增强型 GaN 器件采用能华创新外延工艺技术, 开启关断阈值电压为 2.5V, 将阈值电压首次提升到 2V 以上, 为业界最高阈值电压的增强型 GaN 器件, 解决了传统低阈值电压增强型器件关断可靠性问题, 系统具有很高的可靠性。

1.2 系统规格/System Specification

描述	符号	规格参数			单位	注释
		Min	Typ.	Max		
输入电压	V_{in}	90		264	V_{ac}	
输入频率	f_{line}	47		63	Hz	
输出电压	V_{out}	5		20	V	PD: 20V1.5A/15V2A12V2.5A9V3V/5V3A
输出功率	P_{out}		33		W	PPS:11V3A
输出纹波	V_{ripple}	300mV			mV	20V1.5A
工作频率	f_s	90		140	KHz	
系统效率	eff		92.2%			115VAC&15V2A
待机损耗	$P_{standby}$		90		mW	Measured@230V
PCBA 尺寸		L32.6	W27.5	H24.8	mm	

1.3 系统照片/System Photo (标尺寸/指出关键器件)



2.Demo 系统 Overview

2.1 原理框图 /Principle Block

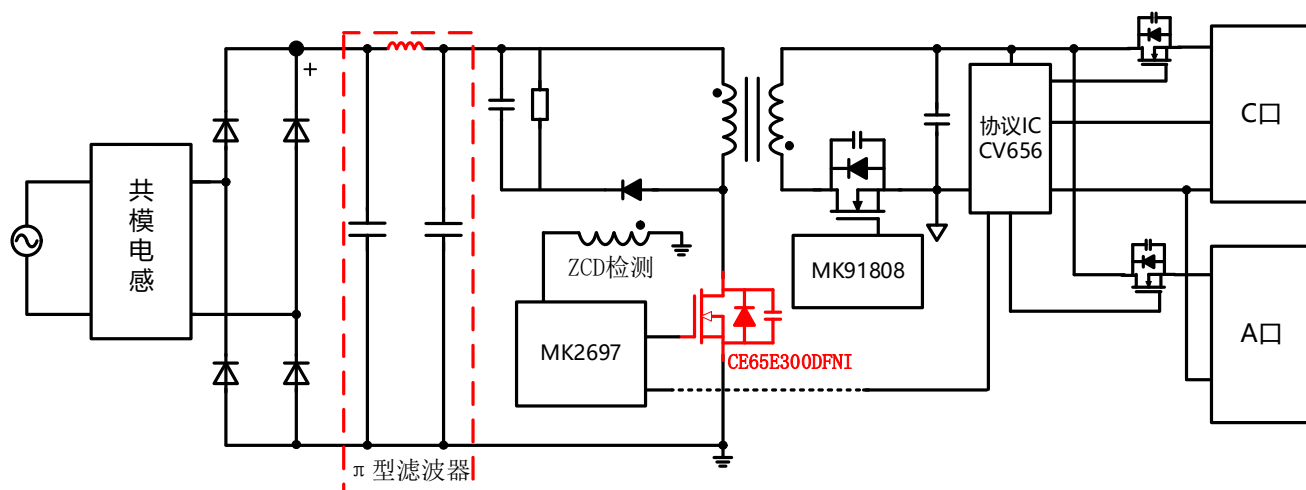


图 2.1 33W1C1A Demo 板系统原理框图

图 2.1 显示的是 33W1C1A demo 板的系统原理框图，系统主要由 EMI 滤波器、输入整流桥、主电路拓扑、主开关 HEMT 器件、主控 IC、同步整流 IC 以及协议部分组成。

2.2 系统组成/Key Components

1. EMI 滤波器

本系统的 EMI 滤波器由一个共模电感和 π 型差模滤波器组成，将系统产生的共模噪音和差模噪音衰减到满足测试标准的水平。

2. 输入整流桥

输入整流桥将输入工频电转化为直流电。

3. 主电路拓扑

本系统的主电路拓扑采用低成本的 QR 反激电路，由输入电解容、变压器、主功率 HEMT 管以及输出整流 MOSFET 组成，功能是将高压的直流电通过高频变压器转化为低压的直流电，ZCD 检测确保了主功率 HEMT 器件在高压工作下能实现谷底开通，从而实现高效的功率变换。

4. 主开关 HEMT 器件

主功率 HEMT 器件是来自能华半导体的高阈值增强型 CoreGaN 器件 CE65E300DNF,, 耐压 650V, 瞬态耐压 750V, 导阻为 300m Ω 。封装 5X6, 占板面积小, 这颗 CoreGaN 器件能大大提升系统效率、功率密度, 减小系统尺寸及重量, 并降低系统成本。相比市场上其他 E mode GaN 产品, 其 Vth 要高 60%, 保证了在各种应用场景的驱动可靠性, 无需负压关断, PCB Layout 也变得更加容易。

5. 主控 IC/同步整流 IC

采用茂瑞芯的 QR PWM 控制器 MK2697 作为主控 IC 来控制反激电路工作, MK2697 是专为 PD/快充应用优化的 QR PWM 控制器。其很宽的 VCC 工作电压范围(9V-90V) 可以使其覆盖 PD/PPS 从 3.3V-23V 的输出范围而不需要使用额外的绕组或者线性降压电路。同步整流控制 IC 也是茂瑞芯的 MK90818 来控制同步整流 MOSFET 是系统输出更优的能效;

6. 输出协议

本系统输出采用一颗一微半导体公司的 CV656 协议 IC, 内含 PD 快充协议使得 C 口输出兼容 20V/1.5A, 15V/2A, 12V/2.5A, 9V/3A, 5V/3A 等输出, A 口能输出 5V3A/9V2A/12/2A 等。

