

# 基于 EG1190 宽电压输入 电源方案说明书

3A 非隔离 DC-DC 方案



## 版本变更记录

版本号	日期	描述
	2020 年 08 月 01 日	基于 EG1190 宽电压输入电源方案说明书

## 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.....	3
6. 方案原理图及工作原理描述.....	4
6.1 输出电压设定.....	4
6.2 输出峰值电流设定.....	4
7. 方案 PCB.....	5
7.1 元器件位图.....	5
7.2 PCB 走线图.....	5
8. 方案板元器件列表.....	6
8.1 EG1190-5V3A      BOM 表.....	6
8.2 EG1190-12V3A     BOM 表.....	7
8.3 关键元器件选型.....	8

# 基于 EG1190 宽电压输入电源方案说明书

## 1. 方案特性

- 双层 PCB 板 (L42mm × W25mm × H15mm)
- 输入电压范围: 11V~85V (输出 5V)  
18V~85V (输出 12V)
- 输出电流: 3A
- 最高效率: 93.09% (输出 12V)
- 可定制带使能控制线

## 2. 应用领域

- 电动摩托车转换器
- 电动自行车转换器
- 快充电源
- 非隔离 DC-DC
- 逆变器系统
- 工业控制系统

## 3. 效率曲线

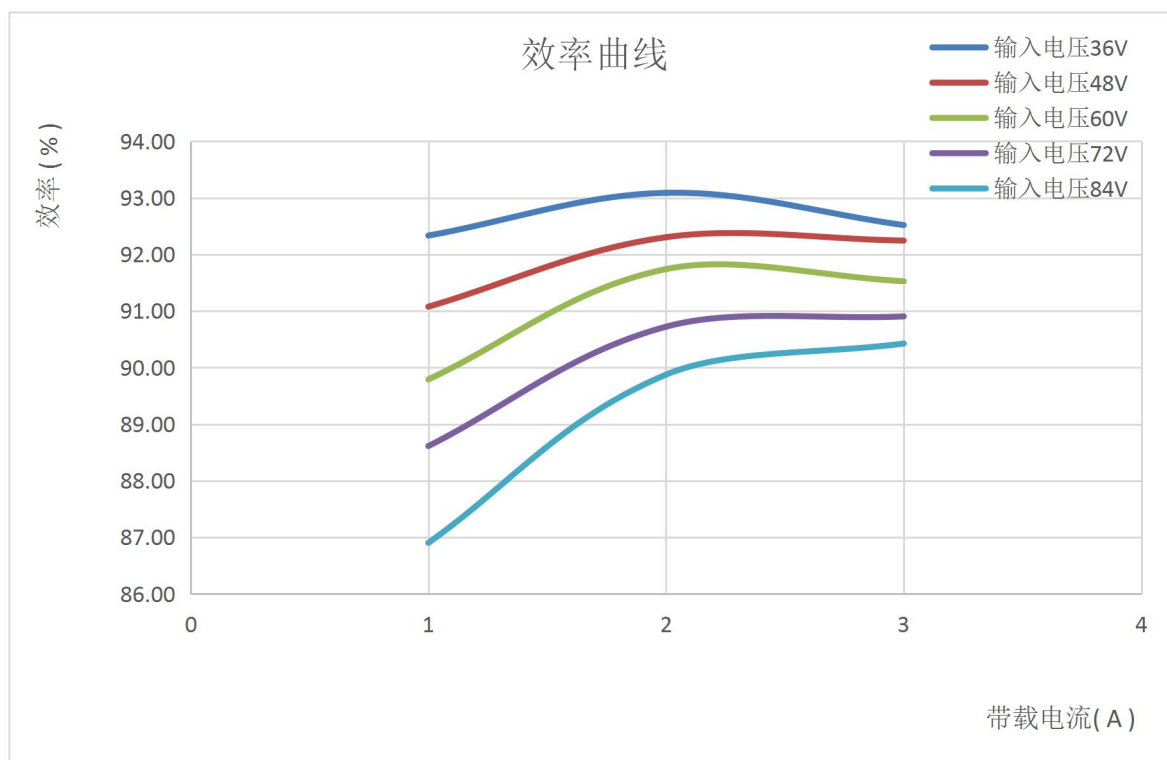
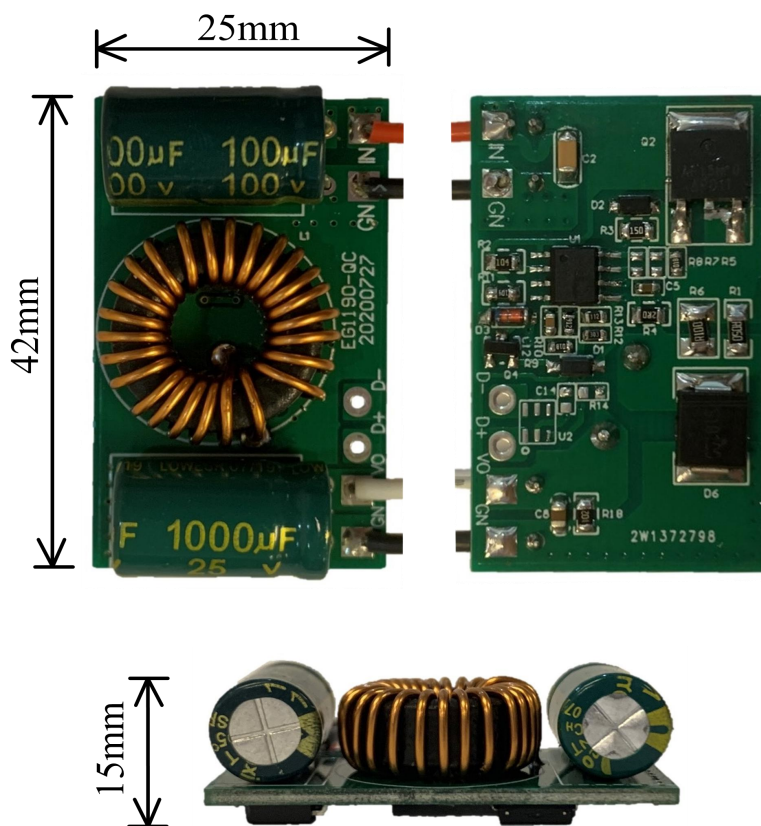


