

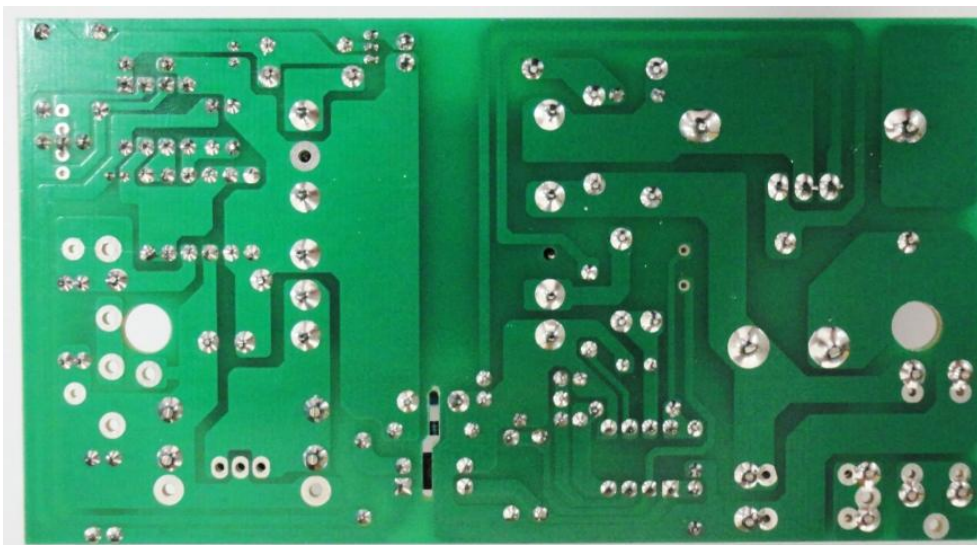
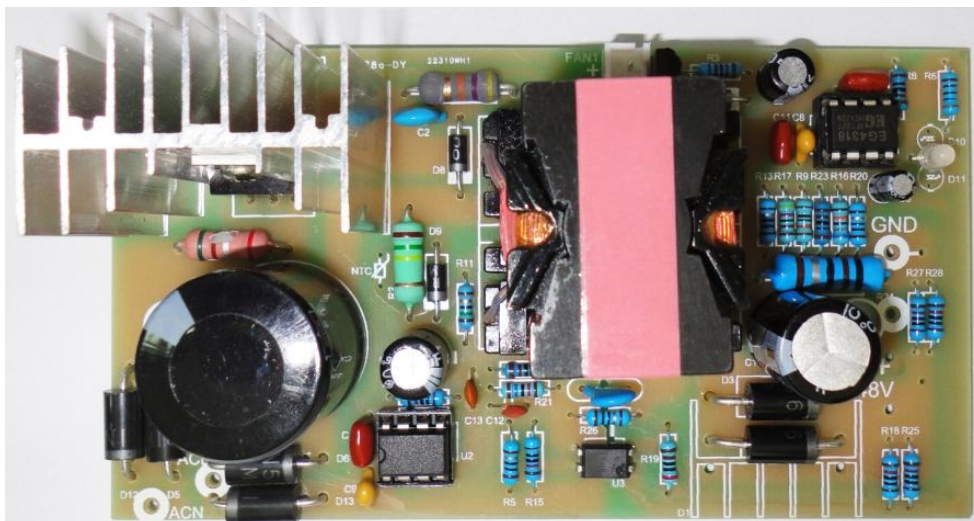
电动车充电器解决方案

基于 EG4318+UC3842 铅酸电池（48V20AH）三段式充电器

1. 方案板概述

EG4318 + UC3842 三段式充电器方案板具有下列特性：

- 单层 PCB 板（70mm × 110mm）
- 两种 PCB 版本供生产使用：一种为全插件版本 PCB 板，另一种是 80%贴片+20%功率插件版本 PCB 板
- 恒流输出：1.8A~2.5A（可设定）
- 恒压输出：58.8V（可设定）
- 浮充电压：55.1V（可设定）
- 转灯电流：0.5A ~1A（可选择 EG4318 芯片版本型号设定）
- 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

这个方案板的目的是应用在 48V 电动车铅酸电池充电器上。方案板具有宽范围交流输入电压 85V~265V，前级采用高性能电流模式 PWM 控制芯片 UC3842，开关工作频率设定在 50KHZ 左右，具有过流、短路及欠压保护等功能。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，EG4318 + UC3842 方案板的工作原理描述如下：

交流输入电压 220V 经过 D5、D6、D12、D13 和 C3 整流滤波得到 300V 直流电压，通过启动电阻 R2(160K/2W)给 C7 电容充电提供给 U2 UC3842 的 VCC 端，在 VCC 电压上升到 16V 时，芯片开启 PWM 开始工作，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 U3 和 U1 EG4318 监控输出电压情况，进行反馈调整 PWM 值达到稳压。R12 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 $I_{c_peak}=1V/R12 (A)$ 。