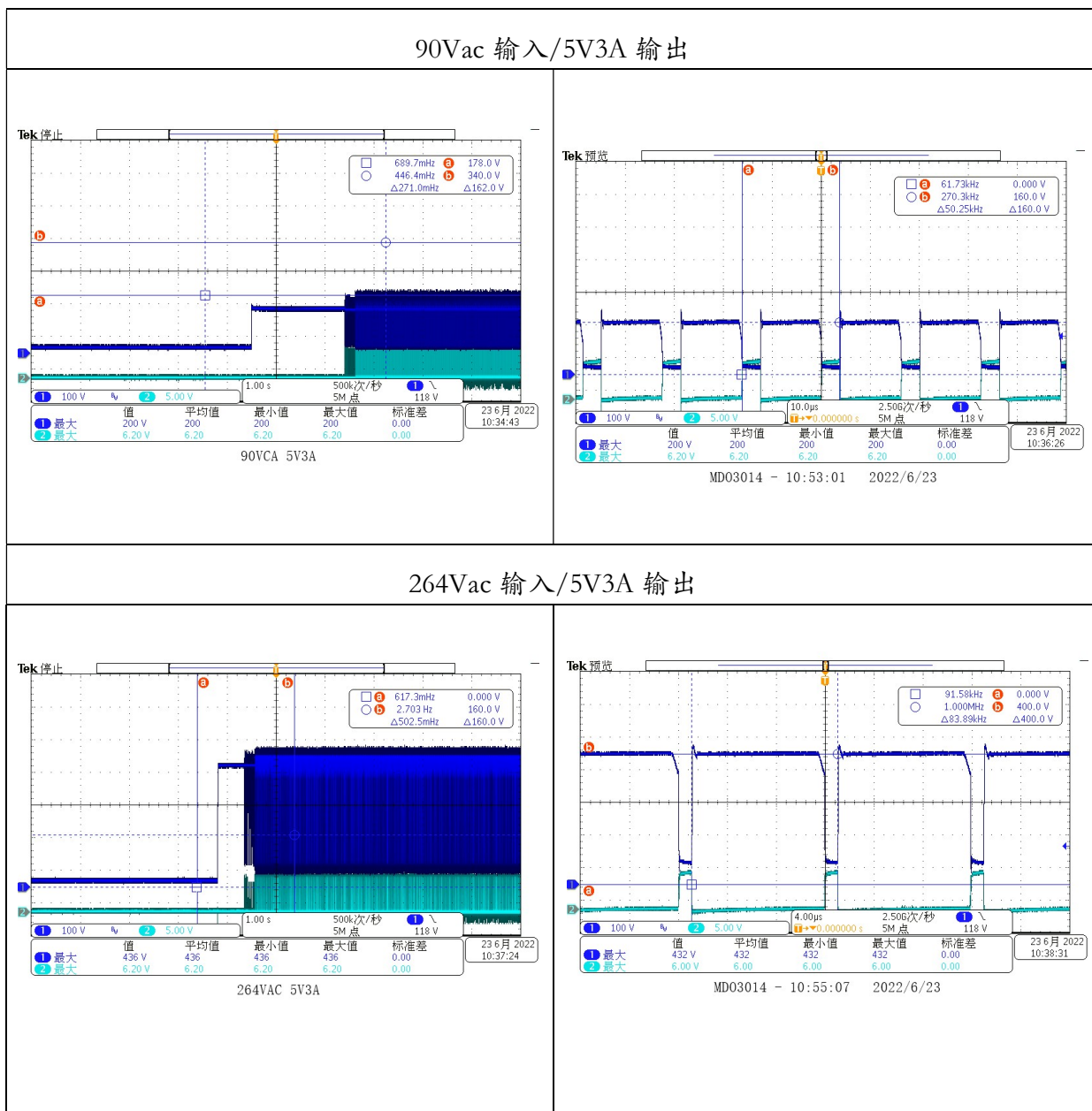
3.系统测试/Test

3.1 系统效率/Efficiency Test

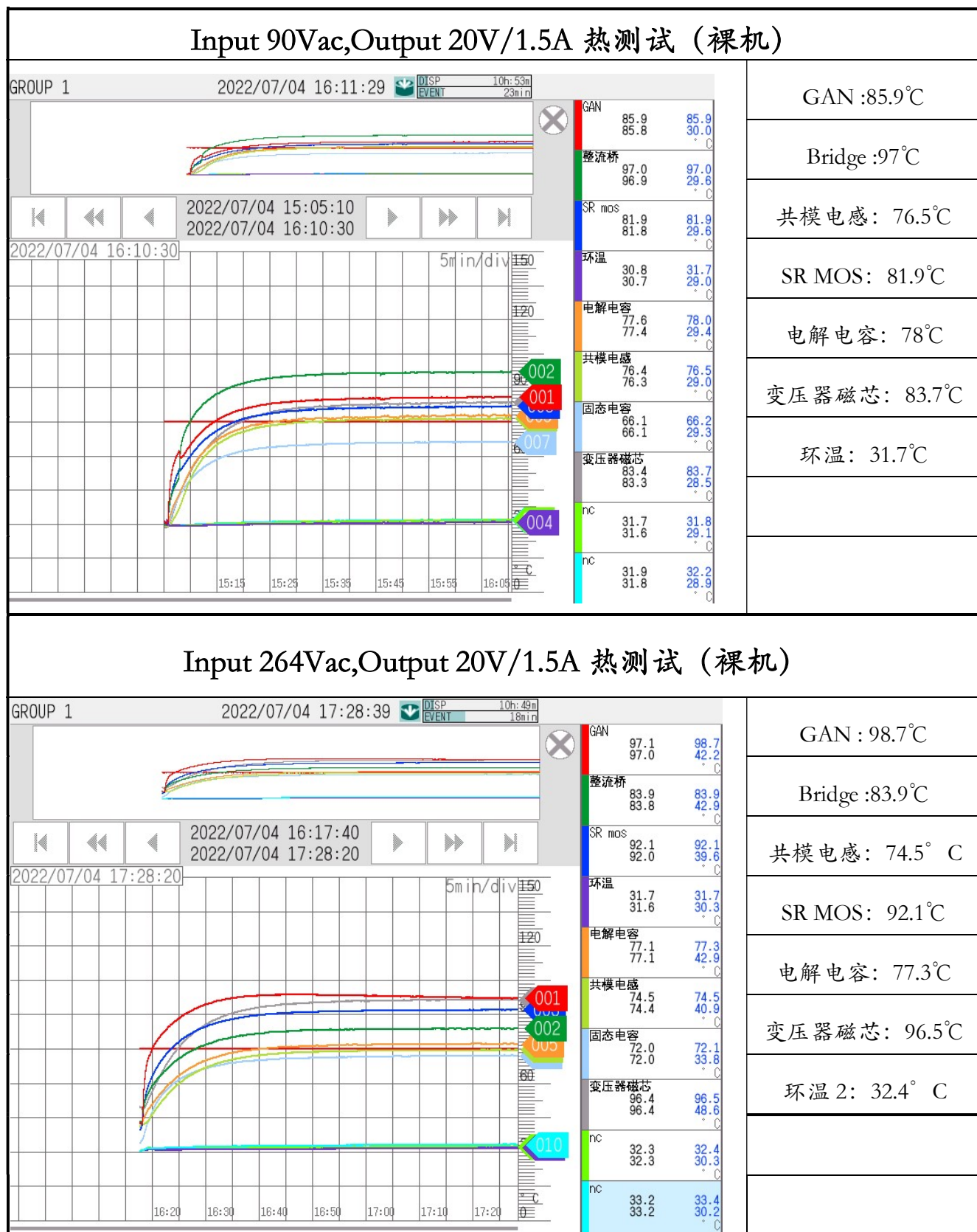
输入电压 (V)	负载	输入功率 (W)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	效率
90Vac/60Hz	5V/3A	17.49	5.235	3	89.79%
	9V/3A	30.55	9.222	3	90.56%
	12V/2.5A	33.42	12.168	2.5	91.02%
	15V/2A	33.15	15.121	2	91.23%
	20V/1.5A	33.05	20.061	1.5	91.05%
115Vac/60Hz	5V/3A	17.38	5.231	3	90.29%
	9V/3A	30.07	9.216	3	91.95%
	12V/2.5A	32.99	12.163	2.5	92.17%
	15V/2A	32.79	15.121	2	92.23%
	20V/1.5A	32.79%	20.055	1.5	91.74%
230Vac/50Hz	5V/3A	17.77	5.231	3	88.31%
	9V/3A	30.27	9.216	3	91.34%
	12V/2.5A	33.16	12.162	2.5	91.34%
	15V/2A	32.93	15.117	2	91.69%
	20V/1.5A	32.88	20.049	1.5	91.81%
264Vac/50Hz	5V/3A	18.05	5.23	3	86.93%
	9V/3A	30.54	9.213	3	90.50%
	12V/2.5A	33.42	12.16	2.5	90.96%
	15V/2A	33.16	15.114	2	91.16%
	20V/1.5A	33.09	20.046	1.5	90.87%

