

# 基于 EG1163 电动车转换器 方案说明书

12V/10A 高效率同步整流非隔离 DC-DC 方案 V1.0

## 版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2020 年 07 月 24 日	基于 EG1163 电动车转换器方案说明书

## 目录

1. 方案特性.....	2
2. 应用领域.....	2
3. 效率曲线.....	2
4. 方案图片.....	3
5. BUCK 拓扑原理说明.....	4
6. 方案原理图及工作原理描述.....	4
6.1 启动过程.....	5
6.2 输出电压调节.....	5
6.3 输出峰值电流设定.....	5
7. 方案 PCB.....	6
7.1 元器件位图.....	6
7.2 PCB 走线图.....	6
8. 方案板元器件列表.....	7
8.1 EG1163-12V10A BOM 表.....	7
8.2 关键元器件选型.....	8

# 基于 EG1163 电动车转换器方案说明书

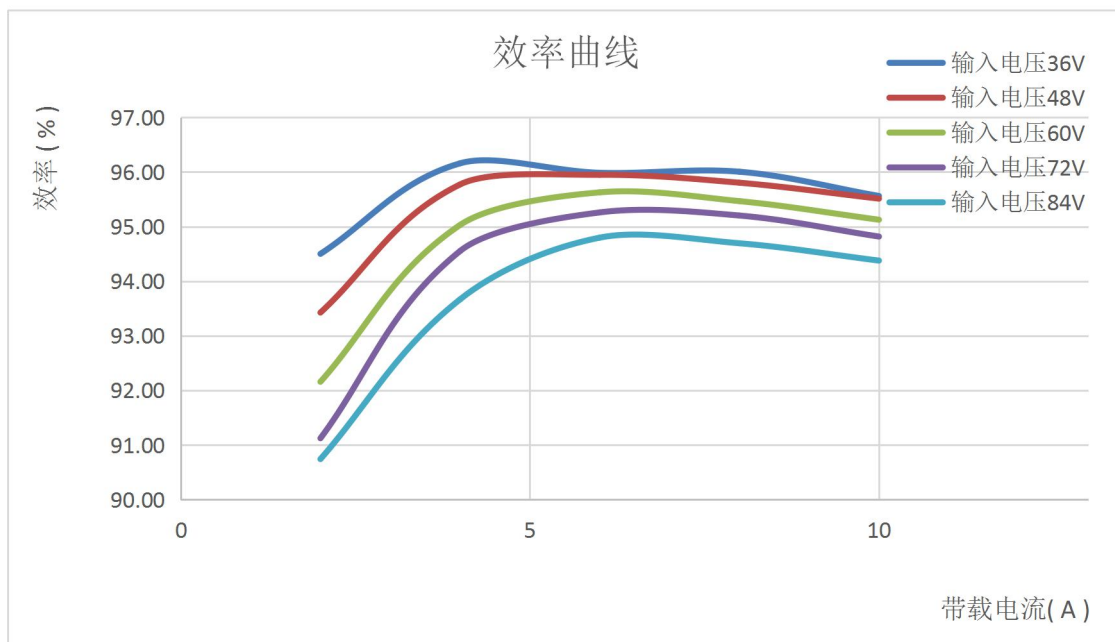
## 1. 方案特性

- 双层 PCB 板 (L50mm × W35mm × H16mm)
- 输入电压范围: 30V~85V (可修改支持更宽输入电压范围)
- 输出电压: 12V
- 输出电流: 10A
- 最高效率: 96%
- 输出短路打嗝保护
- 温度保护

