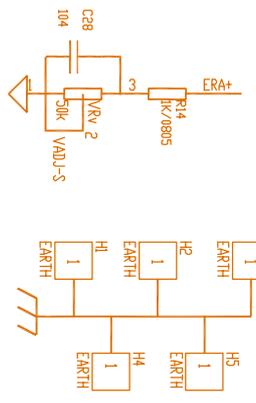
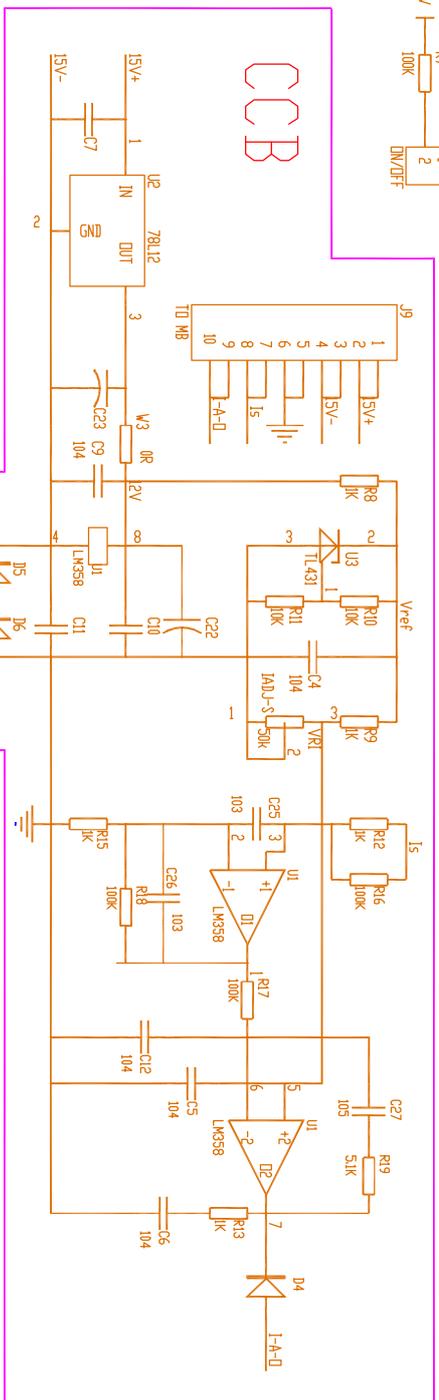
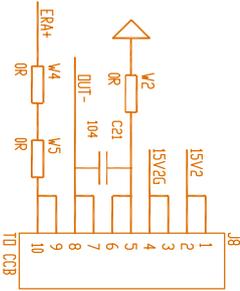
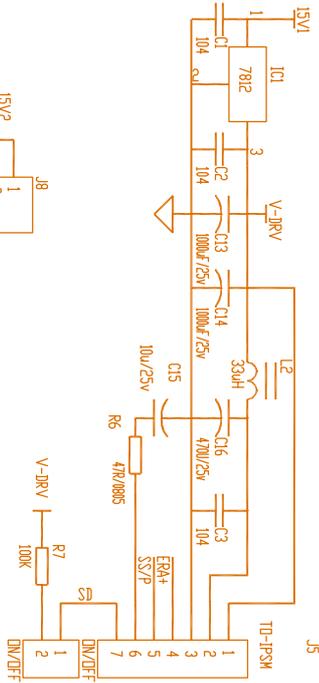
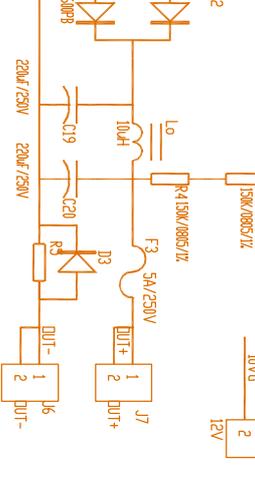
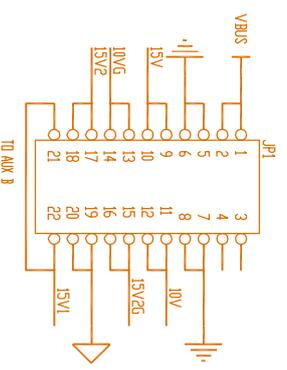
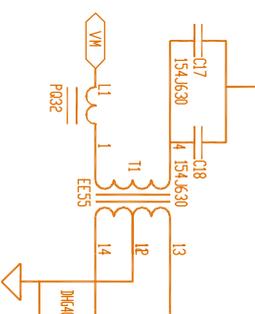
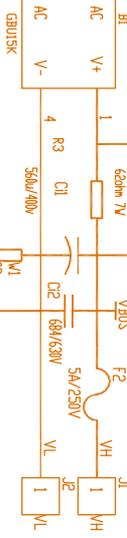
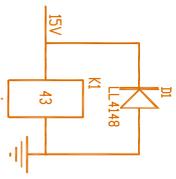
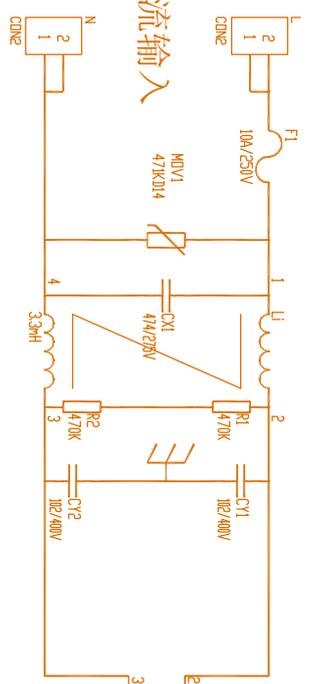