图 3-1.输出 12V3A 方案效率曲线图

## 4. 方案图片



## 5. BUCK 拓扑原理说明

本方案的拓扑为典型的 BUCK 结构。其中，V 为开关管，D 为续流二极管，L 为储能电感，R 为负载电阻，C 为输出端电容。

当开关管 V 导通时，输入电压对电感 L 充电，同时对负载供电；当开关管 V 截止时，由于电感上的电流不能在瞬间发生突变，因此在电感上产生反向电动势以维持通过的电流不变。此时续流二极管 D 导通，储存在电感上的电能就和续流二极管 D 构成的回路对负载供电。

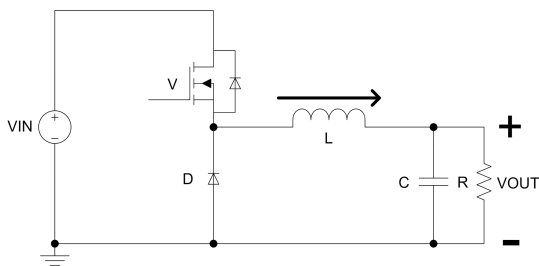


图 5-1.BUCK 拓扑

## 6. 方案原理图及工作原理描述

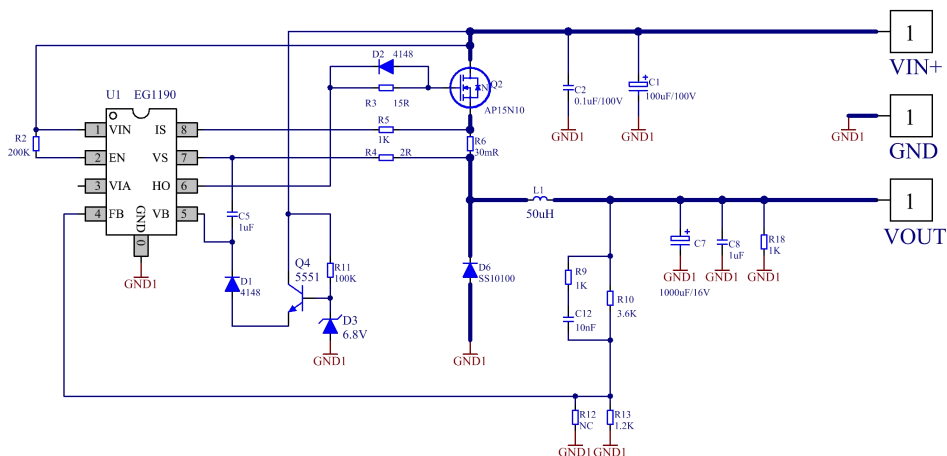


图 6-1. EG1190 输出 5V/3A 方案原理图

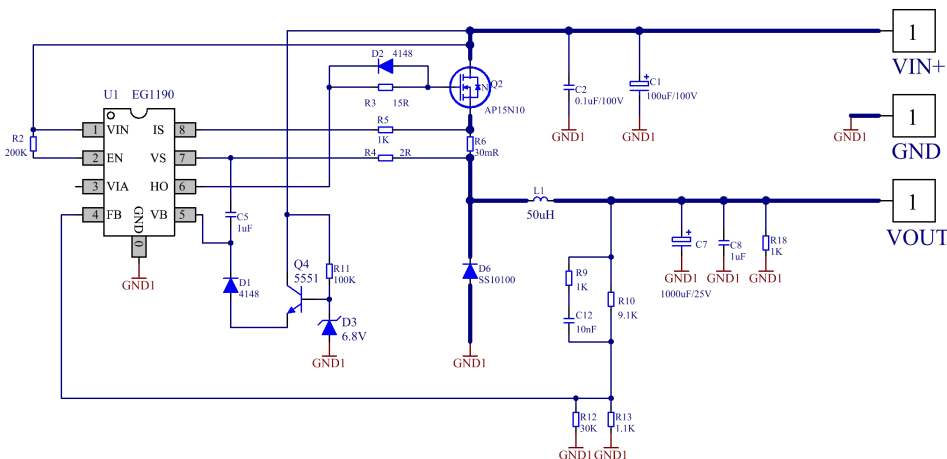


图 6-1. EG1190 输出 12V/3A 方案原理图

### 6.1 输出电压设定

EG1190 的输出电压由 FB 引脚（4 脚）上的两个分压电阻进行设定，内部误差放大器基准电压为 1.25V。

则输出电压：

$$V_{out} = (1 + R_{10}/R_{13}) * 1.25V$$

如需设置输出电压到 12.08V，可设定 R10 为 13K，R13 为 1.5K，输出电压  $V_{out} = (1 + 13/1.5) * 1.25V = 12.08V$ 。