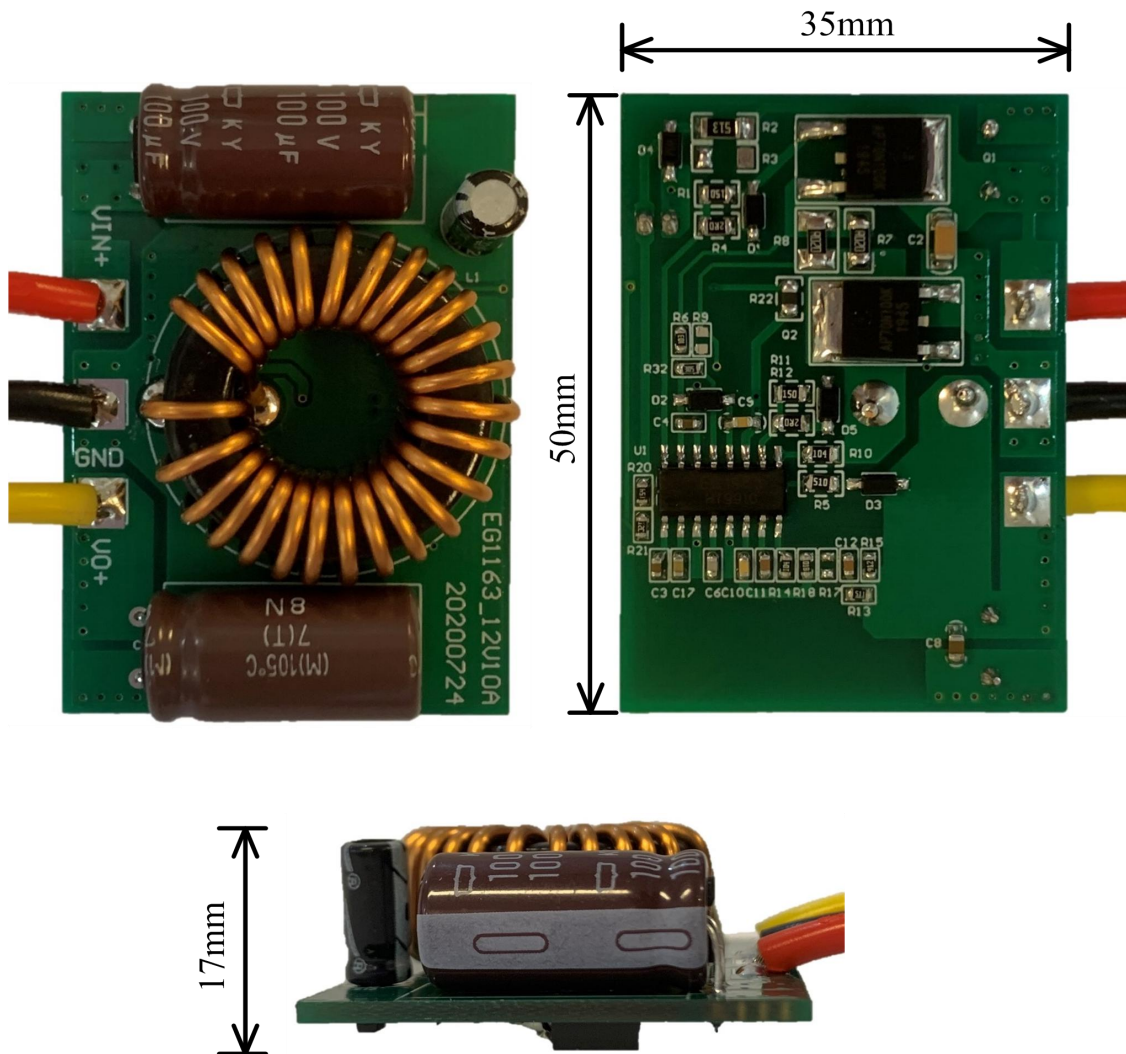
## 2. 应用领域

- 电动摩托车转换器
- 电动自行车转换器
- 便捷式移动设备
- 工业电源设备

## 3. 效率曲线



#### 4. 方案图片



## 5. BUCK 拓扑原理说明

本方案的拓扑为典型的同步整流 BUCK 结构。采用同步整流 MOS 管代替快恢复整流二极管，从而极大提高电源转换效率。其中，Q1 为高端 MOS 管，Q2 为同步整流 MOS 管，HO、LO 为互补并带有死区时间控制的 PWM，分别驱动 Q1 和 Q2 的导通和关断。L 为储能电感，R 为负载电阻，C 为输出端电容。

当 HO 为高电平时，开关管 Q1 导通，输入电压对电感 L 充电，同时对负载供电；当 HO 为低电平时，电感上的电流因无法突变而继续向负载放电，直到 LO 为高电平时，整流管 Q2 同步打开导通。