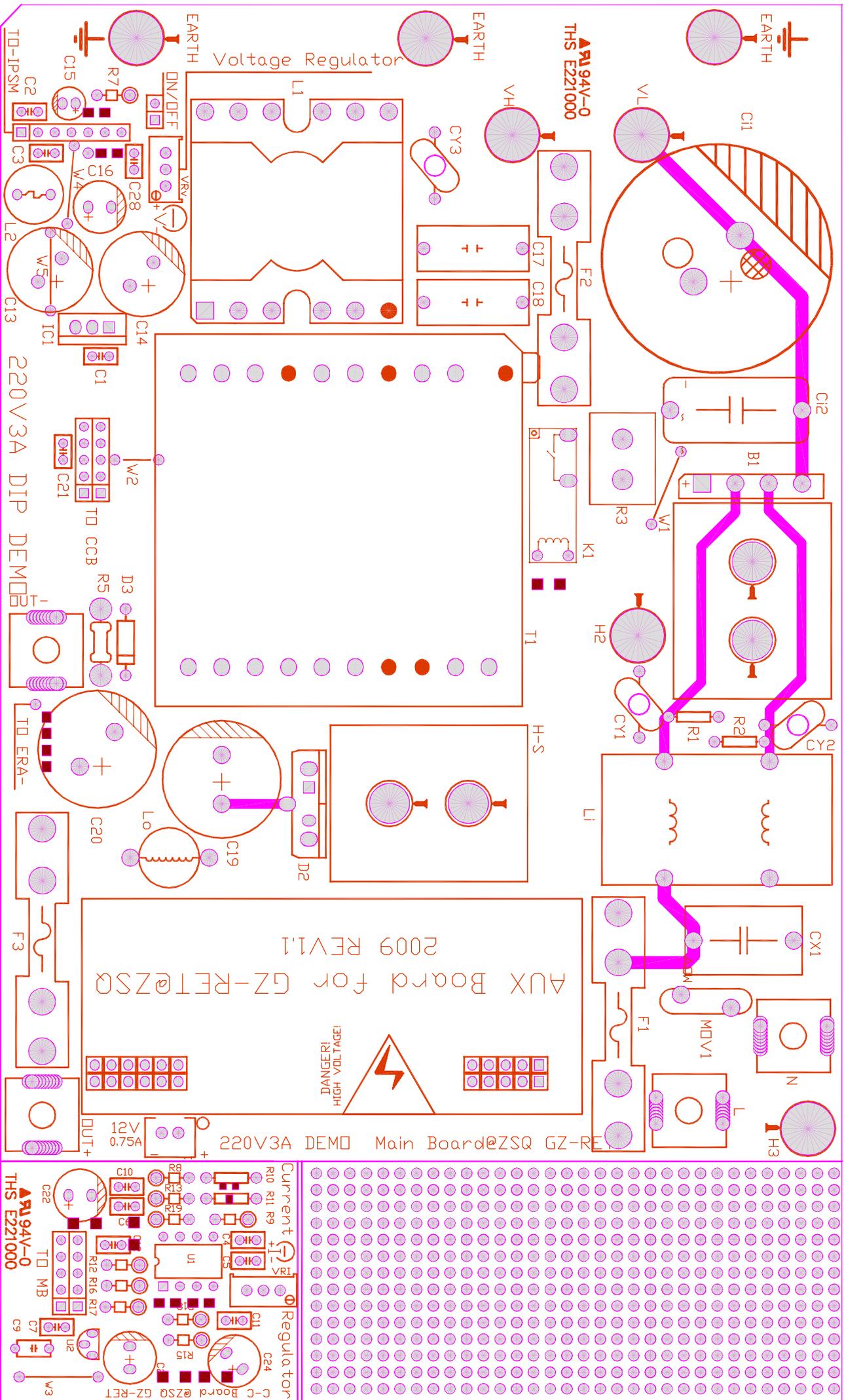
# Main Board

交流输入

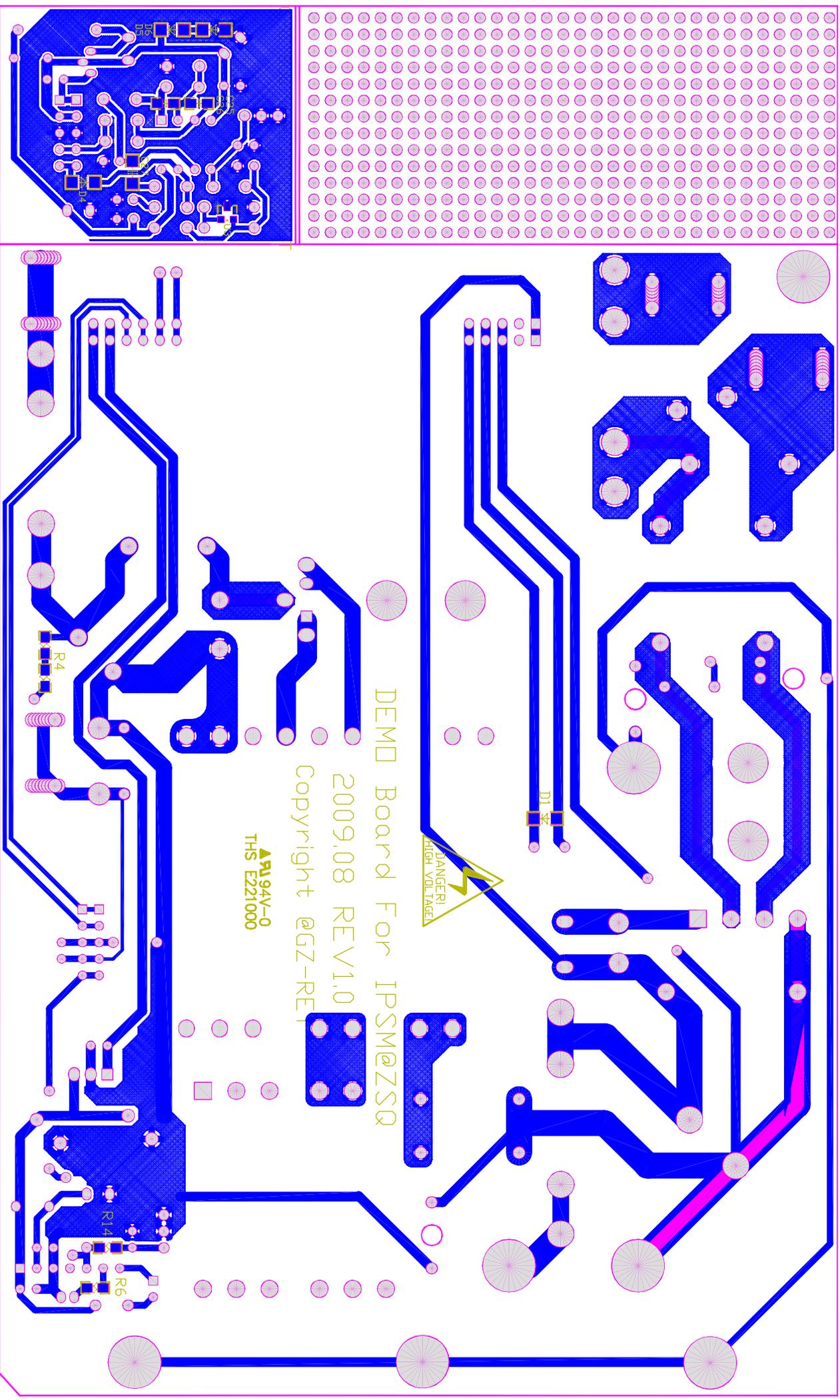


广州谐振电子科技有限公司  
 图名 220V3ADEMO 电路原理图  
 版本号: V1.0

Date: 9-Sep-2009  
 File: E:\Design\220V3ADEMO\220V3A\_DEMO.Dwg  
 Sheet of 11  
 Drawn By:Zhang Shunrong



