

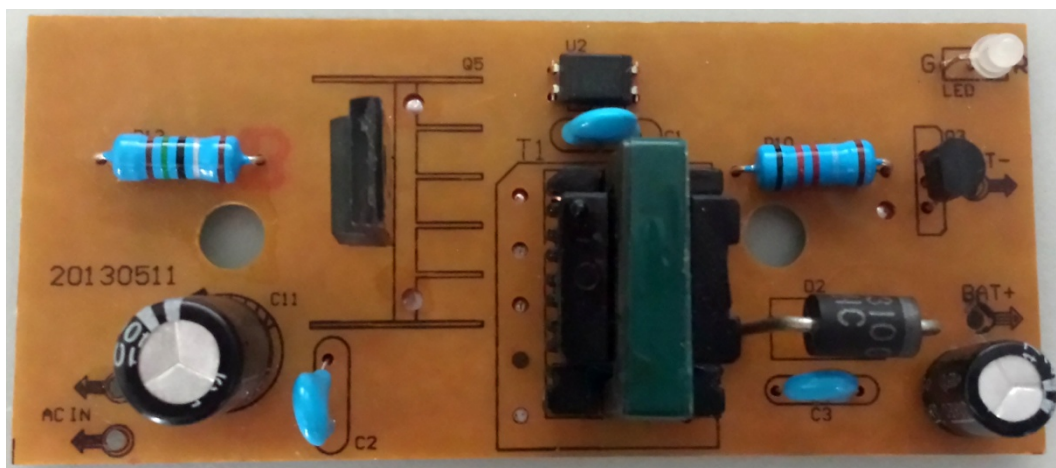
喷雾器充电器解决方案

基于 RCC+EG4318 铅酸电池（12V7AH）三段式充电器

1. 方案板概述

RCC+EG4318 三段式充电器方案板具有下列特性：

- 单层 PCB 板（长：92mm × 宽：40mm）
- 恒流输出：1.1A（可设定）
- 恒压输出：14.8V（可设定）
- 浮充电压：13.8V（可设定）
- 转灯电流：0.4A ~0.5A（可选择 EG4318 芯片版本可调）
- AC 输入电压范围：85V~265V
- 客户如果没特殊要求，客户可以下载本方案的原理图和 PCB 板图进行直接生产



2. 方案板原理说明

这个方案板的目标是应用在喷雾器铅酸电池充电器上。方案板具有宽范围交流输入电压 85V~265V，前级采用 RCC 自激振荡，电路简洁及性能稳定，大大节约了产品的整体成本。后级采用专用铅酸电池三段式充电管理芯片 EG4318，具有恒流、恒压以及浮充三段式充电自动转换的功能，并具备 LED 充电指示功能，大大简化了外围元件的数量，提供产品稳定性及降低了总体成本。

根据下面图 4-1 原理图，RCC+EG4318 方案板的工作原理描述如下：

交流输入电压 220V 经过 D1、D3、D4、D7 和 C11 整流滤波得到 300V 直流电压，通过启动电阻 R5 (510K) +R18 (510K) 给 MOS 管 Q3 的门极提供启动电压，经 Q3 的漏极推动变压器工作，经次级进行整流滤波后，输出直流电压给负载供电，光耦 U2 和 U1 的 EG4318 监控输出电压情况，进行反馈调整 PWM 值达到稳压。R13 为最大峰值电流限流电阻，设计时根据输出功率，选择合适的阻值，可以有效保护功率管及防止变压器的磁饱和问题，最大峰值电流的计算为 $I_{c\ peak}=0.6/R_s\ (A)$ 。

后级采用专用的三段式铅酸电池充电管理芯片 **EG4318** 去控制充电电流、充电电压及浮充的电压的设定。三段式控制原理过程如下：

1. 恒流阶段原理

在电池电压较低时，充电器进入恒流充电阶段，LED 指示灯为红灯，表示进行恒流充电中。恒流控制电路如图 2-1 所示，R3 为电流采样电阻，图中 R6 和 R12 分压电阻的作用为，当采样电阻 R3 阻值固定后，调整 R6 和 R12 阻值的比例可设定所需的输出恒流电流。具体关系为 $I_{out} = [(1 + R6/R12) \times V_{FCTR}] / R3$ ，其中 V_{FCTR} 为浮充控制基准电压，不同后缀的 EG4318 对应不同的基准电压值，具体的 V_{FCTR} 参数可参考 EG4318 用户手册。