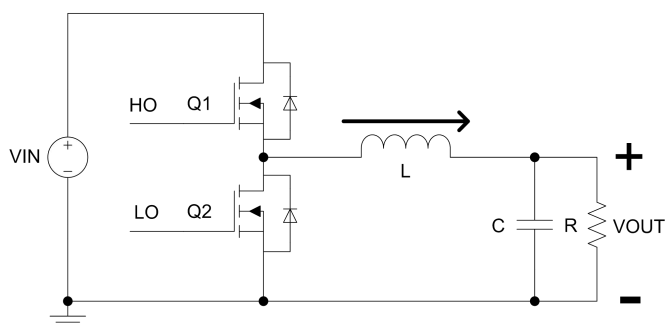


图 5-1. 同步整流 BUCK 变换器

## 6. 方案原理图及工作原理描述

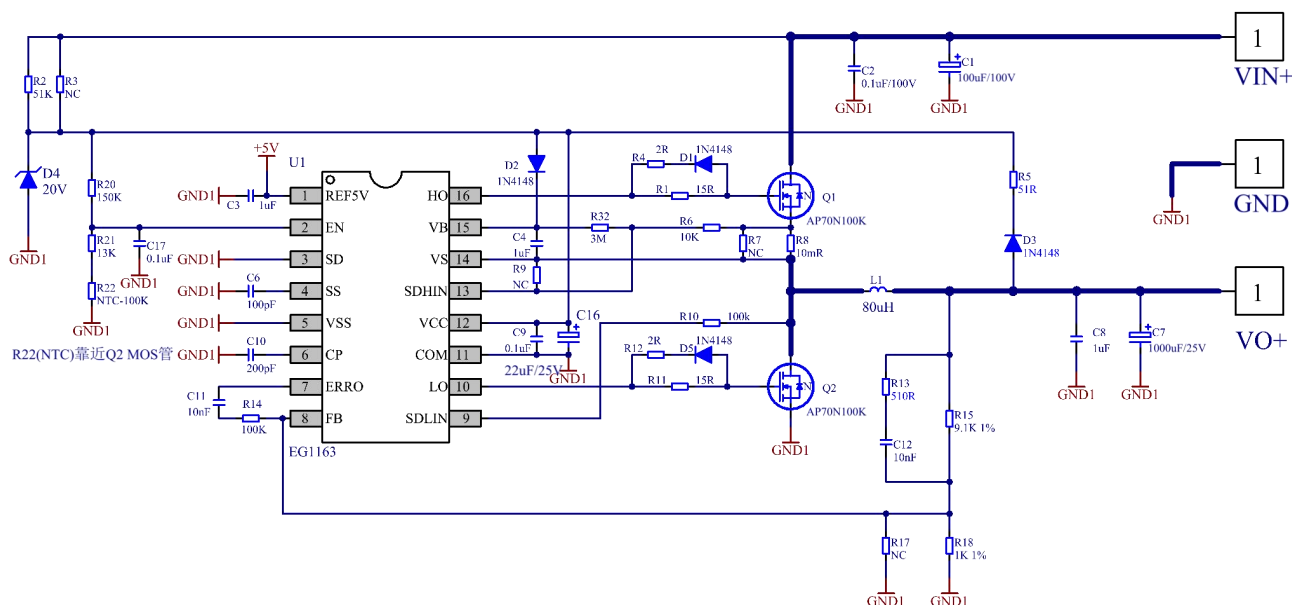


图 6-1. EG1163 输出 12V/10A 方案原理图

## 6.1 启动过程

输入电源通过 R3 电阻对 VCC 引脚（12 脚）的外接电容开始充电，当 VCC 引脚上的电容电压充电到 16V 以上时，芯片开始正常工作，开启振荡器、PWM 模块及反馈处理电路，输出电压上升，输出电压通过 D3 二极管和 R5 反馈给芯片的 VDD 供电，从而达到一直稳定输出。

## 6.2 输出电压调节

输出电压同过两个分压电阻到 EG1163 的 FB 引脚（8 脚）上，而内部误差放大器基准电压为 1.2V。则输出电压：

$$V_{out} = (1 + R_{15}/R_{18}) * 1.2V$$

如需设置输出电压到 12.12V，可设定 R15 为 9.1K，R18 为 1K，输出电压  $V_{out} = (1 + 9.1/1) * 1.2V = 12.12V$ 。