输入电压	230V/50Hz
空载损耗 (mW)	90

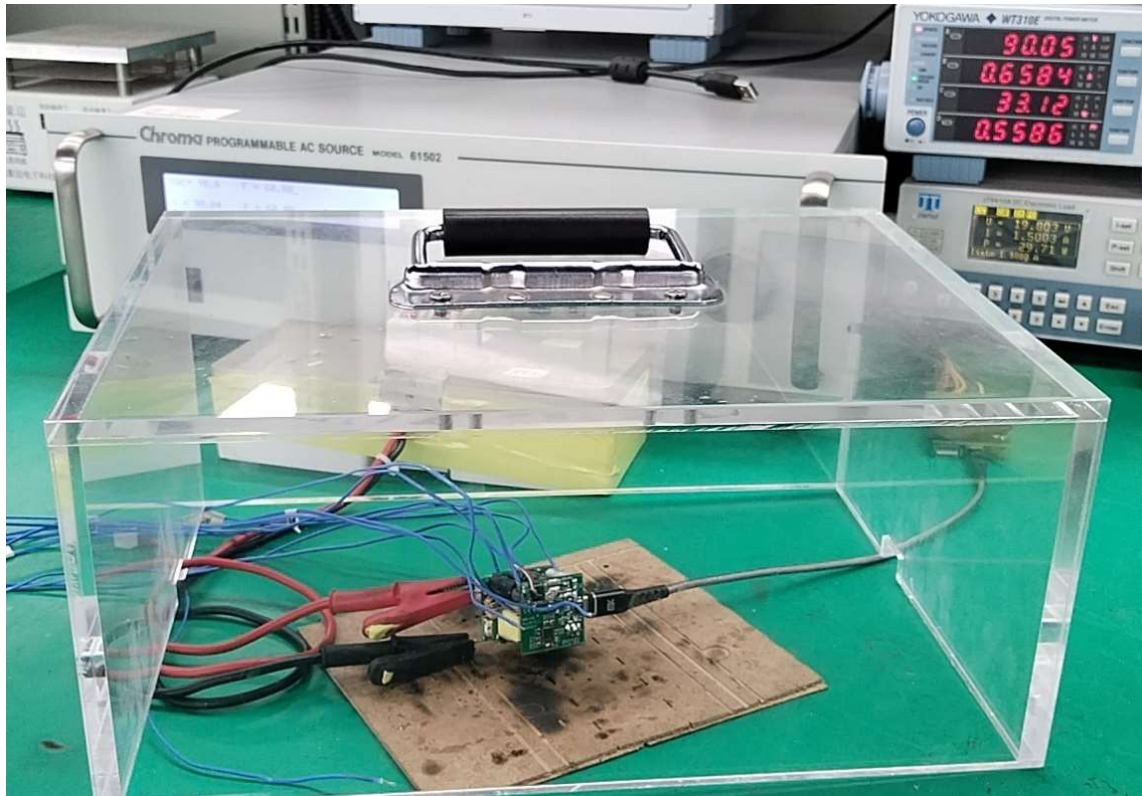
3.2 动态应力测试/Dynamic Stress Test



3.6 热测试 Thermal Test (90V/264V 满载)

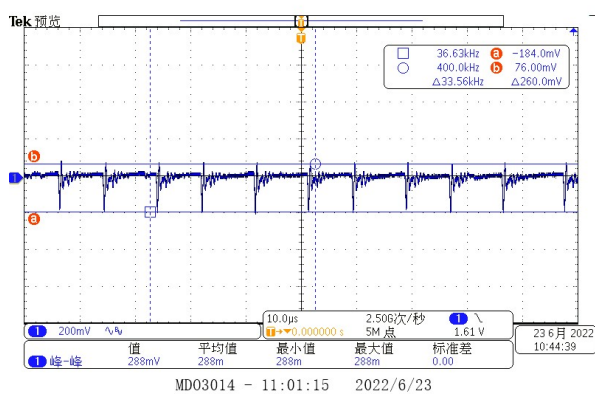


热测试 Setup



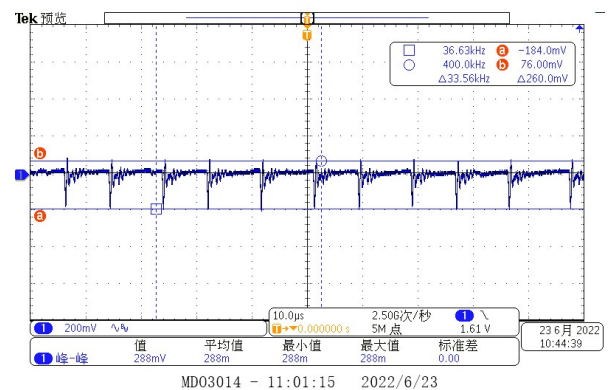
3.4 纹波测试/Ripple Test (满载/空载)

110Vac 输入/20V1.5A 输出



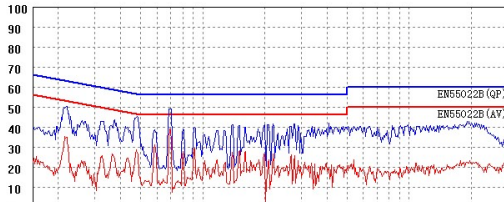
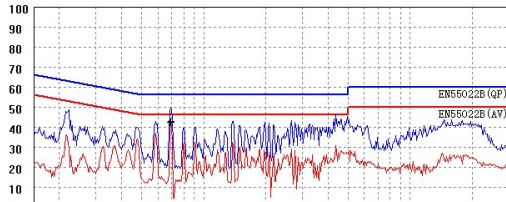
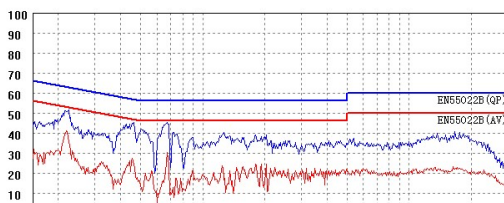
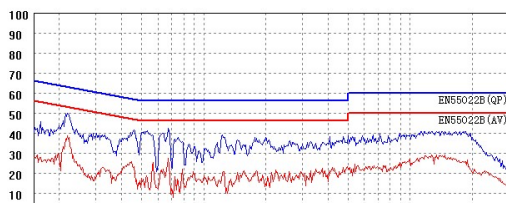
PK-PK: 288MV

