

EG11731 芯片数据手册

内置功率管大电流降压同步 DCDC 电源芯片

版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2024 年 6 月 15 日	EG11731 数据手册初稿

目 录

1. 特性	1
2. 描述	1
3. 应用领域	1
4. 引脚	2
4.1 引脚定义	2
4.2 引脚描述	3
5. 内部电路图	4
6. 典型应用电路	5
7. 电气特性	7
7.1 最大额定值	7
7.2 典型参数	7
8. 应用设计	9
8.1 启动过程	9
8.2 开关频率的设置	9
8.3 死区时间的设置	9
8.4 PCB 板布局	9
8.5 输出电感	9
8.6 输出电容	9
8.7 输出电压设置	9
8.8 关闭延时设置	10
8.9 峰值限流设置	10
9. 封装尺寸	11
9.1 QFN32 封装尺寸	11

EG11731 芯片数据手册 V1.0

1. 特性

- 芯片内部快速启动电压输入范围 20V 至 100V
- 外置低电压启动输入电压范围 11V-100V
- 内置 100V 大电流功率管
- 高效率同步整流方案，可做持续 6A 电流
- 死区可调
- 频率可调
- 输出短路锁住保护
- 电门锁关闭延时功能
- 内置温度保护
- 逐周期限流
- 输出电压灵活可调
- 外围器件少
- QFN32

2. 描述

EG11731 一款宽电压范围降压型同步整流 DC-DC 电源管理芯片，内部集成 100V 大电流功率管、使能开关控制、基准电源、误差放大器、过热保护、限流保护、短路保护等功能，非常适合宽电压输入降压大电流输出使用。