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，R24 为电流采样电阻，图中 R23 和 R29 分压电阻的作用为，当采样电阻 R24 阻值固定后，调整 R23 和 R29 阻值的比例可设定所需的输出恒流电流。具体关系为 $I_{out}=[(1+R23/R29) \times V_{FCTR}]/R24$ ，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。

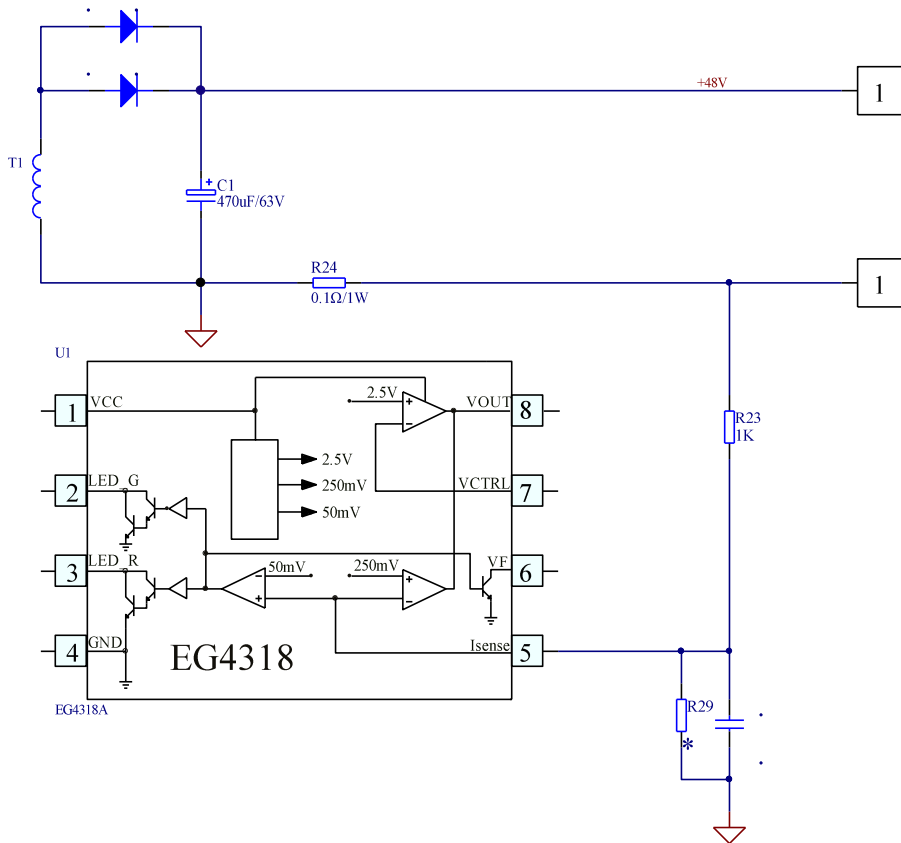


图 2-1 EG4318 恒流控制电路

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，R9 与两个并联电阻 R16//R17 进行分压，用于设定恒压电压值，其中图中 R10、R13 分别为 R16 和 R17 的阻值微调电阻，恒压电压设定关系为： $V_{out}=[1+R9/(R16//R17)] \times V_{VCTR}$ ，其中 $V_{VCTR}=2.5V$ 。

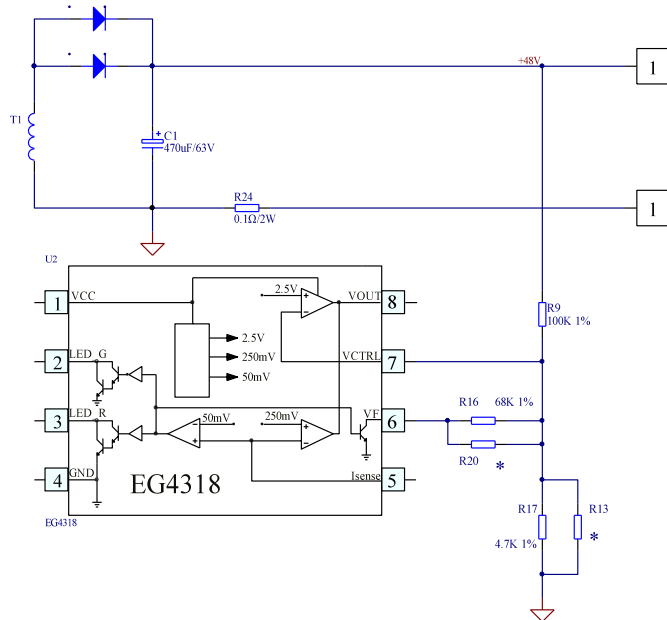


图 2-2 EG4318 恒压电压控制电路

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，R9 与 R17 电阻分压为设定浮充电压值，其中图中 R13 为 R17 的阻值微调电阻，浮充电压设定关系为： $V_{out}=[1+(R9/R17)] \times V_{VCTR}$ ，其中 $V_{VCTR}=2.5V$ 。