## 6.3 输出峰值电流设定

输出峰值电流大小可通过调节电阻 R8、R32 阻值，输出峰值电流与电阻的关系式是：

$$I_o = (180mV - 12 * R_6/R_{32})/R_8$$

本方案中 R8 为 0.01Ω，R6 为 10KΩ，R32 为 3MΩ，即  $I_o = (180mV - 12 * 10K/3000K)/0.01Ω = 14A$ 。

## 7. 方案 PCB

### 7.1 元器件位图

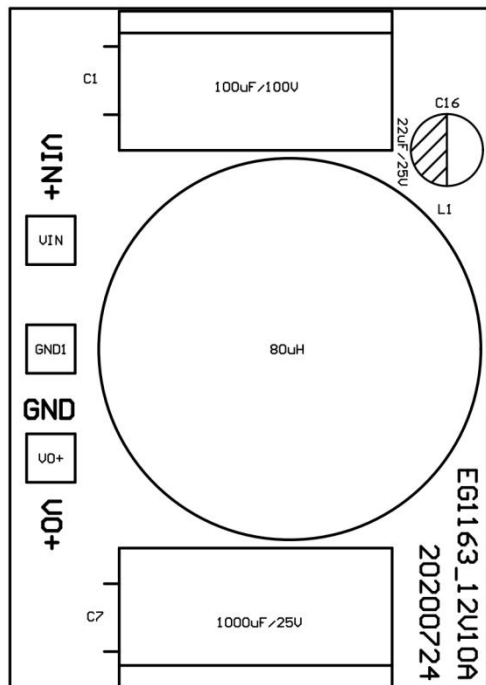


图 7-1. Top 层位图

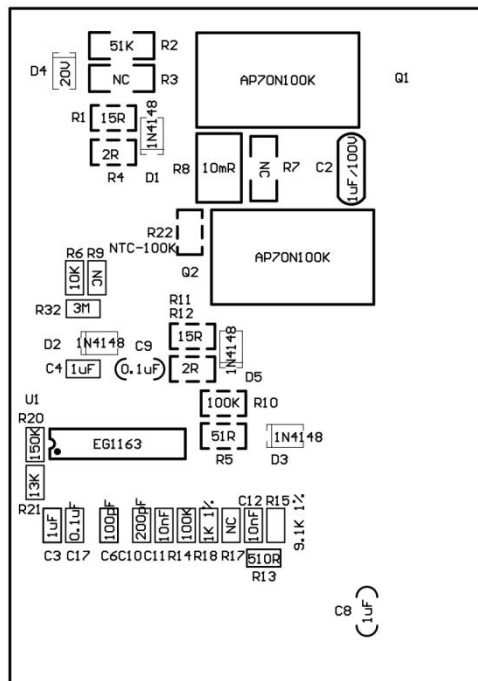


图 7-2. Bottom 层位图

### 7.2 PCB 走线图

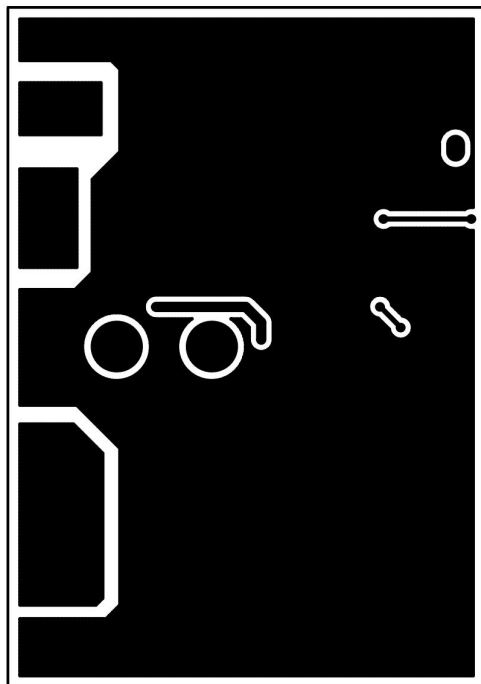


图 7-3. Top 层走线图

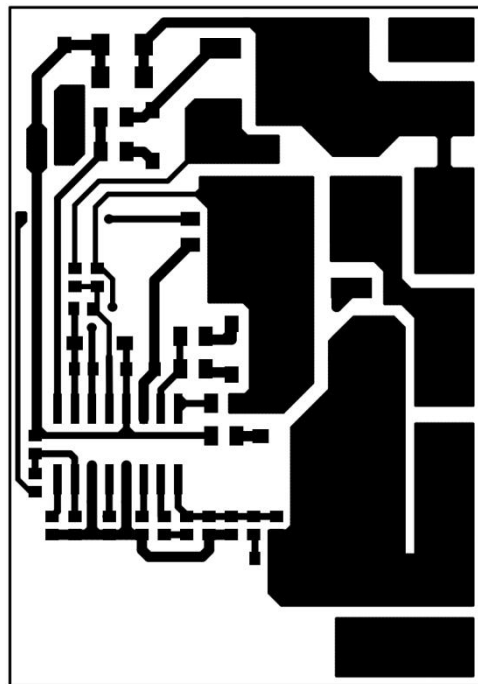


图 7-4. Bottom 层走线图



## 8. 方案板元器件列表

### 8.1 EG1163-12V10A BOM 表

序号	标号	规格	封装	数量	描述	供应商
1	U1	EG1163	SOP16	1	电源管理芯片	屹晶微电子
2	Q1,Q2	AP70N100K	TO-252	2	MOS 管	屹晶微电子
3	D1,D2,D3,D5	1N4148	SOD-123	4	贴片二极管	
4	D4	20V 稳压管	SOD-123	1	20V 稳压管	
5	L1	80uH	Φ 23	1	磁环铁硅铝插件电感	
6	C1	100uF/100V	Φ 10	1	电解电容 100uF/100V	
7	C7	1000uF/25V	Φ 10	1	电解电容 1000uF/25V	
8	C16	22uF/25V	Φ 5	1	电解电容 22uF/25V	
9	C2	0.1uF/100V	SMD1206	1	1206 贴片电容耐压 100V	
10	C6	100pF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 10%	
11	C10	200pF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 20%	
12	C11,C12	10nF	SMD0603	2	贴片电容耐压 25V 20%	
13	C9	100nF	SMD0805	1	贴片电容耐压 25V 20%	
14	C17	100nF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 20%	
15	C8	1uF	SMD0805	1	贴片电容耐压 25V 20%	
16	C3,C4	1uF	SMD0603	2	贴片电容耐压 25V 20%	
17	R8	0.010Ω	SMD1210	1	1210 贴片功率电阻 1%	