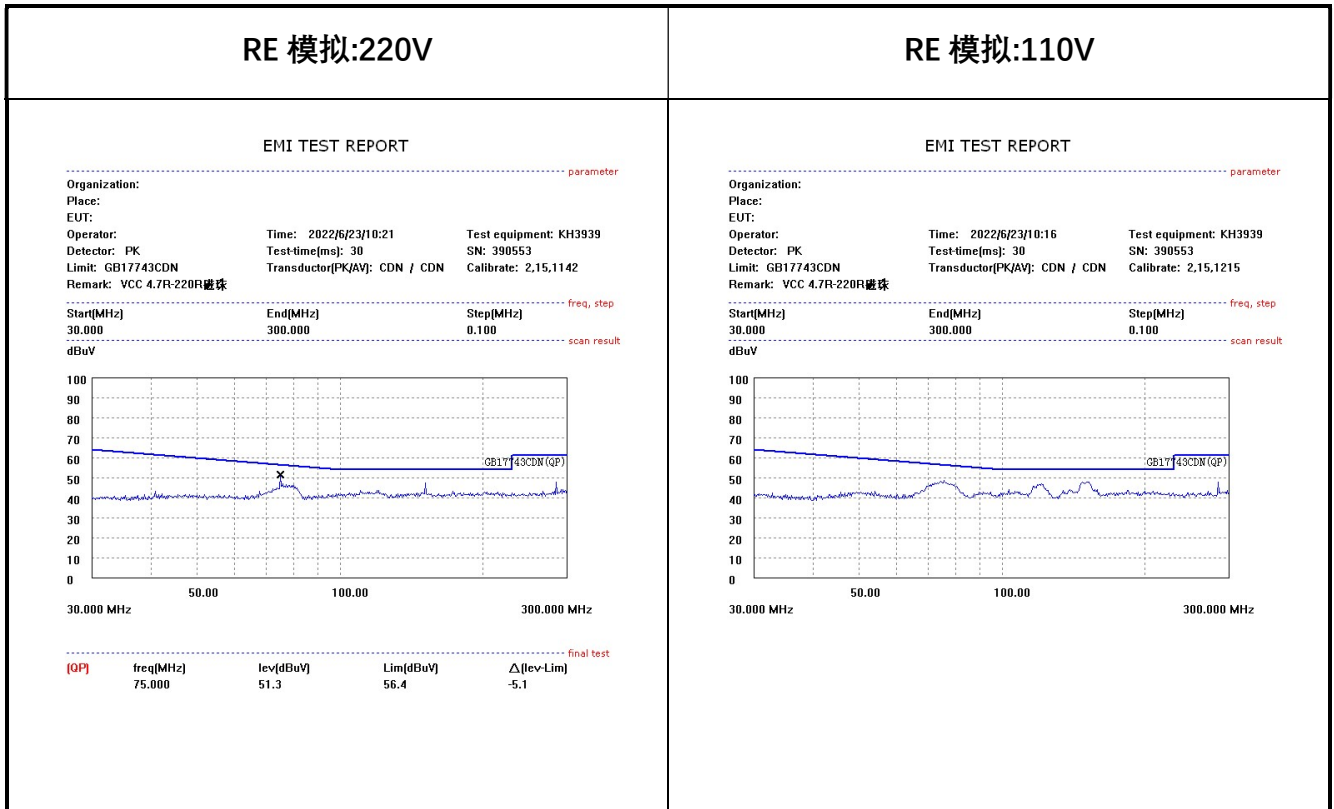
230Vac 输入/20V1.5A 输出



PK-PK: 272MV

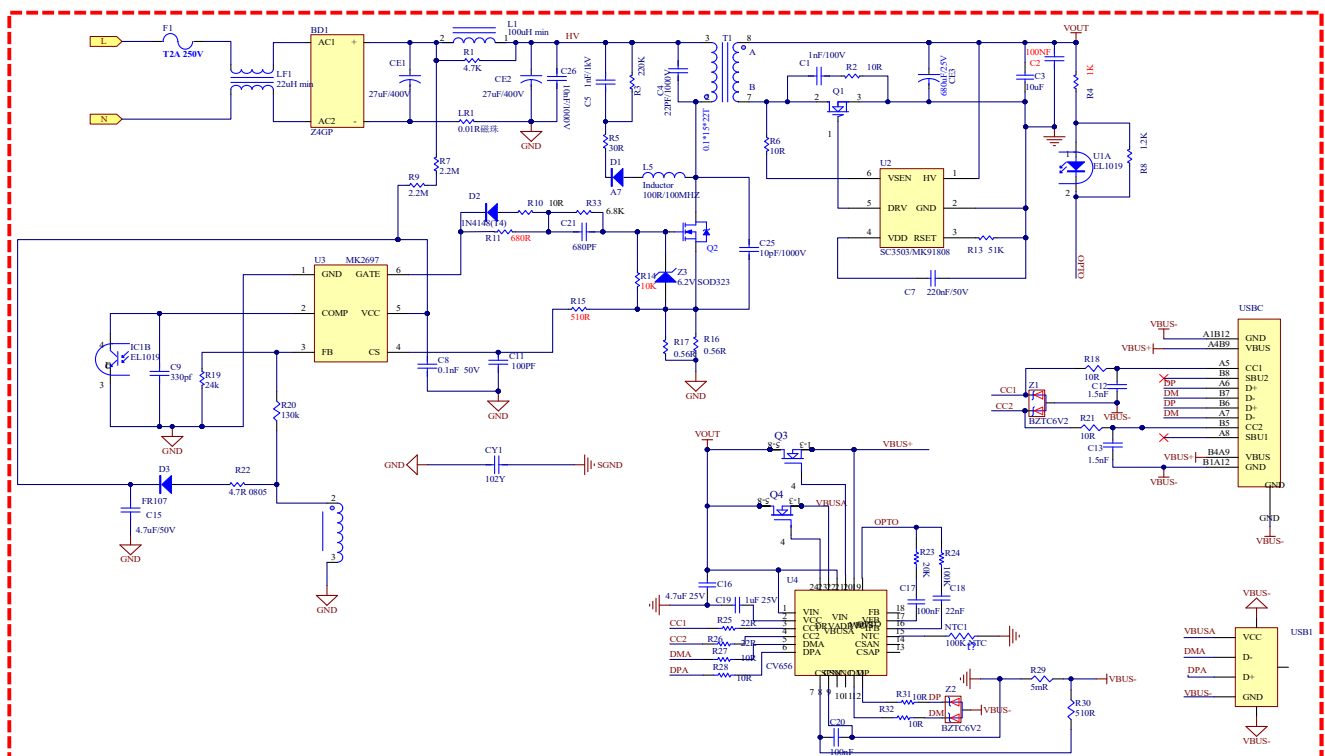
3.5 EMI 测试/EMI Test

CE:220VAC L	CE:220VAC N																																										
<div>EMI TEST REPORT</div> <div>Organization:parameter</div> <div>Place:</div> <div>EUT:</div> <div>Operator:Time: 2022/6/23/10:33Test equipment: KH3939</div> <div>Detector: PK+AVTest-time[ms]: 30SN: 390553</div> <div>Limit: EN55022BTransductor(PK/AV): PK / AVCalibrate: 2.15,1078</div> <div>Remark: 220V L VCC+滤波</div> <div><table><tr><td>Start(MHz)</td><td>End(MHz)</td><td>Step(MHz)</td><td>freq, step</td></tr><tr><td>0.150</td><td>2.000</td><td>0.002</td><td></td></tr><tr><td>2.000</td><td>10.000</td><td>0.010</td><td></td></tr><tr><td>10.000</td><td>30.000</td><td>0.025</td><td></td></tr></table></div> <div>scan result</div> <div>dBuV</div> <div></div> <div>0.150 MHz0.501.005.0010.0030.000 MHz</div>	Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step	0.150	2.000	0.002		2.000	10.000	0.010		10.000	30.000	0.025		<div>EMI TEST REPORT</div> <div>Organization:parameter</div> <div>Place:</div> <div>EUT:</div> <div>Operator:Time: 2022/6/23/10:31Test equipment: KH3939</div> <div>Detector: PK+AVTest-time[ms]: 30SN: 390553</div> <div>Limit: EN55022BTransductor(PK/AV): PK / AVCalibrate: 2.15,1082</div> <div>Remark: 220V N VCC+滤波</div> <div><table><tr><td>Start(MHz)</td><td>End(MHz)</td><td>Step(MHz)</td><td>freq, step</td></tr><tr><td>0.150</td><td>2.000</td><td>0.002</td><td></td></tr><tr><td>2.000</td><td>10.000</td><td>0.010</td><td></td></tr><tr><td>10.000</td><td>30.000</td><td>0.025</td><td></td></tr></table></div> <div>scan result</div> <div>dBuV</div> <div></div> <div>0.150 MHz0.501.005.0010.0030.000 MHz</div> <div>final test</div> <div><table><tr><td>(AV)</td><td>freq(MHz)</td><td>lev(dBuV)</td><td>Lim(dBuV)</td><td>Δ(lev-Lim)</td></tr><tr><td></td><td>0.692</td><td>42.3</td><td>46.0</td><td>-3.7</td></tr></table></div>	Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step	0.150	2.000	0.002		2.000	10.000	0.010		10.000	30.000	0.025		(AV)	freq(MHz)	lev(dBuV)	Lim(dBuV)	Δ(lev-Lim)		0.692	42.3	46.0	-3.7
Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step																																								
0.150	2.000	0.002																																									
2.000	10.000	0.010																																									
10.000	30.000	0.025																																									
Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step																																								
0.150	2.000	0.002																																									
2.000	10.000	0.010																																									
10.000	30.000	0.025																																									
(AV)	freq(MHz)	lev(dBuV)	Lim(dBuV)	Δ(lev-Lim)																																							
	0.692	42.3	46.0	-3.7																																							
CE:110VAC L	CE:110VAC N																																										
<div>EMI TEST REPORT</div> <div>Organization:parameter</div> <div>Place:</div> <div>EUT:</div> <div>Operator:Time: 2022/6/23/10:25Test equipment: KH3939</div> <div>Detector: PK+AVTest-time[ms]: 30SN: 390553</div> <div>Limit: EN55022BTransductor(PK/AV): PK / AVCalibrate: 2.15,1130</div> <div>Remark: 110V L VCC+滤波</div> <div><table><tr><td>Start(MHz)</td><td>End(MHz)</td><td>Step(MHz)</td><td>freq, step</td></tr><tr><td>0.150</td><td>2.000</td><td>0.002</td><td></td></tr><tr><td>2.000</td><td>10.000</td><td>0.010</td><td></td></tr><tr><td>10.000</td><td>30.000</td><td>0.025</td><td></td></tr></table></div> <div>scan result</div> <div>dBuV</div> <div></div> <div>0.150 MHz0.501.005.0010.0030.000 MHz</div>	Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step	0.150	2.000	0.002		2.000	10.000	0.010		10.000	30.000	0.025		<div>EMI TEST REPORT</div> <div>Organization:parameter</div> <div>Place:</div> <div>EUT:</div> <div>Operator:Time: 2022/6/23/10:28Test equipment: KH3939</div> <div>Detector: PK+AVTest-time[ms]: 30SN: 390553</div> <div>Limit: EN55022BTransductor(PK/AV): PK / AVCalibrate: 2.15,1105</div> <div>Remark: 110V N VCC+滤波</div> <div><table><tr><td>Start(MHz)</td><td>End(MHz)</td><td>Step(MHz)</td><td>freq, step</td></tr><tr><td>0.150</td><td>2.000</td><td>0.002</td><td></td></tr><tr><td>2.000</td><td>10.000</td><td>0.010</td><td></td></tr><tr><td>10.000</td><td>30.000</td><td>0.025</td><td></td></tr></table></div> <div>scan result</div> <div>dBuV</div> <div></div> <div>0.150 MHz0.501.005.0010.0030.000 MHz</div>	Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step	0.150	2.000	0.002		2.000	10.000	0.010		10.000	30.000	0.025											
Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step																																								
0.150	2.000	0.002																																									
2.000	10.000	0.010																																									
10.000	30.000	0.025																																									
Start(MHz)	End(MHz)	Step(MHz)	freq, step																																								
0.150	2.000	0.002																																									
2.000	10.000	0.010																																									
10.000	30.000	0.025																																									