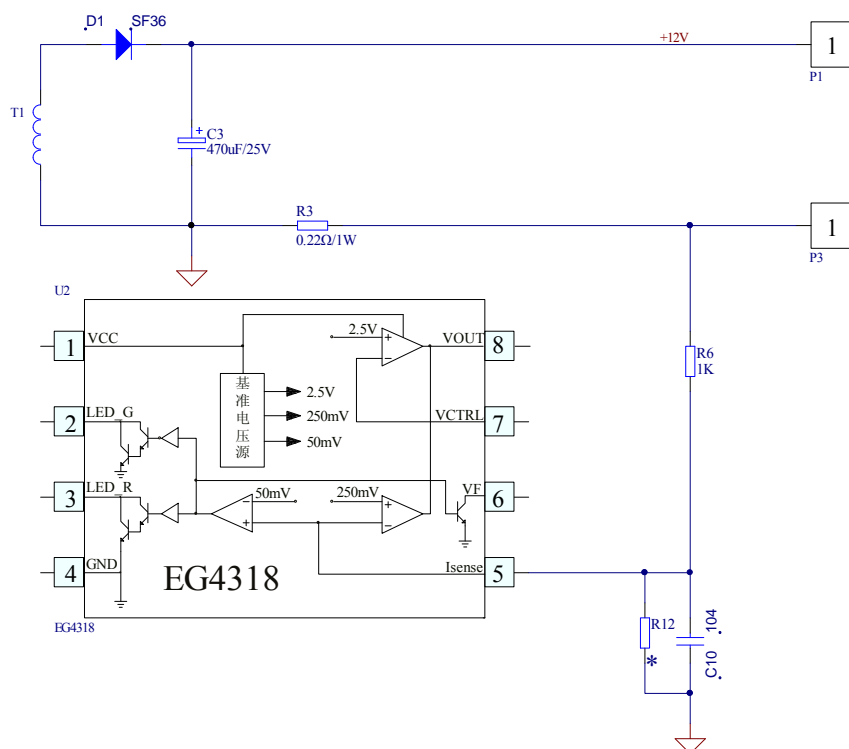


图 2-1 EG4318 恒流控制电路

2. 恒压阶段原理

随着充电过程的进行，电池电压开始逐渐升高，充电电流开始慢慢减小，充电器进入恒压充电阶段，输出电压保持恒定，LED 指示灯仍为红灯，表示充电仍在进行中。恒压控制电路如图 2-2 所示，R7 与两个并联电阻 R9//R10 进行分压，用于设定恒压电压值，其中图中 R11、R13 分别为 R9 和 R10 的阻值微调电阻，恒压电压设定关系为： $V_{out}=[1+R7/(R9//R10)] \times V_{VCTR}$ ，其中 $V_{VCTR}=2.5V$ 。

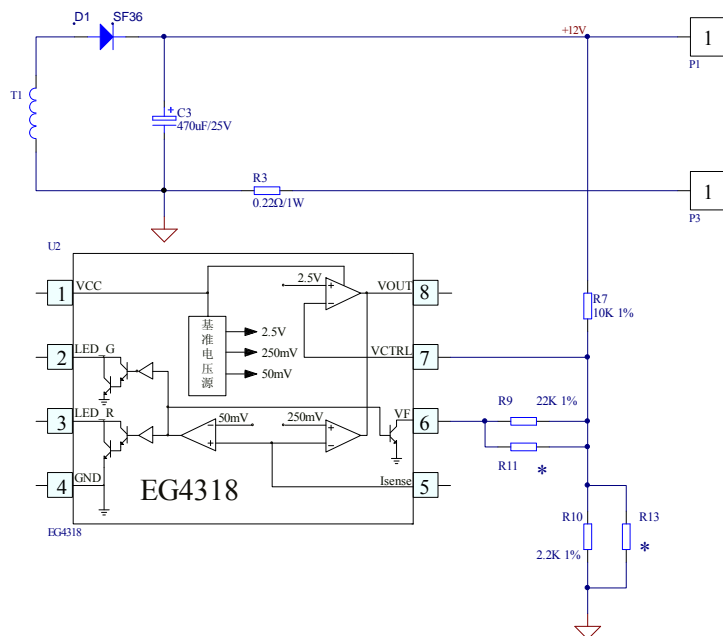


图 2-2 EG4318 恒压电压控制电路

3. 浮充阶段原理

当充电电流减小到浮充转换电流时，充电器进入浮充充电阶段，拉低输出电压进行长时间小电流充电，LED 指示灯为绿灯，表示进入小电流充电状态。浮充控制电路如图 2-3 所示，R7 与 R10 电阻分压为设定浮充电压值，其中图中 R13 为 R10 的阻值微调电阻，浮充电压设定关系为： $V_{out}=[1+(R7/R10)] \times V_{VCTR}$ ，其中 $V_{VCTR}=2.5V$ 。