EG11731 带使能控制，可以轻易实现关闭延时功能，具有很高的方案性价比。

3. 应用领域

- 电动车转换器
- 摩托车转换器
- PD 等快充电源
- PC 电源
- 非隔离 DC-DC
- 逆变器系统
- 工业控制系统

4. 引脚

4.1 引脚定义

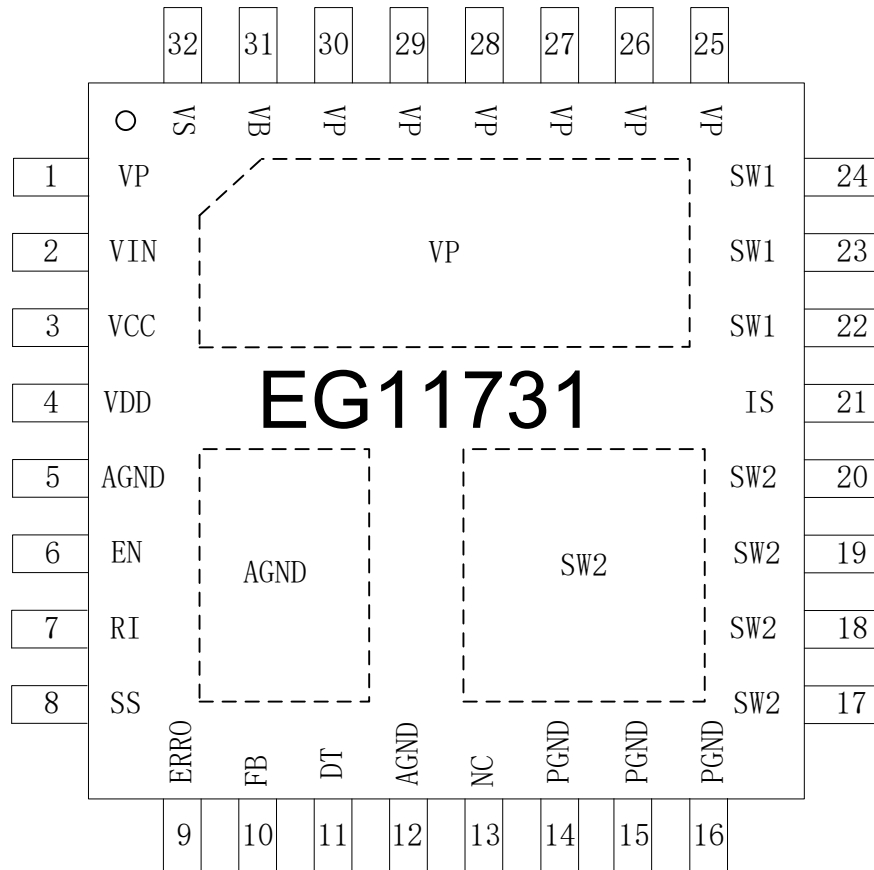


图 4-1. EG11731 管脚定义

4.2 引脚描述

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	VP	Power	高端 MOS 功率管漏极，功率电源输入
2	VIN	Power	控制芯片高压启动供电端口
3	VCC	Power	低端功率管驱动电源
4	VDD	Power	5V 电源输出，内部供电使用时可悬空
5	AGND	GND	芯片地
6	EN	I	使能控制，高电平开启，低电平关闭输出
7	RI	I	外接电阻设置 PWM 开关频率
8	SS	I	软启动脚，外接电容实现上电软启动
9	ERRO	O	误差放大器输出端口
10	FB	I	误差放大器输入端口
11	DT	I	外接电阻设置 PWM 死区时间
12	AGND	GND	芯片地
13	NC	—	悬空
14、15、16	GND	GND	低端 MOS 功率管源极，功率地
17、18、19、 20	SW2	O	低端 MOS 功率管漏极
21	IS	I	高端功率 MOS 管过流检测端口
22、23、24	SW1	O	高端 MOS 功率管源极
25、26、27、 28、29、30	VP	Power	高端 MOS 功率管漏极，功率电源输入
31	VB	Power	高端悬浮电源
32	VS	Power	高端悬浮地