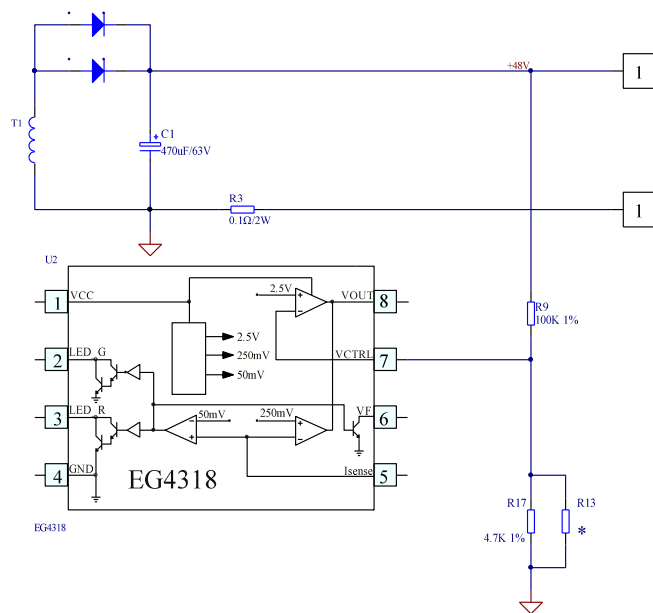


图 2-3 EG4318 浮充电压控制电路

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 5W 在板上假负载 10K 情况下。
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 12mA。
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 55.1V。
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 1.8A 和 2A 负载电流时，输出电压都应恒定为 58.8V。
2. 恒流输出电流测试，在带载 20Ω 和 22Ω 负载电阻时，输出电流都应恒定为 2.5A。
3. 浮充转换点电流和指示灯测试，调节负载电流从 0.7A~0.4A 变化，输出电压应从 58.8V 转换到 55.1V，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 2A 负载电流的情况下，输出电压都应保持在 58.8V。
5. UC3842 芯片供电电压测试，在带载 2A 负载电流的情况下，输入交流电压从 85V~265V 变化，C7 两端的电压应该在 11V~16V 范围内。
6. PWM 工作频率测试，在空载或带载的情况下，UC3842 芯片的 4 脚三角波频率应在 45KHZ~55KHZ 之间，典型的是 50KHZ。
7. 高压 MOS 管 V1 漏极尖峰电压测试，在空载和带载满载的情况下，输入交流电压从 85V~265V 变化，V1 MOS 管漏极的尖峰电压不能超过 650V。