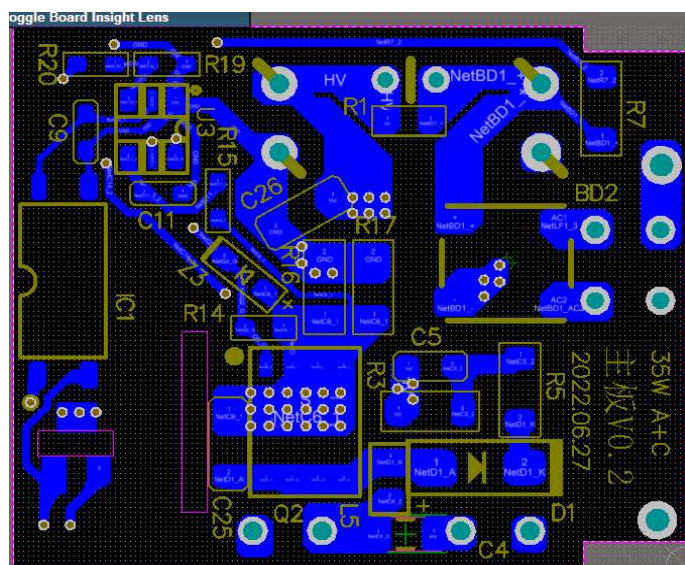
4.主要文件

4.1 原理图/Schematics

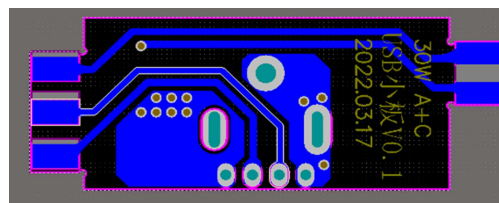
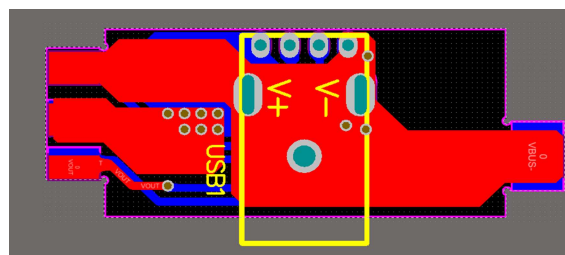
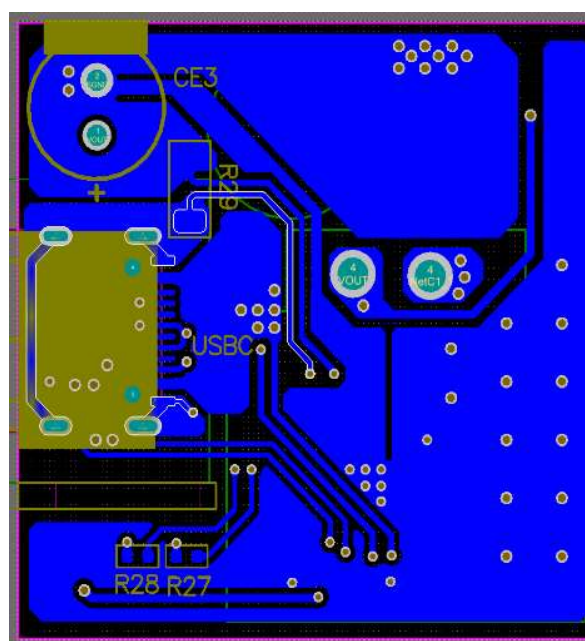
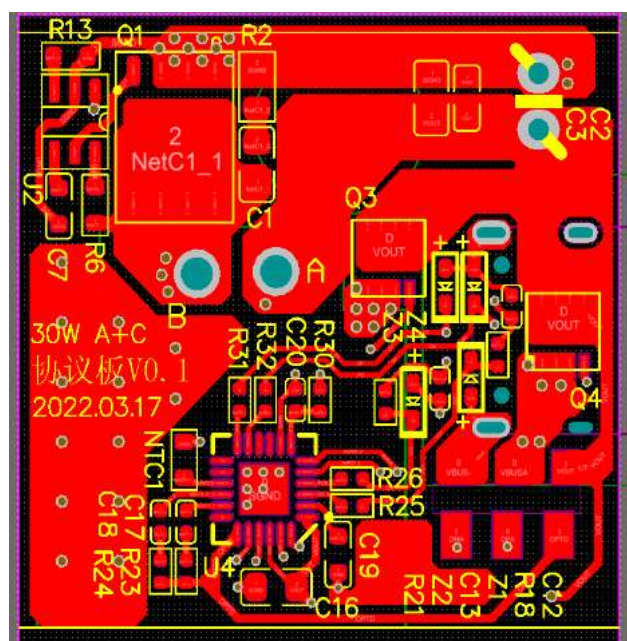
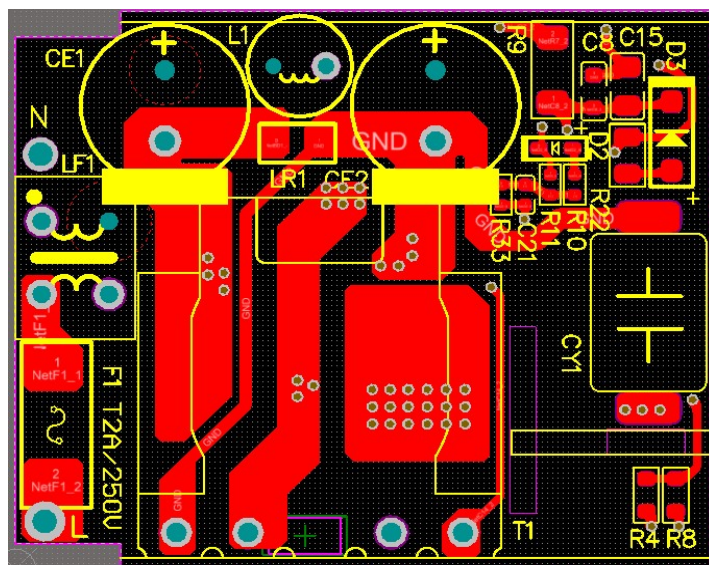