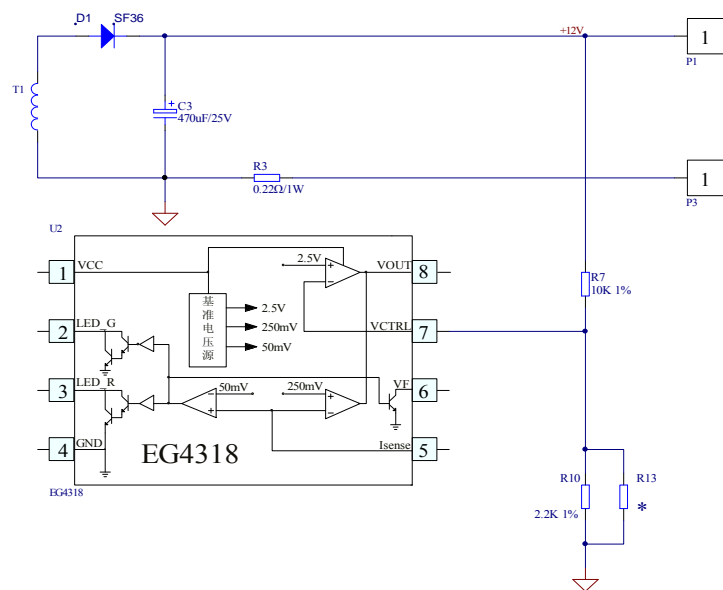


图 2-3 EG4318 浮充电压控制电路

3. 方案板测试说明

客户根据我司提供的方案原理图和 PCB 板图进行生产时，为了保证产品的质量和参数，需测试整机的以下几项参数：

空载状态下的参数测试项目：

1. 整机空载功耗测试，整机功耗应小于 0.8W。
2. 空载输入电流测试，在交流输入电压为 220V 时，输入电流应小于 10mA。
3. 空载输出电压测试，在输入电压范围 85V~265V 之间，输出电压应恒定为 13.8V。
4. 空载 LED 指示灯测试，没负载情况下，LED 应该指示为绿灯。

带载状态下的参数测试项目：

输出级项目测试

1. 恒压输出电压测试，在带载 0.8A 和 1A 负载电流时，输出电压都应恒定为 14.8V。
2. 恒流输出电流测试，在带载 8Ω 和 9Ω 负载电阻时，输出电流都应恒定为 1.1A±0.1。
3. 浮充转换点电流和指示灯测试，调节负载电流从 0.5A~0.3A 变化，输出电压应从 14.8V 转换到 13.8V，LED 指示灯应从红灯转换到绿灯。

输入级项目测试

4. 输入电压范围测试，在交流输入电压从 85V~265V 变化时，带载 1A 负载电流的情况下，输出电压都应保持在 14.8V。
5. 三极管 Q1 集电极尖峰电压测试，在空载和带载满载的情况下，输入交流电压从 85V~265V 变化，Q1 集电极的尖峰电压不能超过 550V。