### 6.2 输出峰值电流设定

输出峰值电流大小可通过调节电阻 R6 阻值，输出峰值电流与该电阻的关系式是：

$$I_o = 0.18V/R_6$$

如需设置输出峰值为 3A，R6 为 0.050Ω，即  $I_o = 0.18V/0.050\Omega = 3.6A$ 。

## 7. 方案 PCB

### 7.1 元器件位图

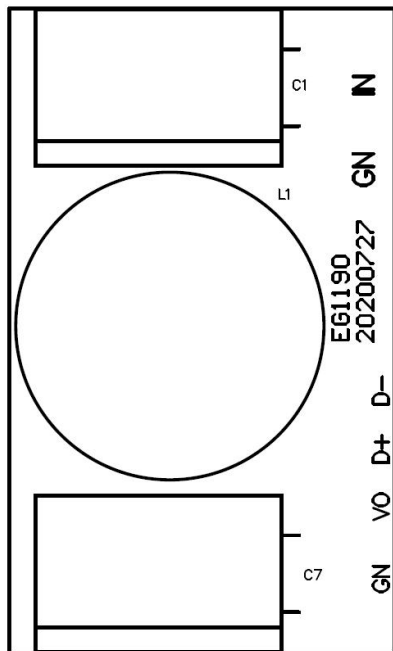


图 7-1. Top 层位图

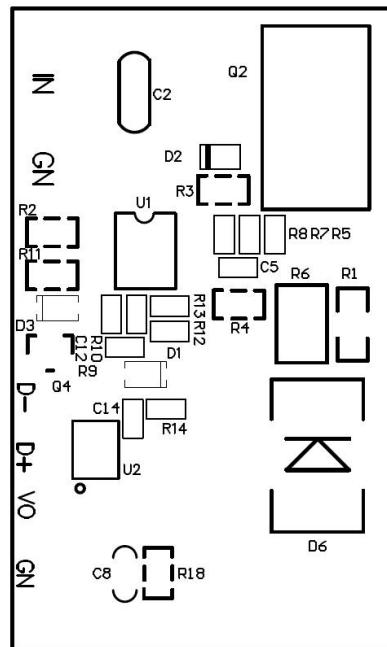


图 7-2. Bottom 层位图

### 7.2 PCB 走线图

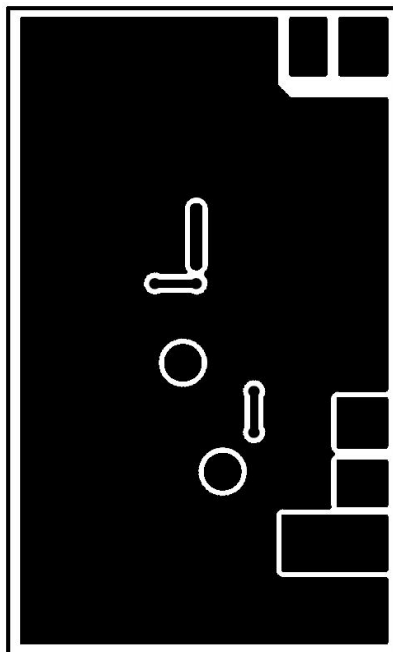


图 7-3. Top 层走线图

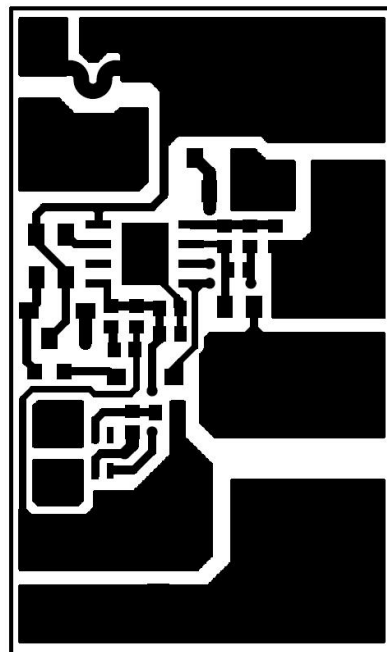


图 7-4. Bottom 层走线图

## 8. 方案板元器件列表

### 8.1 EG1190-5V3A BOM 表

序号	标号	规格	封装	数量	描述	供应商
1	U1	EG1190	SOP8	1	电源管理芯片	屹晶微电子
2	Q2	AP15N10	TO252	1	MOS 管	屹晶微电子
3	D6	SS10100	SMC	1	贴片二极管	
4	D1,D2	1N4148	SOD-123	2	贴片二极管	
5	D3	6.8V	SOD-123	1	稳压二极管	
6	Q5	5551	SOT-23	1	NPN 三极管	
7	L1	50uH	空磁环Φ17	1	磁环铁硅铝 $\mu=125$ , 线径 0.8mm	
8	C1	100 uF/100V	Φ 10	1	电解电容 100 uF/100V	
9	C	1000 uF/16V	Φ 10	1	电解电容 1000 uF/16V	
10	C2	0.1 uF/100V	SMD1206	1	1206 贴片电容耐压 100V	
11	C12	10nF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 20%	
12	C8	1uF	SMD0805	1	贴片电容耐压 25V 20%	
13	C5	1uF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 20%	
14	R6	0.030Ω	SMD1210	1	1210 贴片功率电阻 1%	
15	R4	2Ω	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
16	R3	15Ω	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
17	R5,R9	1KΩ	SMD0603	2	0603 贴片电阻 5%	
18	R18	1KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
19	R13	1.2KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 1%	
20	R10	3.6KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 1%	
21	R11	100KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
22	R2	200KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	