贴片版充电器原理图

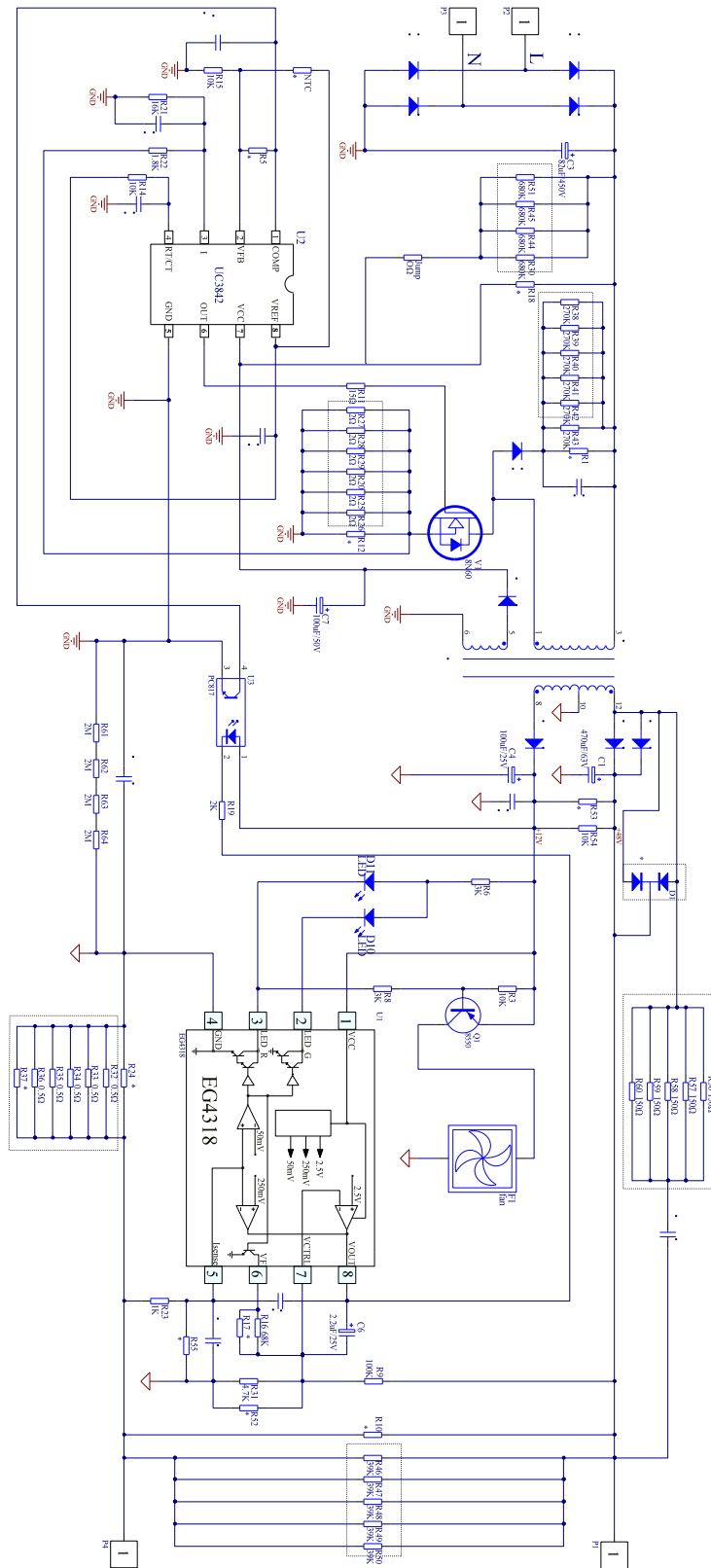