# 220V 3A DEMO PCB 预览图



# 220V3ADEMO PCB底视图

广州谐振电子科技有限公司产品物料清单						整理	张顺祥
						日期	20090919
产品型号	220V3A DEMO	版本号: REV1.0	修改			修改日期	
主板物料							
元件参数/型号	品名	封装	用量	位号	属性	供应商	参考报价
103	贴片电容	103/50V/0805	2	C25 C26	外购料		
104	104/50V独石电容	引脚间距2.54mm	13	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C9 C10 C11 C12	外购料		
105	贴片电容	105/50V/1206	1	C27	外购料		
470	工字电感	Φ8引脚间距5.08mm	1	L2	外购料		
7812	电源稳压IC	T0-220	1	IC1	外购料		
0R	Φ0.7/12毫米跳线	0R/12mm	5	W1 W2 W3 W4 W5	外购料		
1000uF/25v	电解电容	Φ13X20	2	C13 C14	外购料		
100K	±1%精密电阻	1/4W蓝色	4	R7 R16 R17 R18	外购料		
102/400V/Y1	Y1安规电容	引脚间距10.16mm	2	CY1 CY2	外购料		
10A/250V	保险管	Φ6X30	1	F1	外购料		
10K	±1%精密电阻	1/4W蓝色	2	R10 R11	外购料		

设计整理: 张顺祥.  
1---4. 2009-11-11.

审校: .  
日期: .

批准: .  
日期: .

10mR	锰铜精密取样电阻	Φ1.5mm, 引脚间距 10mm	1	R5	外购料		
10u/25v	电解电容	Φ5X11	1	C15	外购料		
150K	贴片电阻	150K/0805/±1%	2	R4 T0 ERA-	外购料		
154J630	金属化聚丙烯薄膜电容器	CBB22/154/630V	2	C17 C18	外购料		
1K	±1%精密电阻	1/4W蓝色	5	R8 R9 R12 R13 R15	外购料		
1K	贴片电阻	1K/0805/±1%	1	R14	外购料		
220U/25V	电解电容	Φ8X12	4	C16 C22 C23 C24	外购料		
220uF/250V	电解电容	Φ18X40	2	C19 C20	外购料		
220V3A1.0.PCB	印刷电路板空板	21.4*12.8cm <sup>2</sup>	1		订购料		
222/400V/Y1	Y1安规电容	Y5V-222/400VAC 兰色	1	CY3	外购料		
3296W/50K	精密电位器	3296W	2	VRI VRv	外购料		
470K	直插电阻	1/4W蓝色	2	R1 R2	外购料		
471KD14 (14D471K)	压敏电阻	直插	1	MOV1	外购料		
474/275V	DIAN X2安规电容	474/275V/X2	1	CX1	外购料		
47R	贴片电阻	47R/0805	1	R6	外购料		
5.1K	直插电阻	1/4W蓝色	1	R19	外购料		
560u/400v	电解电容	Φ35X40	1	Ci 1	外购料		

设计整理：张顺祥.  
2---4. 2009-11-11.

审校： .  
日期： .

批准： .  
日期： .

5A/250V	保险管	Φ 6X30	2	F2 F3	外购料		
5位双排针母座	5位双排针母座	2.54X5X2	1	J8	外购料		
62ohm 7W	7W水泥电阻	同一端出线	1	R3	外购料		
684/630V	金属化聚丙烯薄膜电容器	CBB22/684/630V	1	Ci 2	外购料		
78L12	电源稳压IC	T0-92	1	U2	外购料		
AUX Board 1.0	辅助电源板	辅助电源V1.0	1		自己加工		
C3-2插座	风扇插座	C3-2	1	+ -	外购料		
DSEC30-06A	快恢复整流半桥	T0-247	1	D2	外购料		
FW-2接线座	两脚功率接线端子	两脚10X10	4	L N J6 J7	外购料		
GBU8J	整流桥	GBU806	1	B1	外购料		
HLP保险座	保险座	Φ 6X30	6	F1 F2 F3	外购料		
LL4148	玻璃封装贴片二极管	MINI MELF	4	D1 D4 D5 D6	外购料		
LM358	直插集成双运放	DIP-8	1	U1	外购料		
M3带垫螺丝	十字带垫螺丝	M3*9mm	2		外购料		
M3带帽螺丝	十字平头带帽螺丝	M3*8	4		外购料		
MUR120(HER104)	快恢复二极管	CASE 59-10	1	D3	外购料		
PC110接线端子母头	PC110接线端子母头	PC110	12		外购料		