4. 方案板原理图

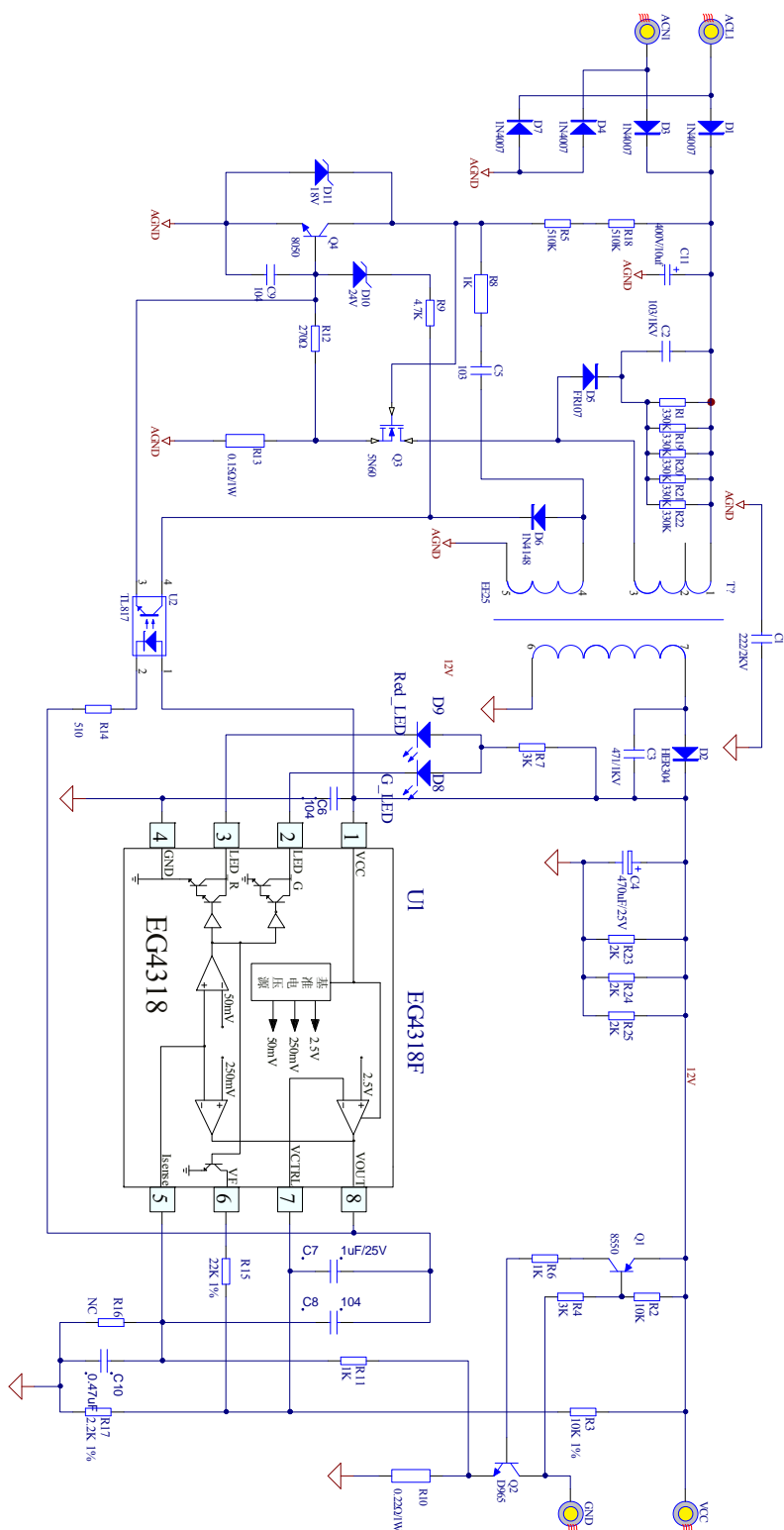
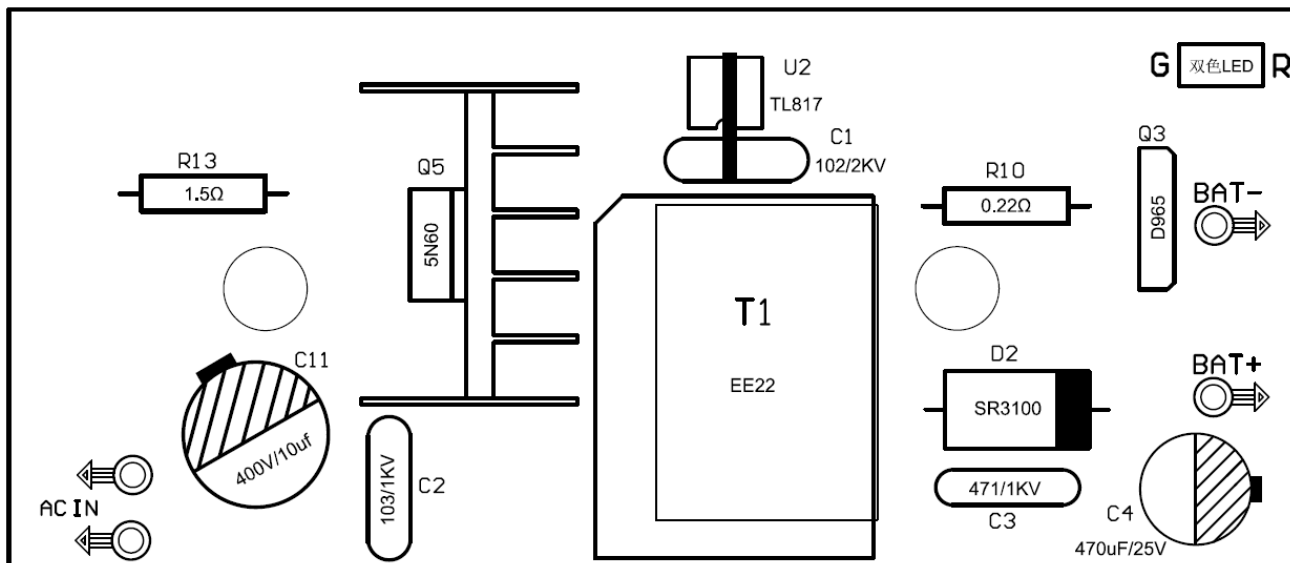