5. 内部电路图

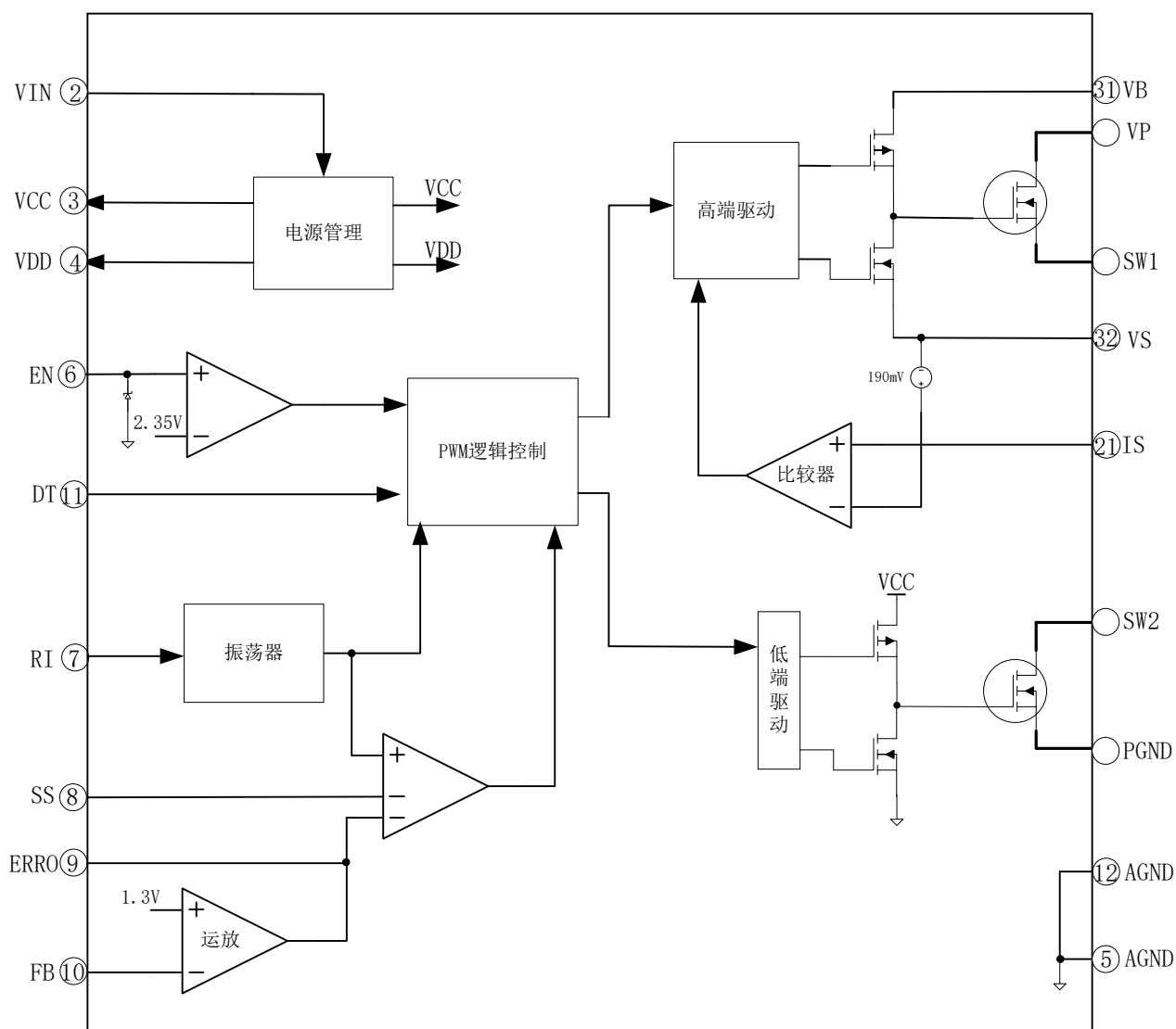


图 5-1. EG11731 内部电路图

6. 典型应用电路

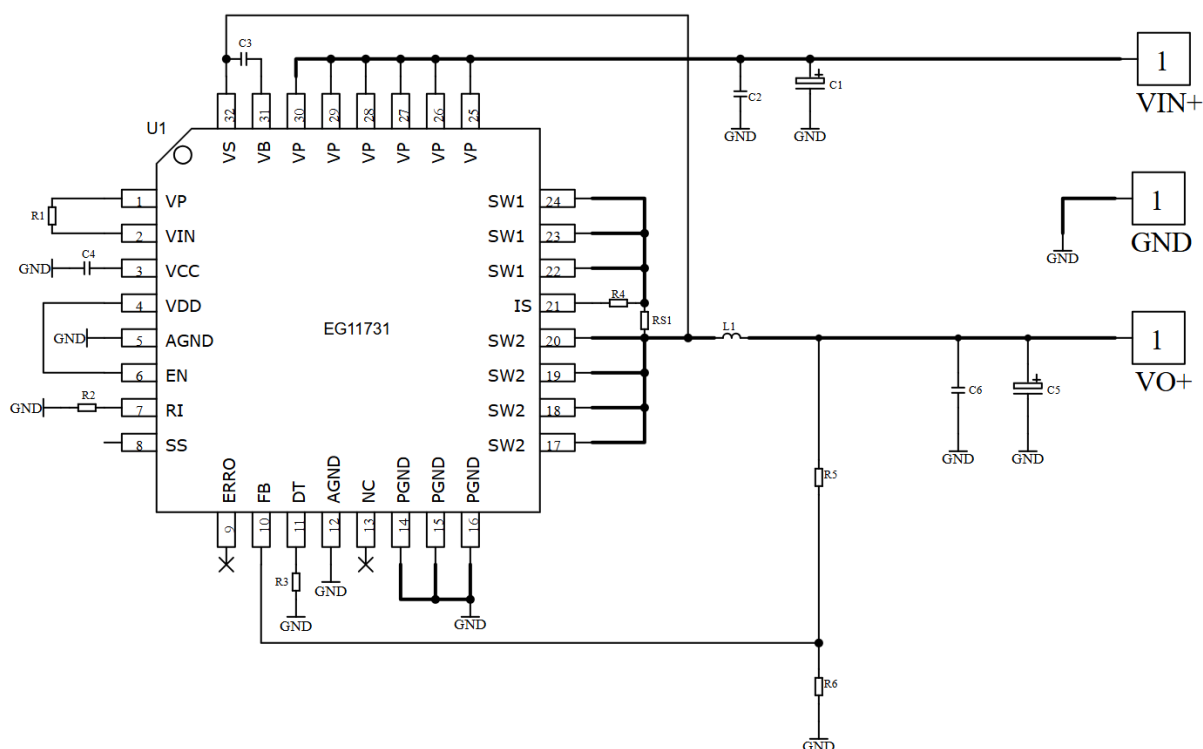


图 6-1. EG11731 VIN 快速启动供电典型应用图