设计整理：张顺祥.  
3---4. 2009-11-11.

审校： .  
日期： .

批准： .  
日期： .

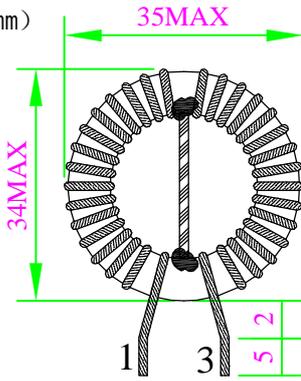
SR3058	散热器	GF095X24	2	M2 M3	外购料		
TL431	稳压基准IC	SOT-23	1	U3	外购料		
TO-247绝缘片	陶瓷散热片	TO-247/19*25	1		外购料		
XZ 220V3A-L1 1.0	220V3A谐振电感	PQ3225	1	L1	外购料		
XZ 220V3A-Li 1.0	220V3AEMC电感	16X18C31/20/15	1	Li	外购料		
XZ 220V3A-L0 1.0	220V3A输出电感	R6X30磁棒	1	Lo	外购料		
XZ 220V3A-T1 1.0	220V3A变压器	EE55-20PIN	1	T1	外购料		
短路帽	短路帽	2.54*2	1	ON/OFF	外购料		
宏发继电器	超小型中功率继电器	HF46F-G/18-HS1TG	1	K1	外购料		
双排弯针	40位双排弯针	引脚间距2.54	1/8	J9	外购料		
双排针	40位双排针	引脚间距2.54	1/40	ON/OFF	外购料		

设计整理：张顺祥.  
4---4. 2009-11-11.

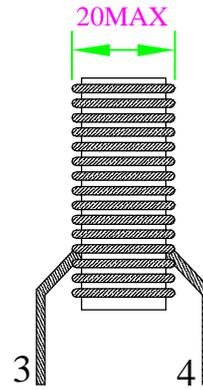
审校：.  
日期：.

批准：.  
日期：.

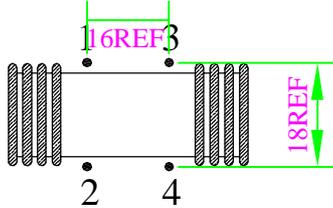
单位 (mm)



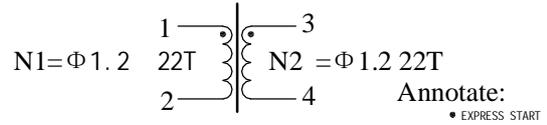
ELEVATION VIEW



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



电气原理图

序号	材料名	规格	品牌	备注
1	磁环	31×20×15(绿环)		AL值为6800nH±30%(R1K)
2	线材	2UEWΦ 1.2mm	东莞丰富	
3	环氧板	1mm 94V-0	环氧板	

绕制要求

- 1、 N1、N2需要分别绕制在磁环的两边；
- 2、 在磁环中间嵌一块环氧板，且要求用胶固定到磁环上；
- 3、 绕制要求均匀紧密；
- 4、 成品标签：XZ 220V3A-Li 1.0

环境条件

- 1、 存贮温度：-40~+80℃
- 2、 工作温度：-40~+65℃
- 3、 相对湿度：10%~90%
- 4、 长期耐久性实验

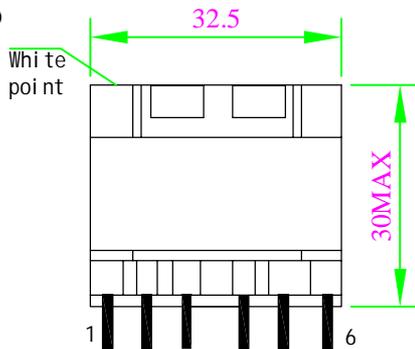
电参数要求

- 1、 电感LN1=LN2=3.3mH±10%（测试条件：1KHz，0.3V），（注意：为了保证感量，可以适当增减匝数，但两个绕组的匝数必须相同）；
- 2、 抗电强度：绕组与绕组之间打 3000Vac/ 1mA/60sec。