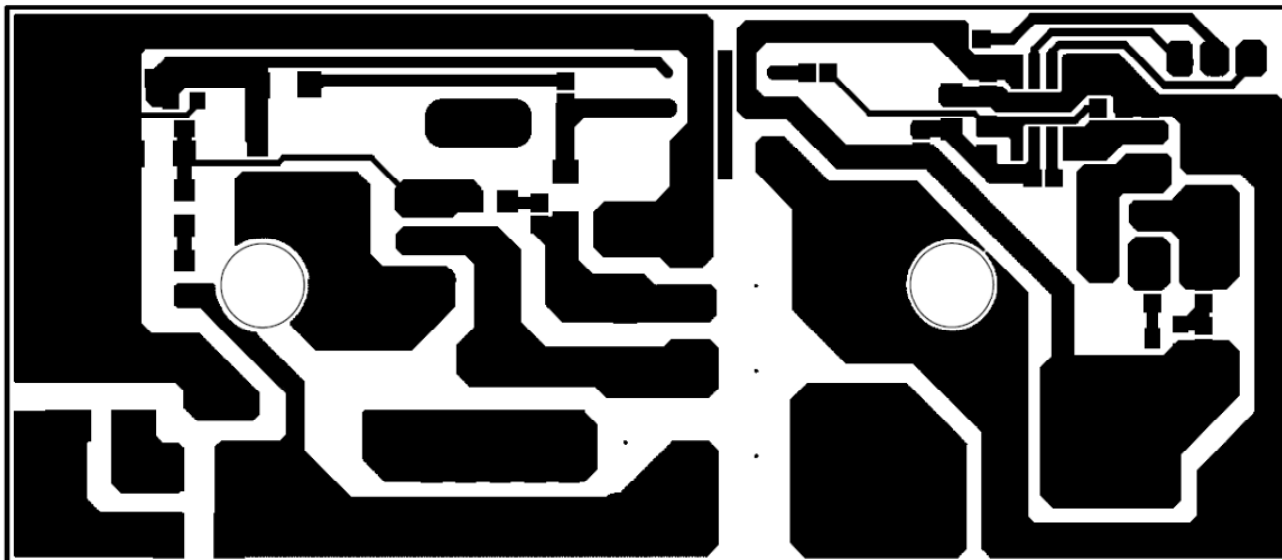
图 4-1 RCC+EG4318 铅酸电池（12V7AH）三段式充电器原理图

5. 方案板 PCB 图

TOP 层插件器件



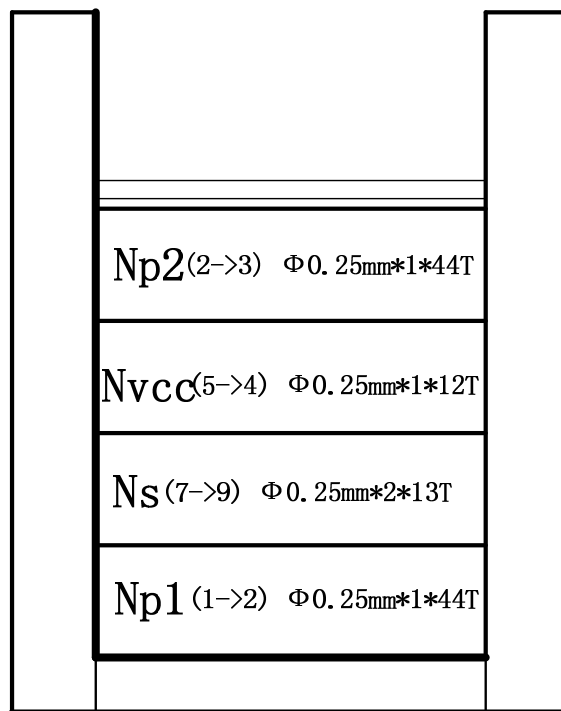
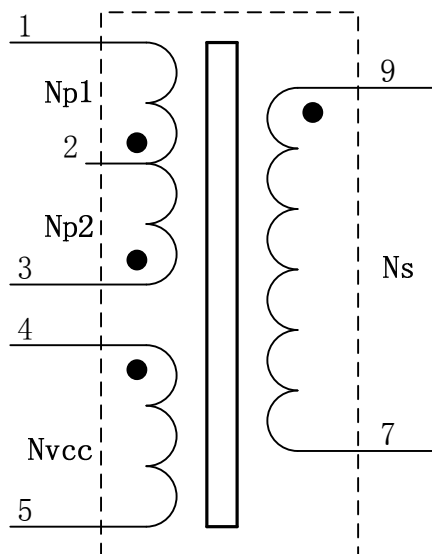
BOTTOM 层贴片器件