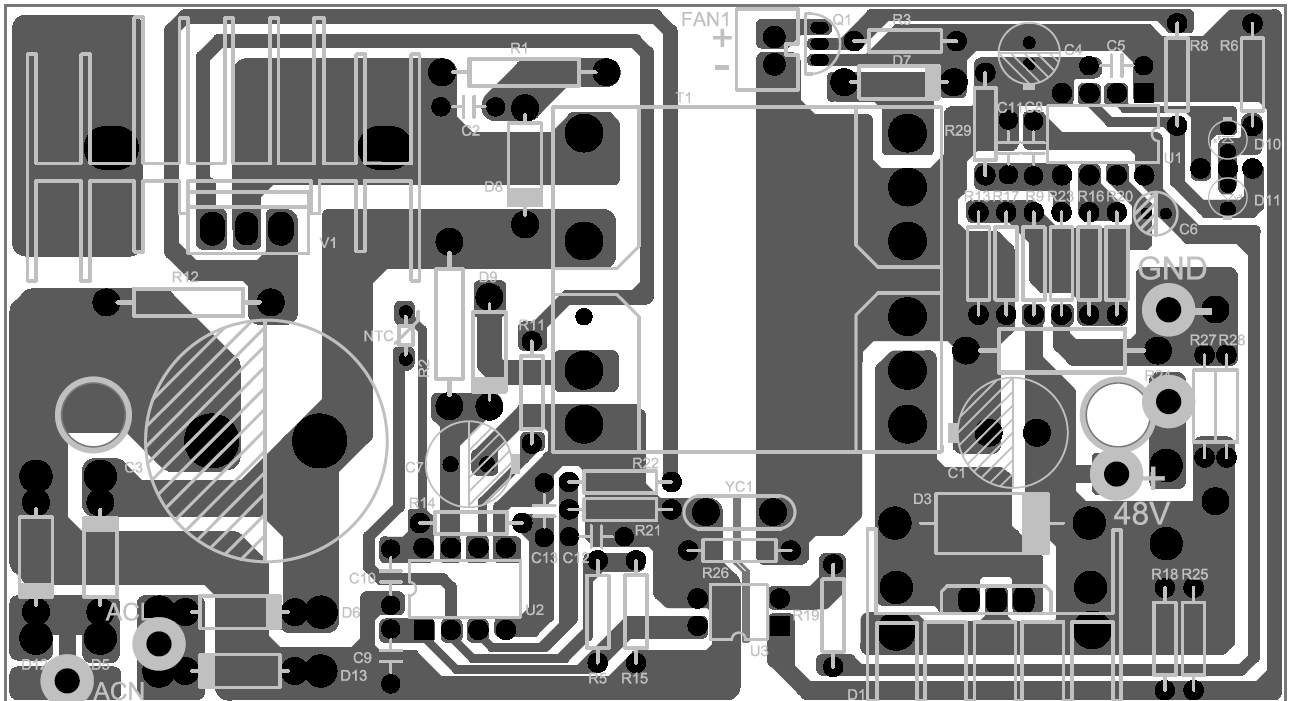
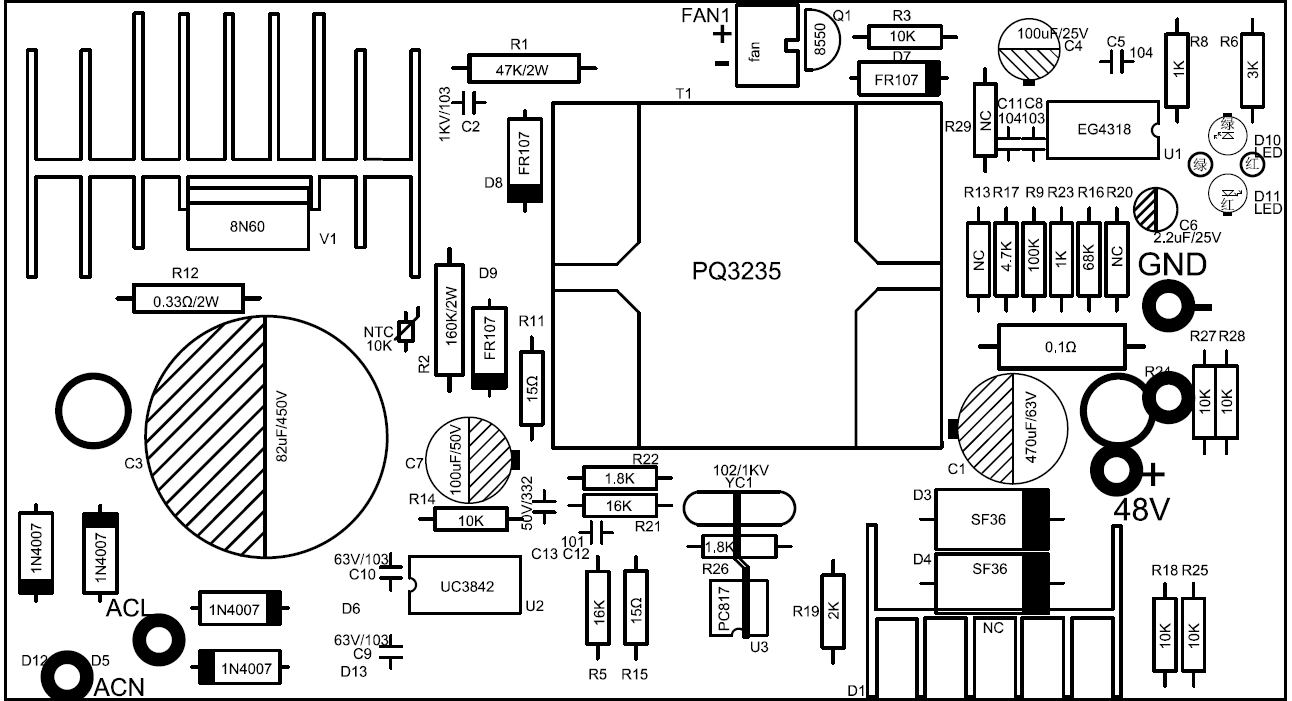