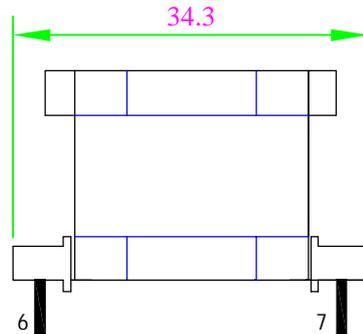
合同编号		代号		规格型号			单位	广州谐振 电子科技有限公司
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日			
设计	张顺祥	20090912	标准化			所属装配	产品	220V3AEMC电感
审核						DEMO220V3A		
工艺			批准			共 4 张	标签	XZ 220V3A-Li 1.0
						第 1 页		



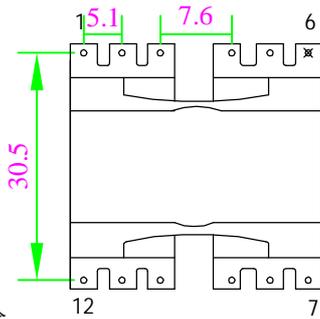
单位 (mm)



ELEVATION VIEW

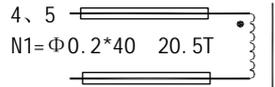


SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

※:PIN6脚拔除



尾线套管从7-12脚边顶部中间缺口引出，尾线长75mm，浸锡5mm

电气原理图

Annotate:



环境条件

- 1、存储温度：-40—90℃
- 2、环境温度：-25—65℃
- 3、工作温度：130℃MAX
- 4、相对湿度：10%—90%
- 5、长期耐久性实验

电气性能指标

- 1、电感量：LNp=38-40 μ H (at: 1KHz, 0.3V) ;
- 2、抗电强度 N1----磁芯 @ 1500Vac/1mA/1min
- 3、绕组阻值 (25℃) : N1: ≤100m Ω

4、成品标签：XZ 220V3A-L1 1.0

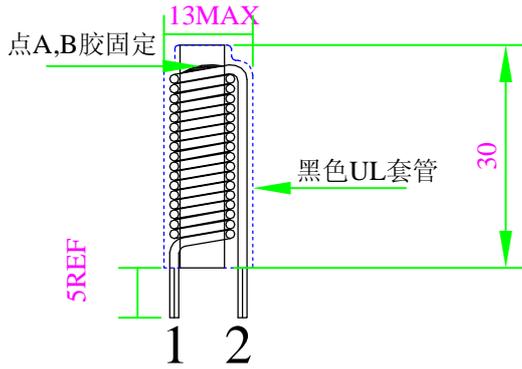
绕制要求

- 1、Ø0.2\*40多股细线绞合后绕制，尽力控制绕组寄生电容；
- 2、所有引出线必须从线槽里引出；
- 3、磁芯中心柱磨气隙，以达到要求电感量；
- 4、绕制完成后，真空浸油、烘干、浸锡；
- 5、变压器针脚浸锡高度不能超过骨架支撑面。

No	Item	Type	Manufacturer	File No.	Remark
1	CORE	PQ3225S JPP-4/PC40	A-CORE(安磁)/TDK	/	
2	BOBBIN	PQ3225 PM-9820 150 94V-0	SUMITOMO BAKELITE CO.LTD (住友)	E41429	
3	WIRE	2UEWF 155℃ MW79C Φ 0.2mm*40	TAI-I (台一)ELECTIC WIRE&CABLE.CO.LTD	E85640	
4	SLEEVING	2T-TFT 200 300V	P. LEO & CO (BC) LTD (彼利奥)	E176865	
5	INSULATION TAPE	1P801 130 Yellow	P.LEO (彼利奥)	E126174	
6	VARNISH	8562/C 155	HANG CHEUNG (恒昌) PETROCHEMICAL LTD	E200154	

合同编号		代号		规格型号			单位	广州谐振 电子科技有限公司	
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日				
设计	张顺祥	20090912	标准化			所属装配	产品	220V3A谐振电感	
						DEMO220V3A			比例
审核						共 4 张 第 2 页		标签	XZ 220V3A-L1 1.0
工艺			批准						