6. RCC 变压器绕制示意图

● 绕线图

Core: EE22



● 绕线数据

序号	名称	规格	方向	匝/层数	备注
1	Np1, 第一段主绕组	Φ0.25mm*1P	1-2	44TS	密绕
2	绝缘胶纸	3M	--	3 层	--
3	Ns, 输出绕组	Φ0.25mm*2P	7-9	13TS	疏绕
4	绝缘胶纸	3M	--	3 层	--
5	Np2, 第二段主绕组	Φ0.25mm*1P	2-3	44TS	密绕
6	绝缘胶纸	3M	--	2 层	--
7	Nvcc, IC 供电绕组	Φ0.25mm*1P	5-4	12TS	疏绕
8	绝缘胶纸	3M	--	3 层	--

7. 方案板元器件列表

序号	标号	规格	封装	数量	描述	供应商
1	U1	EG4318	SOP8	1	三段式铅酸电池充电管理芯片	屹晶微电子
2	U2	TL817	DIP4 - 插件	1	光耦	苏州五环电子
3	T1	EE22	DIP 插件	1	变压器 12V	天长拓展电子
4	Q1	8550	SOT-23 贴片	1	PNP 三极管	苏州五环电子
5	Q2	D965	TO-92-2	1	三极管	苏州五环电子
6	Q3	5N60	TO220-插件	1	高压 MOS 管	苏州五环电子
7	Q4	S8050	SOT-23 贴片	1	NPN 三极管	苏州五环电子
8	D1, D3, D4, D7	1N4007	SMD	4	二极管	苏州五环电子
9	D2	SR3100	插件	1	二极管	苏州五环电子
10	D5	FR107	SMD	1	二极管	苏州五环电子
11	D6	1N4148	LL34-贴片	1	二极管	苏州五环电子
12	D8, D9	LED	SIP3 - 插件	1	发光二极管	苏州五环电子
13	D10	24V	LL34-贴片	1	稳压管	苏州五环电子
14	D11	18V	LL34-贴片	1	稳压管	苏州五环电子
15	C11	400V/10uf	插件	1	电解电容	苏州五环电子
16	C1	102/2KV	插件	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
17	C2	103/1KV	插件	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
18	C3	471/1KV	插件	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
19	C4	470uF/25V	插件	1	电解电容	苏州五环电子
20	C5	222	SMD0603	1	贴片 0603 电容	苏州五环电子
21	C6, C8	104	SMD0603	2	贴片 0603 电容	苏州五环电子
22	C7	1uF/25V	SMD0805	1	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
23	C9	103	SMD0603	1	贴片 0603 电容	苏州五环电子
24	C10	0.47uF	SMD0603	1	贴片 0603 电容	苏州五环电子
25	R1, R19, R20, R21, R22	330K	SMD0805	5	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
26	R2	10K	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
27	R3	10K 1%	SMD0603	1	贴片 0603 电阻 1%	苏州五环电子
28	R4, R7	3K	SMD0603	2	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
29	R5, R18	510K	SMD0805	2	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
30	R6, R11	1K	SMD0603	2	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
31	R8	1K	SMD0805	1	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
32	R14	510 Ω	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
33	R9	4.7K	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
34	R10	0.22 Ω	插件	1	插件 1W 功率电阻	苏州五环电子
35	R12	270 Ω	SMD0805	1	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
36	R13	1.5 Ω	插件	1	插件 1W 功率电阻	苏州五环电子
37	R15	22K 1%	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
38	R17	2.2K 1%	SMD0805	1	贴片 0805 电阻	苏州五环电子