## 8.2 EG1190-12V3A BOM 表

序号	标号	规格	封装	数量	描述	供应商
1	U1	EG1190	SOP8	1	电源管理芯片	屹晶微电子
2	Q2	AP15N10	TO252	1	MOS 管	屹晶微电子
3	D6	SS10100	SMC	1	贴片二极管	
4	D1,D2	1N4148	SOD-123	2	贴片二极管	
5	D3	6.8V	SOD-123	1	稳压二极管	
6	Q5	5551	SOT-23	1	NPN 三极管	
7	L1	50uH	空磁环Φ17	1	磁环铁硅铝 $\mu=125$ , 线径 0.8mm	
8	C1	100 uF/100V	Φ 10	1	电解电容 100 uF/100V	
9	C	1000 uF/25V	Φ 10	1	电解电容 1000 uF/25V	
10	C2	0.1 uF/100V	SMD1206	1	1206 贴片电容耐压 100V	
11	C12	10nF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 20%	
12	C8	1uF	SMD0805	1	贴片电容耐压 25V 20%	
13	C5	1uF	SMD0603	1	贴片电容耐压 25V 20%	
14	R6	0.030Ω	SMD1210	1	1210 贴片功率电阻 1%	
15	R4	2Ω	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
16	R3	15Ω	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
17	R5,R9	1KΩ	SMD0603	2	0603 贴片电阻 5%	
18	R18	1KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
19	R13	1.1KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 1%	
20	R10	9.1KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 1%	
21	R12	30KΩ	SMD0603	1	0603 贴片电阻 5%	
22	R11	100KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	
23	R2	200KΩ	SMD0805	1	0805 贴片电阻 5%	

## 8.3 关键元器件选型

### 8.3.1 输入电容以及输出电容

C1 为输入电容，C7 为输出电容，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。

其中输出电容的容值的大小主要由输出电压的纹波要求决定，可由下式公式确定：

$$\Delta V_o = \Delta I_L \left( ESR + \frac{1}{8 * F_s * C_o} \right)$$

式中  $\Delta V_o$  是输出电压纹波， $\Delta I_L$  是电感电流纹波， $F_s$  是 PWM 工作频率，ESR 是输出电容等效串联电阻。

### 8.3.2 MOS 管选型

Q1 这个 MOS 管要选择 GS 能在 4.5V 完全打开的低开启 MOS 管，MOS 管选择低内阻、低结电容，能给 EG1190 降压器提供好的性能。

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。

### 8.3.3 续流二极管

续流二极管主要用于开关管关断时为电感电流提供一个回路，这个二极管的开关速度和正向压降直接影响 DC-DC 的效率，采用肖特基二极管具有快速的开关速度和低正向导通压降，能给 EG1190 降压器提供高效率性能。

### 8.3.4 功率电感

EG1190 有两种工作模式分连续工作模式和不连续工作模式，电感的取值将影响降压器的工作模式，在轻载时 EG1190 工作在不连续工作模式，同时电感值会影响到电感电流的纹波，电感的选取可根据下式公式：

$$L = \frac{V_{out}(V_{in} - V_{out})}{V_{in} * F_s * I_{ripple}}$$

式中：

$V_{in}$  是输入电压；

$V_{out}$  是输出电压；

$F_s$  是 PWM 工作频率；

$I_{ripple}$  是电感中电流纹波的峰峰值。

通常选择  $I_{ripple}$  不超过最大输出电流的 30%。