单位 (mm)



ELEVATION VIEW



BOTTOM VIEW



序号	材料名	规格	品牌	备注
1	磁棒	R6X30	东莞凯新	
2	线材	2UEWΦ1.2mm	东莞丰富	130℃
3	UL套管	Φ11.0mm 黑色	长园	

绕制要求

- 1、线圈加工紧密，外观平整，施加10N拉力作用下磁棒不会从线圈中被拔出，测试完毕线圈本身无变形。
- 2、成品标签：XZ 220V3A-LO 1.0

环境条件

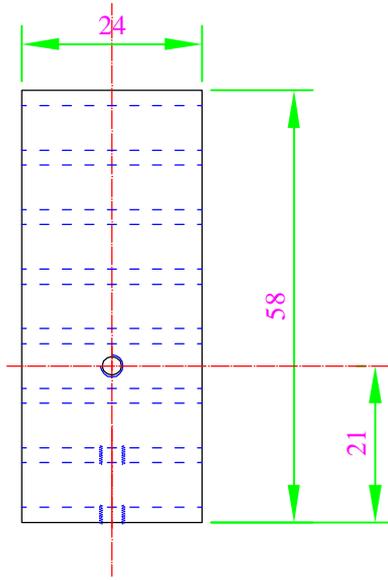
- 1、存储温度：-40~+80℃
- 2、工作温度：-40~+65℃
- 3、相对湿度：10%~90%
- 4、长期耐久性实验

电参数要求

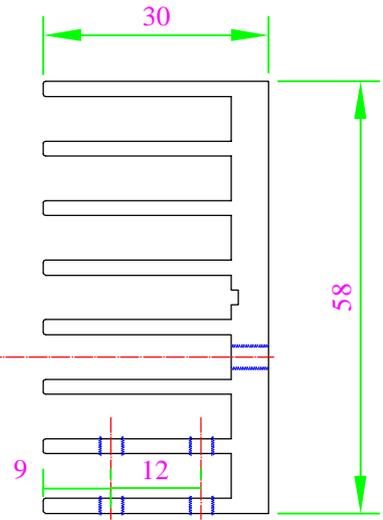
- 1、电感LN1=10uh±10% (测试条件：1KHz, 0.3V) ,
- 2、直流电阻：20.0mΩ MAX(测试条件：at25℃, 60RH) ,
- 3、绝缘强度：绕组 对 磁芯 100 M OHM MIN TA DC 500V

合同编号		代号		规格型号			单位	广州谐振 电子科技有限公司
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日			
设计	张顺祥	20090912	标准化			所属装配	重量	比例
						DEMO220V3A		1:1
审核						共 4 张		产品 220V3A输出电感 标签 XZ 220V3A-LO 1.0
工艺			批准			第 4 页		

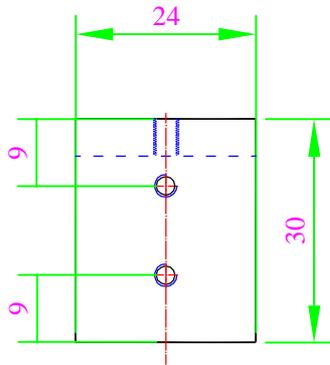
单位 (mm)



主视图



右视图



仰视图

加工说明:

- 1、材料为GF 095型材，切割长度24MM;
- 2、攻牙3\*M3，攻牙口V倒角;
- 3、切割边缘打磨钝;
- 3、成品要求表面碱洗处理，不得有指纹与划痕。
- 4、交货方式：快递发货。

合同编号		供应商		规格型号			单位	广州谐振 电子科技有限公司
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日			
设计	张顺祥	20090919	标准图			所属装配	重量	比例
						220V3A DEMO		1:1
审核						共 1 张		图名
工艺			批准			第 1 页		

## LLC计算步骤

### 1. 输入指标

交流输入电压范围	Acmin	175	Acmax	265
整流滤波后电压	DCmin	245	DCmax	371
输入电压范围(V)	VinMin	250	VinMax	370
额定输入电压(V)	VinNom	300		