4.2 PCB 板/PCB

TOP Layer



Bottom Layer



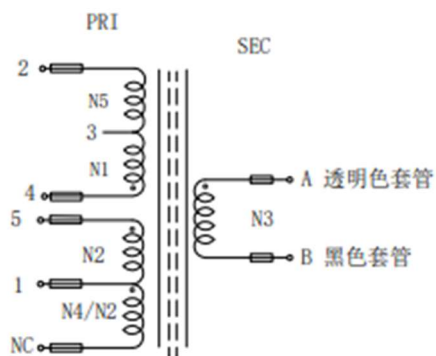
4.3 系统 BOM

33W1C1A用料清单					
序号	品名	规格	位置	用量	备注
1	贴片保险丝	2A 250V SMD2420	F1	1	
2	共模电感	27uH 线径0.32mm T6.5*4.3*3C镍锌共模电感	LF1	1	源创
3	整流桥堆	Z4GP 800V 1A	DB1	1	
4	电解电容	22uF 400V D8*H18mm	CE1,CE2	2	
5	工字电感	70uH 线径0.30mm DR2 D5*H12mm	L1	1	源创
6	贴片电阻	4.7K 5% 1/4W 0805	R1	1	
7	贴片磁珠	1.0KQ&100MHz 0805	LR1, L5	2	
8	贴片磁珠	600R&100MHz 0603	R22	1	
9	贴片电容	10pF NPO 1000V 1206	C4,C25	2	
10	贴片电容	10nF NPO 630V 1206	C26	1	
11	贴片电容	1nF NPO 250V 0805	C1,C5	2	
12	贴片电容	680pF NPO 50V 0402	C21	1	
13	贴片电容	100pF NPO 50V 0603	C11	1	
14	贴片电容	330pF NPO 50V 0603	C9	1	
15	贴片电容	22nF X7R 25V 0402	C18	1	
16	贴片电容	100nF X7R 25V 0402	C17,C20	2	
17	贴片电容	220nF X7R 25V 0603	C7	1	
18	贴片电容	100nF 25V X7R 0603	C2,C8	2	
19	贴片电容	2.2uF 25V X5R 0805	C3	1	
20	贴片电容	4.7uF 50V X5R 0805	C15	1	
21	贴片电容	4.7uF 25V X5R 0805	C16	1	
22	贴片电容	1.5nF 25V X7R 0402	C12,C13	2	
23	贴片电阻	3.0M 5% 1/2W 1206	R7,R9	2	
24	贴片电阻	360K 5% 1/2W 1206	R5	1	
25	贴片电阻	36R 5% 1/2W 1206	R3	1	
26	贴片电阻	0.62R 1% 1/2W 1206	R16,R17	2	
27	贴片电阻	10R 5% 1/4W 0805	R2	1	
28	贴片电阻	4.7R 5% 1/10W 0603	R6	1	
29	贴片电阻	1K 5% 1/10W 0603	R13	1	
30	贴片电阻	2K 5% 1/10W 0603	R4	1	
31	贴片电阻	5.1K 5% 1/10W 0603	R8	1	
32	贴片电阻	6.8K 5% 1/10W 0402	R33	1	
33	贴片电阻	47R 5% 1/10W 0402	R10	1	
34	贴片电阻	620R 5% 1/10W 0603	R11	1	
35	贴片电阻	10K 5% 1/10W 0603	R14	1	
36	贴片电阻	470R 5% 1/10W 0603	R15	1	
37	贴片电阻	24K 5% 1/10W 0603	R19	1	
38	贴片电阻	270K 5% 1/10W 0603	R20	1	
39	贴片电阻	22R 5% 1/10W 0402	R25,R26	2	
40	贴片电阻	10R 5% 1/10W 0402	R18,R21,R27,R28, R31,R32	6	
41	贴片电阻	510R 5% 1/10W 0402	R30	1	
42	贴片电阻	20K 1% 1/16W 0402	R23	1	
43	贴片电阻	100K 1% 1/16W 0402	R24	1	
44	贴片电阻	5mR 1% 1/10W 0603	R29	1	
45	贴片IC	MK2697GSA SOT-23-6	U3	1	茂瑞芯
46	贴片IC	MK91808H SOT023-6	U2	1	茂瑞芯
47	贴片光耦	EL1018 SO-4	U1	1	
48	贴片IC	CV656 FQN24 (33W1C1A版本软件)	U4	1	一微
49	贴片二极管	BZT6.2V SOD323	Z5	1	
50	贴片二极管	BZTC6V2 SOT523	Z1,Z2,Z3,Z4	4	
51	贴片二极管	1N4148 SOD523	D2	1	
52	贴片二极管	FR107 SMF123	D3	1	
53	贴片二极管	S2M SMF	D1	1	
54	贴片GAN	CE65E300DNYI DFN5*6	Q2	1	能华微
55	贴片MOS	YJG60N10B DFN5*6	Q1	1	
56	贴片MOS	YJQ30N03A DFN3*3	Q3	1	
57	固态电容	680uF 25V D6.3*H14mm	CE3	1	
58	贴片Y电容	1nF 400VAC SMD8.2*4.2	Y1	1	
59	USB母座		J1	1	参考
60	Type C	卧式Type C 16PIN	J2	1	参考
61	变压器	ATQ1715 360uH	TX1	1	源创
62	PCB	AC/DC PCB1 双面主板板L34*W28*T1.0mm 2OZ铜厚		1	
63	PCB	DC/DC协议板两层 L28*W28*T1.0 2OZ铜厚		1	
64	PCB	USB转接板 L25*W9.5*T1.0mm 2OZ铜厚		1	

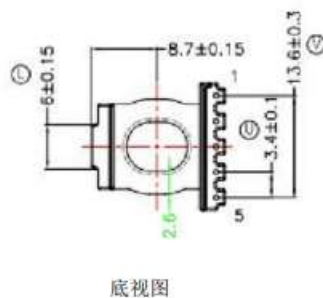
4.4 关键器件图纸/Drawing

4.4.1 变压器

➤ 原理图



Pin 定义



➤ 材料

No.	名称	匝比/材质	备注
1	Bobbin	ATQ1715	源创变压器/杨通
2	Core	ATQ17-P95	安磁/杨通

➤ 感量要求

No.	绕组	感量	测试条件
1	PIN1~PIN2	420uH ± 10uH	CH1062 1KHz,0.25V
2	PIN1~PIN2 (short Others)	< 5uH	CH1062 1KHz/0.25V

➤ 绕线方法(检查是否正确)