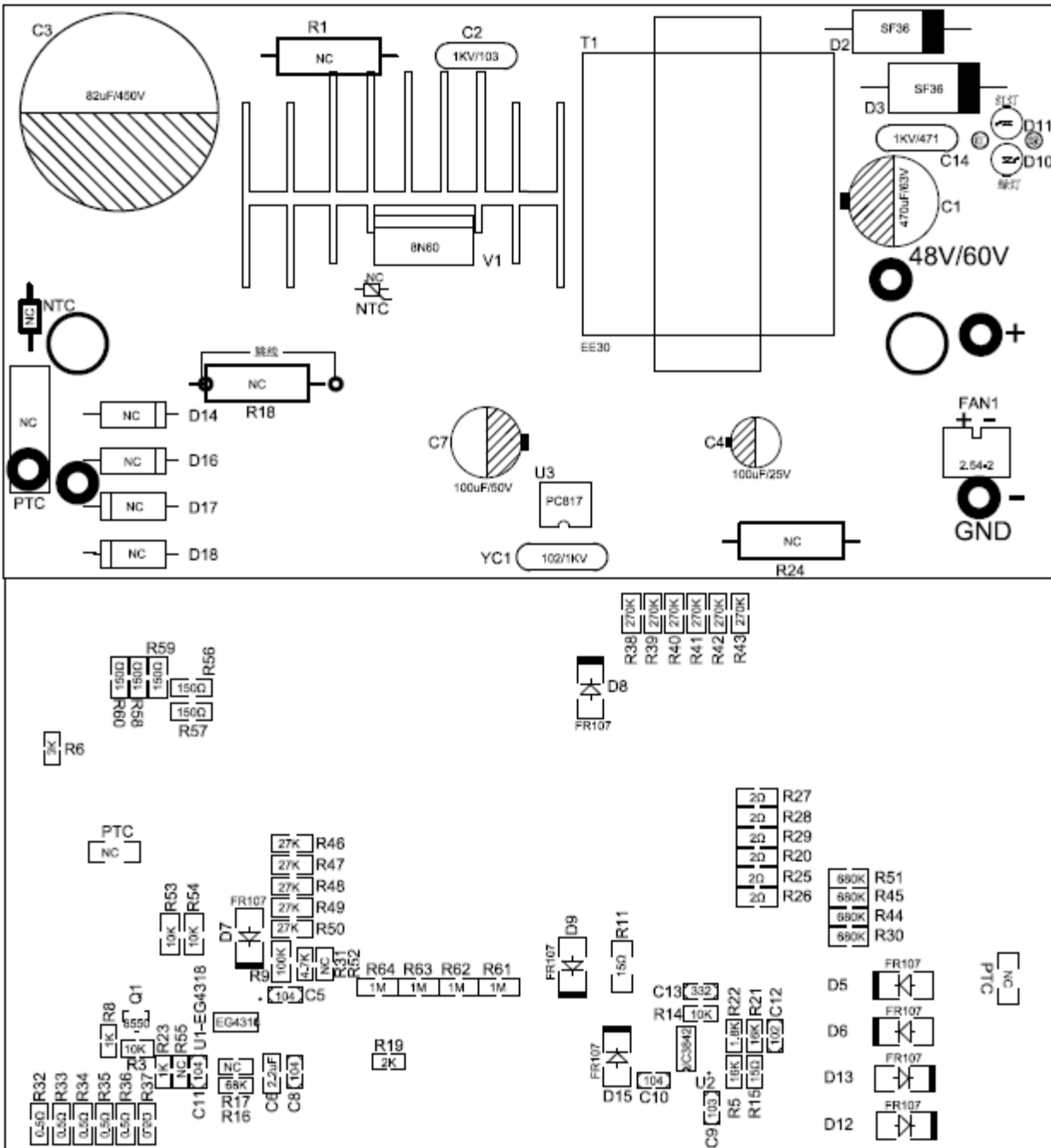
图 4-2 EG4318+UC3842 铅酸电池（48V20AH）三段式充电器原理图（贴片）