18	R4,R12	2Ω	SMD0805	2	0805 贴片电阻 5%	
19	R1,R11	15Ω	SMD0805	2	0805 贴片电阻 5%	
20	R5	51Ω	SMD1206	1	1206 贴片电阻 5%	
21	R13	510Ω	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
22	R18	1KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 1%	
23	R15	9.1KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 1%	
24	R6	10KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
25	R21	13KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
26	R2	51KΩ	SMD1206	1	1206 贴片电阻 5%	
27	R14	100KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
28	R10	100KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
29	R20	150KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
30	R32	3MΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
31	R22	100K-NTC	SMD0805	1	热敏电阻, B=3950	

## 8.2 关键元器件选型

### 8.2.1 输入电容以及输出电容

C7 为输出电容，C1、C2 为输入电容，这 2 个电容特性对整机的转换效率有明显影响，所以要选择高频低内阻的电容，以提高效率。C2 输入高频贴片电容尽量靠近 MOS 管，降低 MOS 管开关尖峰毛刺。

### 8.2.2 开关 MOS 管

Q1、Q2 这 2 个 MOS 管特性对整机的转换效率有明显影响，所以要选择导通内阻小，以及结电容（Ciss、Coss、Crss）小的 MOS 管。

在调试时，注意 MOS 管的开关毛刺尖峰，如果尖峰过大，可以将 MOS 管门级电阻改大。

### 8.2.3 功率电感

电感的选取可根据下式公式：

$$\frac{V_{out}(V_{in} - V_{out})}{V_{in} \times F_s \times I_{ripple}}$$

式中：

Vin 是输入电压；

Vout 是输出电压；

Fs 是 PWM 工作频率；

Iripple 是电感中电流纹波的峰峰值。

通常选择 Iripple 不超过最大输出电流的 30%。