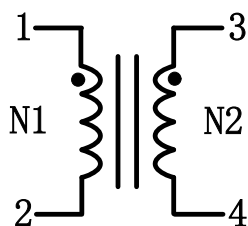
No.	Terminal	Wire Gauge	Turns	Tape	Layer	Remarking
N1	2-3	2UEW φ0.32mm*1P	22	2		均绕
N2	5-4	2UEW φ0.15mm*2P	11	2		均绕

POWER THE WORLD GREENER

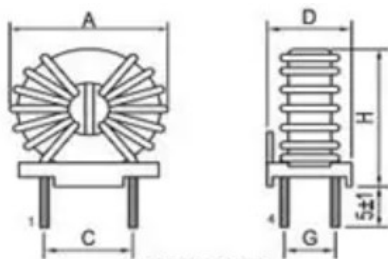
N2	4-NC	2UEW $\varphi 0.15\text{mm} \times 2\text{P}$	11	2		均绕
N3	A-B	2UEW $\varphi 0.1\text{mm} \times 70\text{P}$	6	2		均绕
N4	4-NC	2UEW $\varphi 0.15\text{mm} \times 2\text{P}$	18.5	2		均绕, Pin4 磁芯接地
N5	3-1	2UEW $\varphi 0.32\text{mm} \times 1\text{P}$	21	3		均绕

4.4.2 共模电感

➤ 原理图



➤ 外形



➤ 尺寸

A	7mm
D	4.5mm
H	7mm
C可调	5mm
G可调	6mm

➤ 材料

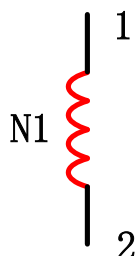
No.	物料	规格型号及材质	备注
1	磁芯	TC6.5*4.3*3C 镍锌铁氧体	源创变压器
2	线材 (N1)	三防线 (线径 0.3mm)	
3	线材(N2)	漆包线 (线径 0.3mm)	

➤ 参数

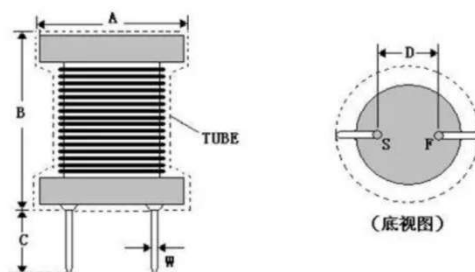
名称	电感值	匝数	测量条件: 额定电流
共模电感	27uH	10	1A

4.4.3 差模电感

➤ 原理图



➤ 外形



➤ 尺寸

A	5.3mm_Max
B	10mm_Max
C	4mm_Max
D	2.5mm
E	1mm_Max

➤ 材料

No.	物料	规格型号及材质	备注
1	磁芯	铁氧体: 工字电感 (D5*H12)	
2	线材	漆包线 (0.35*1)	

➤ 参数

名称	电感值	匝数	测量条件: 额定电流
工字电感	1-2 >47uH	30	2A

5.高可靠性 CoreGaN 产品

5.1 开关器件驱动可靠性

5.1.1 米勒电容对 GaN 驱动可靠性影响

在开关器件关断沿, 器件的漏源电压 V_{ds} 上升, 器件 D 端电流 I_d 流入米勒电容 C_{gd} , C_{gd} 两端电压上升。流过米勒电容的电流 I_{cgd} 通过驱动电阻和驱动 IC Sink 到地, 该电流大小:

$$I_{cgd} = C_{gd} * \frac{dV_{ds}}{dt}$$

器件关断沿的 dV_{ds}/dt 由器件的关断速度和负载电流决定，在高开关速度、高频和负载电流较大的工况下， I_{cgd} 较大。

电流 I_{cgd} 通过器件的关断电阻 $R_{g(off)}$ 、驱动环路寄生 L_g 、驱动 IC 的 Pin 脚流到地，在 $R_{g(off)}$ 较大、 L_g 较大、驱动 IC Sink 电流能力较小的情况下， I_{cgd} 中的部分电流会流入 C_{gs} 电容，导致器件栅源电压 V_{gs} 出现尖峰。

$$\Delta V_{gs} = \frac{1}{C_{gs}} \int (I_{cgd} - I_{sink}) dt$$

该尖峰电压有可能触发器件误开通甚至桥臂直通，导致器件驱动可靠性问题；另外也会增加器件的开关损耗以及造成驱动环路的振铃从而恶化系统 EMI。

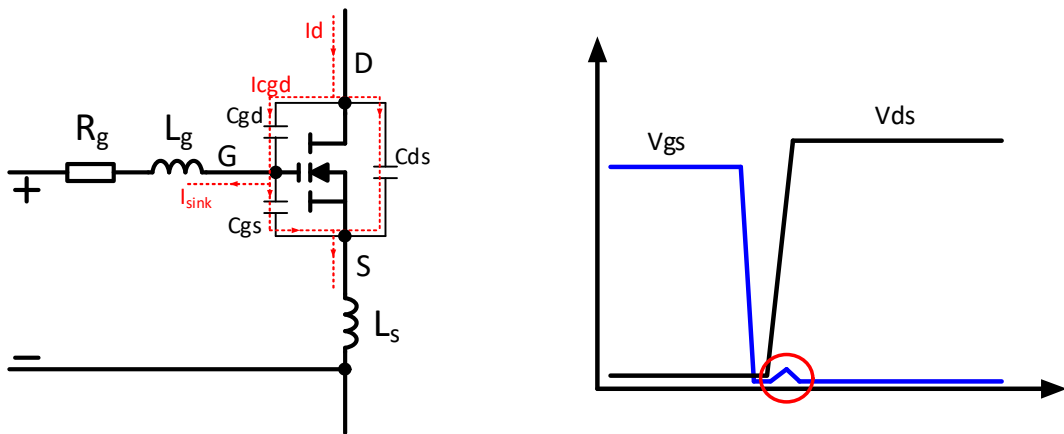


图 5.1 米勒电容对驱动可靠性的影响

5.1.2 源极寄生感对 GaN 驱动可靠性影响

在实际电路中，开关管的源端不可避免存在一些寄生感 L_s ，主要包括开关器件的封装和 Pin 脚寄生感、电路 PCB 走线的寄生感、Sense 电阻的 ESL 等。在开关器件关断沿，器件的电流 I_s 快速降到 0， L_s 上的 di/dt 会产生负电压 V_{Ls} ，该电压大小为：