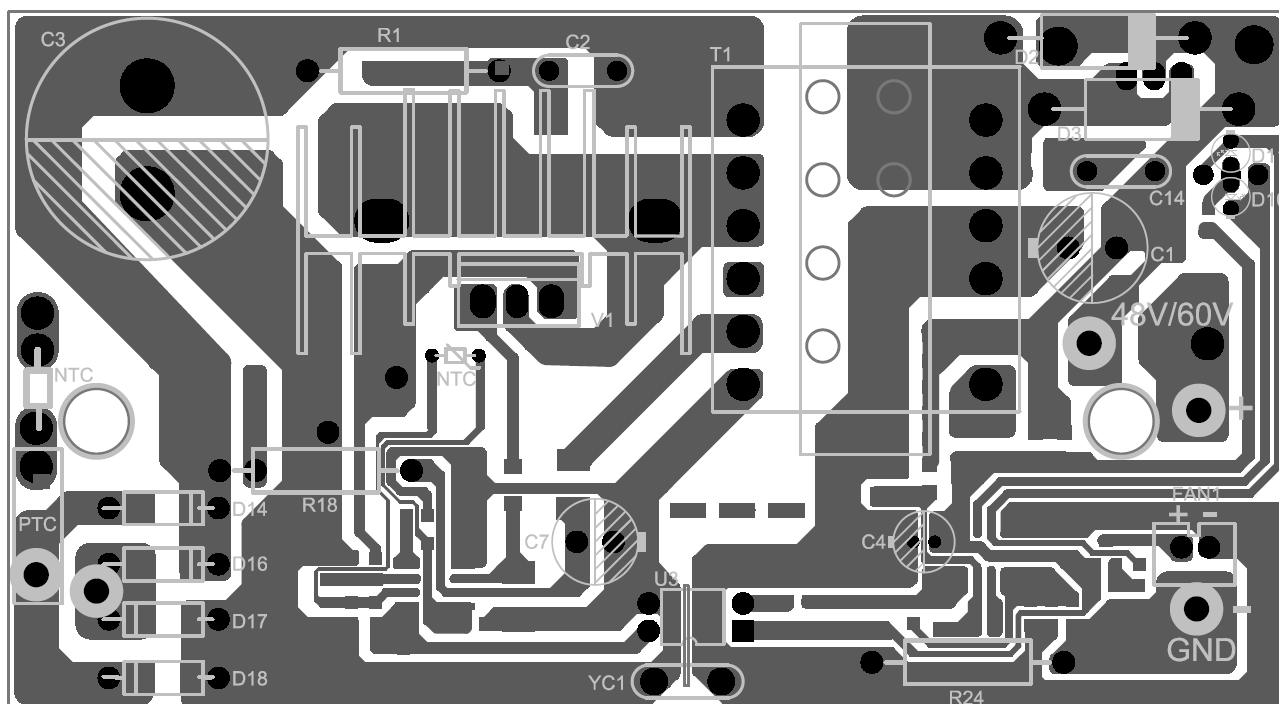
5. 方案板 PCB 图

5.1 插件板



5.2 贴片板



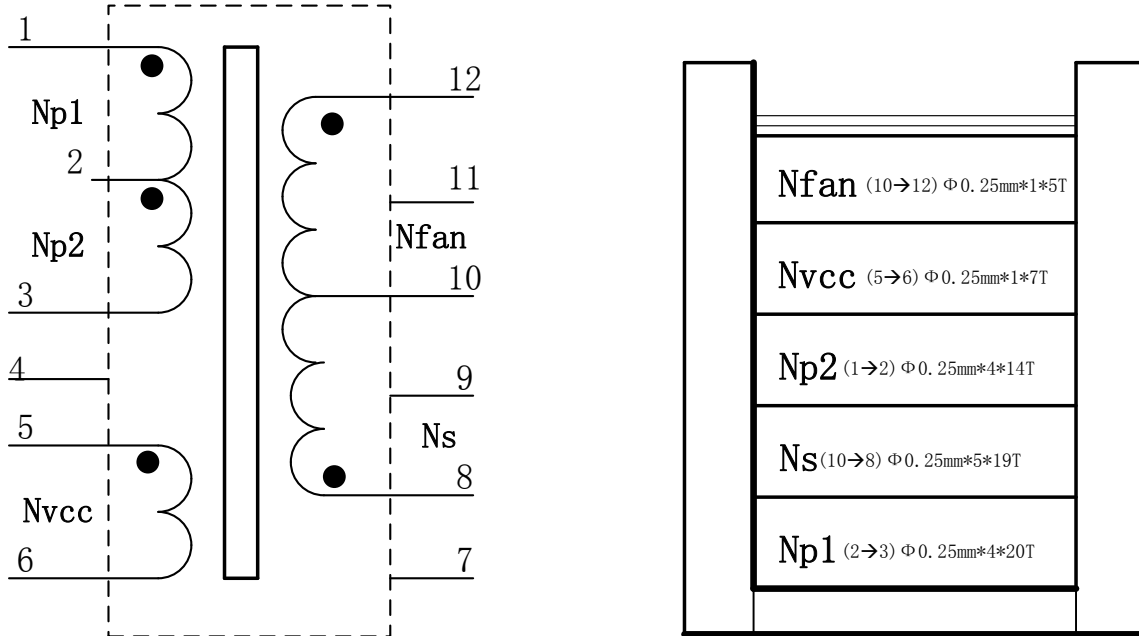


6. 变压器绕制示意图

磁性: PQ3235

名称: EGTR48V2A01

● 绕线图



● 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	$\Phi 0.25\text{mm} \times 3\text{P}$	2-3	20TS	密绕
2	绝缘胶纸	3M	--	3层	--
3	Ns, 输出绕组	$\Phi 0.25\text{mm} \times 5\text{P}$	8-10	19TS	疏绕
4	绝缘胶纸	3M	--	3层	--
5	Np2, 第二段主绕组	$\Phi 0.25\text{mm} \times 4\text{P}$	1-2	14TS	密绕
6	绝缘胶纸	3M	--	2层	--
7	Nvcc, IC 供电绕组	$\Phi 0.25\text{mm} \times 1\text{P}$	5-6	7TS	疏绕
8	绝缘胶纸	3M	--	3层	--
9	Nfan, 风扇供电绕组	$\Phi 0.25\text{mm} \times 5\text{P}$	12-10	5TS	疏绕
10	绝缘胶纸	3M	--	3层	--