### 2. 输出指标

输出电压电流	VoMax(V)	220	IoMax(A)	3
输出功率(W)	PoMax(W)	660		

### 3. 选择谐振频率和工作区域

谐振频率fr(KHz)	52	额定输入输出时电源工作在fr
-------------	----	----------------

4. 计算变压器变比和谐振元件值			
		整流管压降Vf(V)	1
4.1 理论变比n	0.68	$n=0.5V_{iN} / (V_{oMax} + V_f)$	
4.2 最高、最低输入电压的增益G			
Gmin=	0.81	$2n * (V_{oMax} + V_f) / V_{iNMax}$	
Gmax=	1.20	$2n * (V_{oMax} + V_f) / V_{iNMin}$	
4.3 计算等效输出的负载电阻和反射电阻			
RL=(Ω)	73.33	$RL = V_{oMax} * V_{oMax} / P_{oMax}$	
RAC=(Ω)	27.38	$RAC = 8 * n * n * RL / 9.87$	
4.4 确定k值	2.52	k 一般取2.5-6的范围	
4.5 计算Q, fmin, fmax, Ls, Lp, Cr			
公式函数=	5.792727273	公式函数开方=	2.4068085
Q=	0.76	$Q = 0.95 / (k * G_{max}) * \sqrt{[k + G_{max} * G_{max} / (G_{max} * G_{max} - 1)]}$	
fmin= (KHz)	39.09	0.3055556	1.77 1.3304135

最后整定值

fmax= (KHz)	81.01	-0.233333	0.412	0.6418723
Cr=(nF)	148	$Cr=1/(2*\Pi*fr*RAC*Q)$		
Ls=(uH)	63	$Ls=Q*RAC/(2*\Pi*fr)$		
Lp=(uH)	160	$Lp=k*Ls$		
4.6 核算Im>Ip(如不满足需降低Q或增大Lr+Lp)				Td=(nS)
Coss=(pF)	2740	Cstray=	50	1400
Im=(A)	7.678285028	$Im=VinMax/[4*fmax*(Ls+Lp)]$		
Ip=(A)	1.4615	$Ip=(2*Coss+Cstray)*VinMax/Td$		
<b>YES</b>	YES: 参数可用, 继续		NO: 必须重新调整参数	
5. 计算功率器件电压电流应力				
5.1 初级电流有效值				
辅助函数	78.95687817	8.8857683	Rds=	0.14
I rms=(A)	4.91			
5.2 MOSFET电压, 电流最大值, 电流有效值				
VMos =(V)	Vi nMax =	370	IMax _ Mos = IOCP	

221.7 nF

42.25 uH

106.5 uH

变压器参数计算

$I_{rms\_Mos}=(A)$	$I_{rms}/$	1.4142136	=	3.47
$P_{conduct\_loss}=\$	$I_{rms\ Mos} * I_{rms\ Mos} * R_{ds}=\$			1.69
5.3 次级整流管电压, 电流, 损耗				
$V_{D\_Max}=(V)$	$2 * V_0 =$		440	
$I_{D\_Avg}=(A)$	$I_o/2=\$		1.5	
$P_{D\_Conduct\_loss}=(W)$	$V_f * I_{D\_Avg}=\$			1.5
5.4 谐振电容电流有效值、最大电压				
$I_{cr\_rms}=(A)$	$I_{rms}=\$	4.909386982		
$V_{cr\_Max}=(V)$	328.7453121			
5.5 输出电容的电流有效值				
$I_{co\_Rms}=(A)$	$0.48343 *$	1.7320508	=	0.8373253
5. 选择器件和变压器设计				
MOSFET: 满足20%裕量, 电流从发热和Coss考虑(保证高压时ZVS)				
$V_{Mos}=(V)$		444		
Cr: 满足RMS电流的要求, 电压为计算值1.5倍左右				
$V_{cr}=(V)$		493		
Co: 满足RMS电流要求				

I <sub>co_Rms</sub> =(A)	1.004790386			
D: 电压满足20%裕量; 电流考虑到不平衡, 取40%裕量, 其余从发热考虑 变压器实际变比				
n <sub>real</sub> =	1.181873681	*	n=	0.80
选择磁芯型号及参数	ΔB=	0.3	Ae=	353
初级最小匝数N <sub>p_Min</sub> =				
		21		
选择次级匝数, 计算初级匝数使其大于N <sub>p_Min</sub>				
N <sub>S</sub> =	29	YES	YES: 参数可用, 继续; NO: 必须重新调整参数	
修订参数:	NP=	23.263124	最终取	20
	NS=	29	最终取	26