$$V_{Ls} = L_s * \frac{dI_s}{dt}$$

寄生感电压 V_{Ls} 通过驱动环路耦合到器件的栅极，导致器件栅源电压 V_{gs} 出现尖峰。

$$\Delta V_{gs} = -V_{Ls} = -L_s * \frac{dI_s}{dt}$$

该尖峰电压也可能触发器件误开通甚至桥臂直通，导致器件驱动可靠性问题；另外也会增加器件的开关损耗以及造成驱动环路的振铃从而恶化系统 EMI。

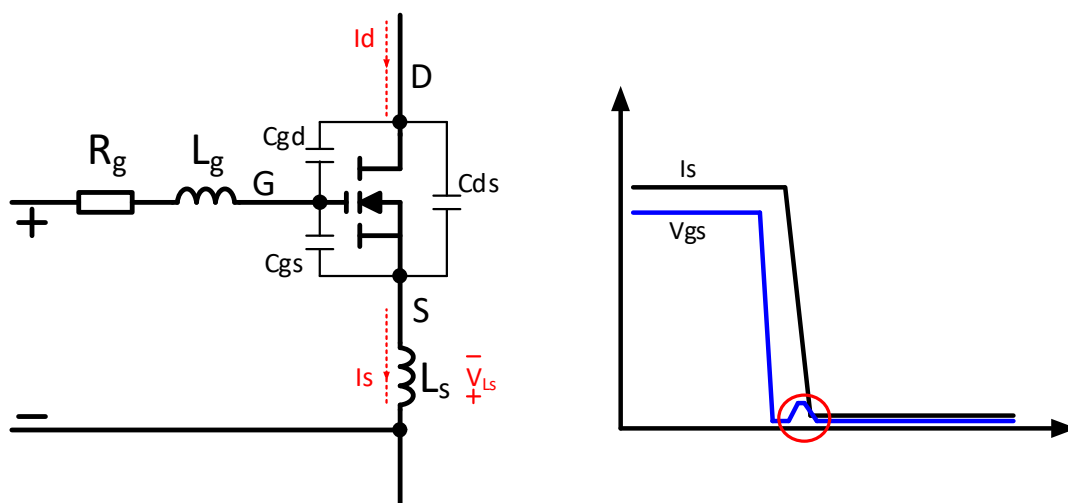


图 5.2 寄生电感对驱动可靠性的影响

5.2 高可靠性的增强型 CoreGaN 器件

5.2.1 Kelvin Source 引脚设计

能华半导体的增强型器件采用 Kelvin Source 引脚设计，这样可以避免功率回路 di/dt 通过功率器件的源极寄生感 L_s 耦合到驱动回路，从而提高系统高频开关时关断可靠性。

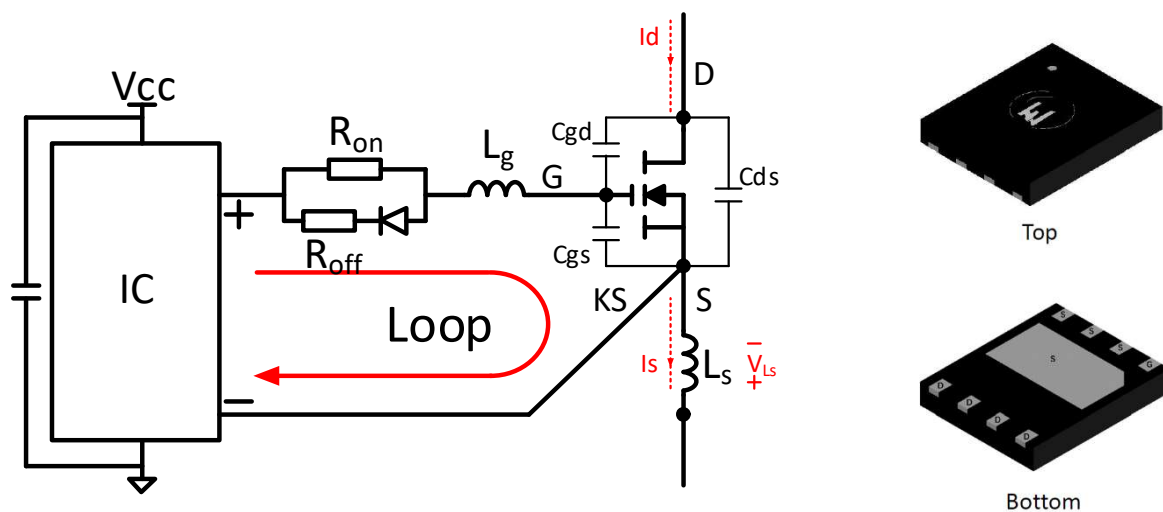


图 5.3 CoreGaN KS 引脚设计提高系统关断可靠性

5.2.2 高阈值电压的增强型 CoreGaN

从 5.1.1 和 5.1.2 分析可知，高频开关过程中的关断瞬间， dv/dt 会通过米勒电容会耦合到门极上，从而在门极形成一个电压尖峰；另外关断时的 di/dt 也会在源极寄生电感两端产生一个反向电动势从而在门极上形成一个电压尖峰，如果这两种情况同时存在就会在门极上叠加形成一个高的电压尖峰，如果门极阈值电压过低，这个尖峰电压就会引起 GaN 误开通。

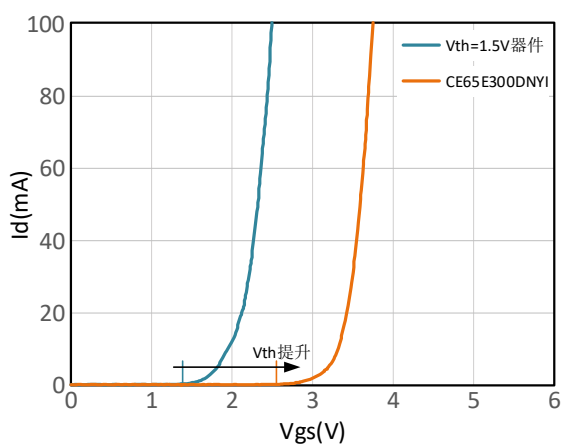


图 5.4 (a) CoreGaN 的 $V_{th}=2.5$

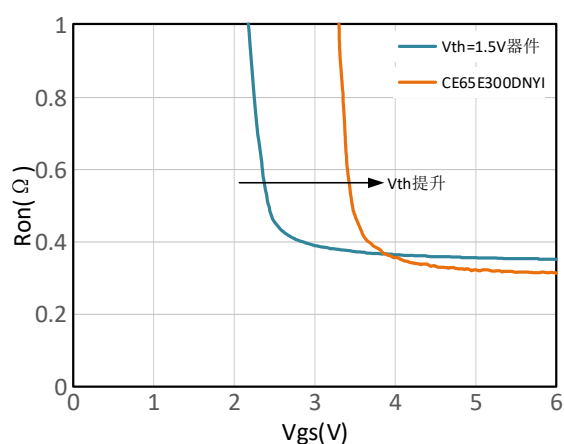


图 5.4 (b) 导通内阻 R_{dson}

市场上已经量产的增强型 GaN 的门极普遍在 1.5V 左右，过低的门极电压对器件的驱动回路的 layout 要求非常严格，并且在大功率应用中，门极必须负压关断，否则 dv/dt 和 di/dt 在门极上叠加的尖峰电压容易导致器件误开通，降低系统可靠性。能华半导体自主创新外延工艺，将增强型 CoreGaN 的阈值电压提高到 2.5V，大大提高了系统可靠性，图 5 展示当 V_{gs} 接近 5V 左右时， R_{dson} 接近最小，说明驱动电压 5-6V 时，可以保证系统最好的能效输出。

5.3 高可靠性的增强型 CE65E300DNYI



CE65E300DNYI

E CoreGaN 650V GaN HEMT

Description

The CE65E300DNYI Series 650V, 300mΩ gallium nitride (GaN) FETs are normally-off enhancement mode devices.

Coreenergy GaN FETs offer better efficiency through lower gate charge, faster switching speeds, and lower dynamic onresistance, delivering significant advantages over traditional silicon (Si) devices.

Coreenergy is a leading-edge wide band gap supplier with world-class innovation .

Application

- Fast charger
- Renewable energy
- Telecom and data-com
- Servo motors
- Industrial
- Automotive

General Features

Higher $V_{th}=2.5V$ than other supplier's

Low conduction and switching losses

RoHS compliant and Halogen-free

Benefits

Increased efficiency through fast switching

Increased power density

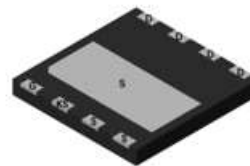
Reduced system size and weight

Ordering Information

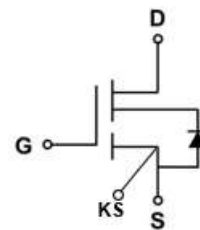
Part Number	Package	Package Configuration
CE65E300DNYI	PDFN	Source



Top



Bottom



Circuit Symbol

Features

BVdss	Rdson	Ids	Qg	Vth
650V	300mΩ	8A	1.35nC	2.5V