7. 方案板元器件列表

7.1 插件板 BOM 表

序号	标号	规格	封装	数量	描述	供应商
1	U1	EG4318	DIP8	1	三段式铅酸电池 充电管理芯片	屹晶微电子
2	U2	UC3842	DIP8	1	PWM 电源芯片	屹晶微电子
3	U3	PC817	DIP4	1	光耦	
4	T1	PQ3235	PQ3235-P12	1	EE40 高频变压器	天长云科电子
5	D1	空	--	1	肖特基二极管	苏州五环电子
6	D2,D3	SF56G	DO-201AD	2	肖特基二极管	苏州五环电子
7	D5,D6,D12,D13	RL207	DO-41	4	2A 整流二极管	苏州五环电子
8	D7,D9	HER104	DO-41	2	快恢复二极管	苏州五环电子
9	D8	FR154	DO-41	1	快恢复二极管	苏州五环电子
10	D10,D11	LED	SIP2	2	发光二极管	苏州五环电子
11	V1	8N60	TO220	1	高压 MOS 管	苏州五环电子
12	Q1	S8550	TO92	1	三极管	苏州五环电子
13	C1	470uF/63V	ECAP	1	电解电容	苏州五环电子
14	C2	103/1KV	CAP	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
15	C3	82uF/450V	ECAP	1	高压电解电容	苏州五环电子
16	C4	100uF/25V	ECAP	1	电解电容	苏州五环电子
17	C5,C8,C10,C11	0.1uF	CAP	4	独石电容	苏州五环电子
18	C6	2.2uF/25V	ECAP	1	电解电容	苏州五环电子
19	C7	100uF/50V	CAP	1	电解电容	苏州五环电子
20	C9,C12	1nF	CAP	2	瓷片电容	苏州五环电子
21	C13	3.3nF	CAP	1	瓷片电容	苏州五环电子
22	YC1	102/2KV	CAP	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
23	R1	47K/2W	2W	1	插件 2W 功率电阻	苏州五环电子
24	R2	160K/2W	2W	1	插件 2W 功率电阻	苏州五环电子
25	R3,R14,R18	10K	1/4W	3	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
26	R5	100K	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
27	R9	100K 1%	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
28	R6,R8	3K	1/4W	2	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
29	R23	1K	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
30	R11	15Ω	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
31	R12	0.33Ω /2W	2W	1	插件 2W 功率电阻	苏州五环电子
32	R9	22K /1%	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
33	R13,R20,R29	空	--	3	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
34	R15	5.1K	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
35	R16	68K 1%	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
36	R17	4.7K 1%	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
37	R19	2K	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子

38	R21	16K	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
39	R22	1.8K	1/4W	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
40	R24	0.1Ω /2W	2W	1	插件 2W 功率电阻	苏州五环电子
41	R27,R28	15K	1/4W	2	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
42	R25	空	--	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
43	NTC	空	--	1	插件 1/4W 电阻	苏州五环电子
44	FAN1	风扇	SIP2	1	12V/0.1A 风扇	
45	PCB 板	70mm × 110mm	单面板	1	单层插件 PCB 板	

7.2 贴片板 BOM 表

序号	标号	规格	封装	数量	描述	供应商
1	U1	EG4318	DIP8	1	三段式铅酸电池 充电管理芯片	屹晶微电子
2	U2	UC3842	DIP8	1	PWM 电源芯片	屹晶微电子
3	U3	PC817	DIP4	1	光耦	
4	T1	PQ3235	PQ3235-P12	1	EE40 高频变压器	天长云科电子
5	D1	空	--	1	肖特基二极管	苏州五环电子
6	D2,D3	SF56G	DO-201AD	2	肖特基二极管	苏州五环电子
7	D5,D6,D12,D13	RL207	DO-41	4	2A 整流二极管	苏州五环电子
8	D7, D9	HER104	DO-41	2	快恢复二极管	苏州五环电子
9	D8	FR154	DO-41	1	快恢复二极管	苏州五环电子
10	D10,D11	LED	SIP2	2	发光二极管	苏州五环电子
11	V1	8N60	TO220	1	高压 MOS 管	苏州五环电子
12	Q1	S8550	TO92	1	三极管	苏州五环电子
13	C1	470uF/63V	ECAP	1	电解电容	苏州五环电子
14	C2	103/1KV	CAP	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
15	C3	82uF/450V	ECAP	1	高压电解电容	苏州五环电子
16	C4	100uF/25V	ECAP	1	电解电容	苏州五环电子
17	C5,C8,C10,C11	0.1uF	SMD0603	4	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
18	C6	2.2uF/25V	ECAP	1	电解电容	苏州五环电子
19	C7	100uF/50V	ECAP	4	电解电容	苏州五环电子
20	C9,C12	1nF	SMD0603	2	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
21	C13	3.3nF	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
22	YC1	102/2KV	CAP	1	高压瓷片电容	苏州五环电子
23	R38,R39,R40,R41,R43	270K	SMD0805	5	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
24	R30,R44,R45,R51	680K	SMD0805	4	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
25	R20,R25,R26,R27,R28,R29	2Ω	SMD0805	6	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
26	R32,R33,R34,R35,R36	0.5Ω	SMD0805	5	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
27	R46,R47,R48,R49,R50	39K	SMD0805	5	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
28	R56,R57,R58,R59,R60	150	SMD0805	5	贴片 0805 电阻	苏州五环电子
29	R23	1K	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
30	R11	15Ω	SMD1206	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
31	R9	100K /1%	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
32	R16	68K 1%	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
33	R19	2K	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
34	R22	1.8K	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
35	R21	16K	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
36	R6,R8	3K	SMD0603	2	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
37	R31	4.7K /1%	SMD0603	1	贴片 0603 电阻	苏州五环电子
38	FAN1	风扇	SIP2	1	12V/0.1A 风扇	
39	PCB 板	70 X 110mm	单面板	1	单层插件 PCB 板	