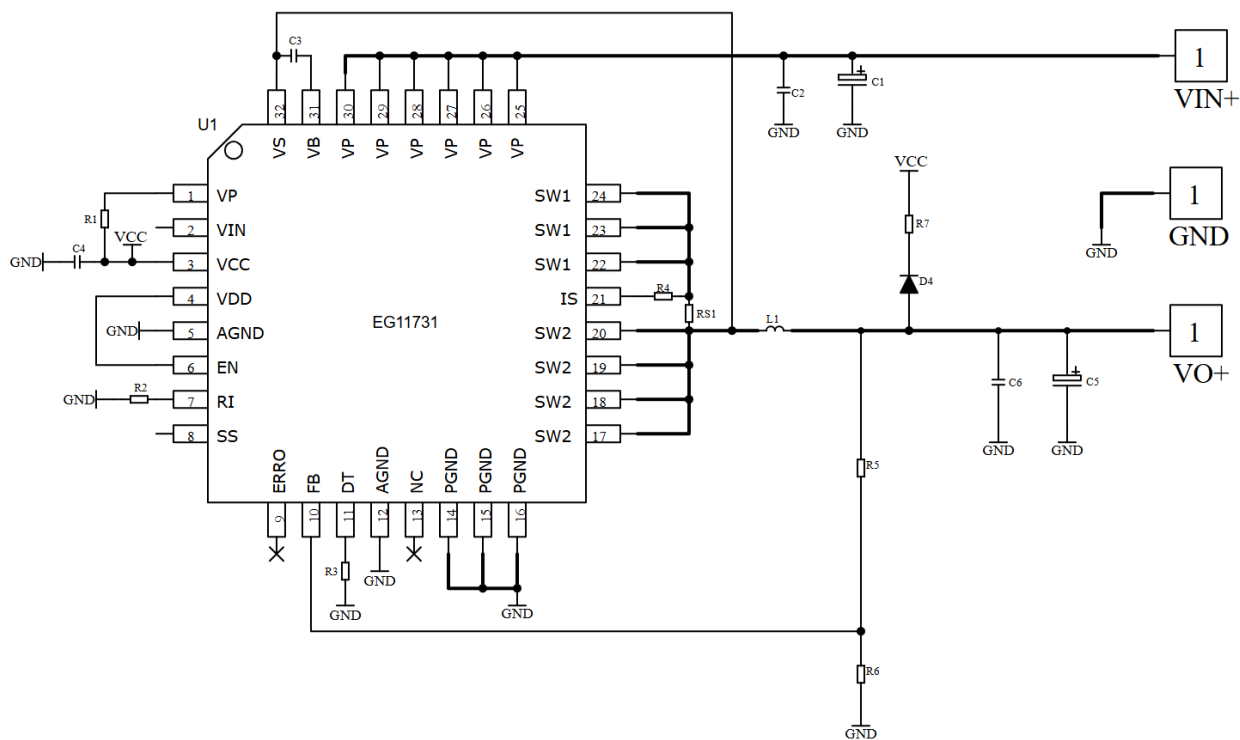


图 6-2. EG11731 外部启动电阻反馈供电典型应用图

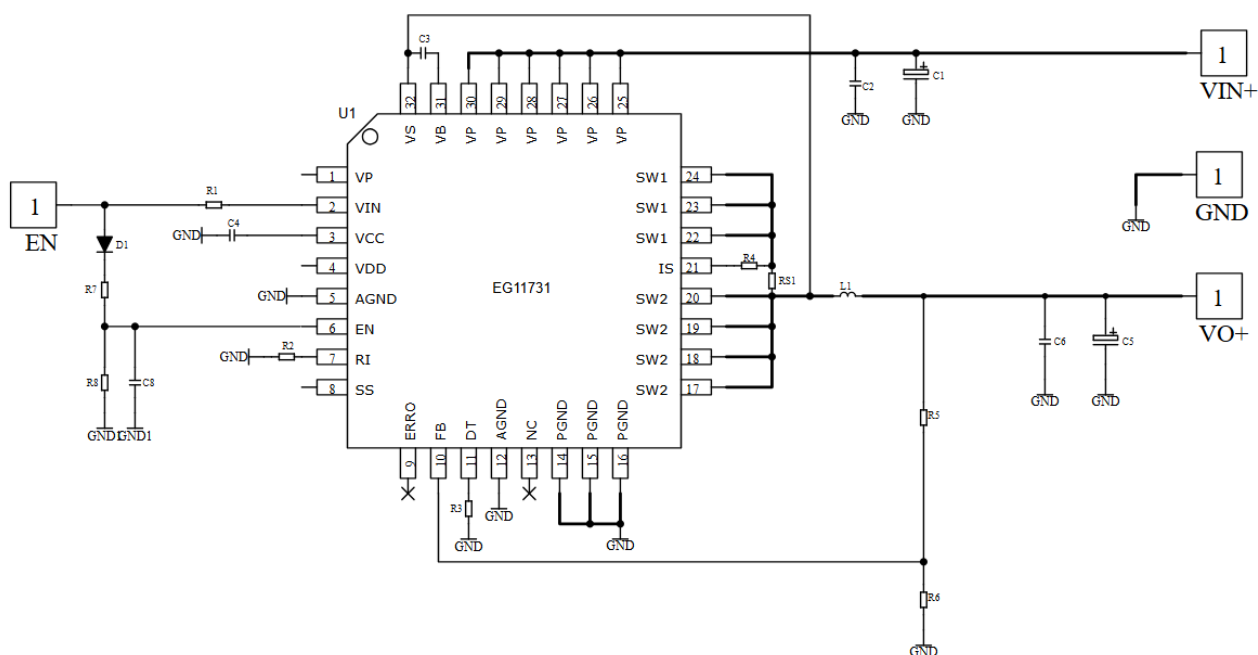


图 6-3. EG11731 关闭延时典型应用图

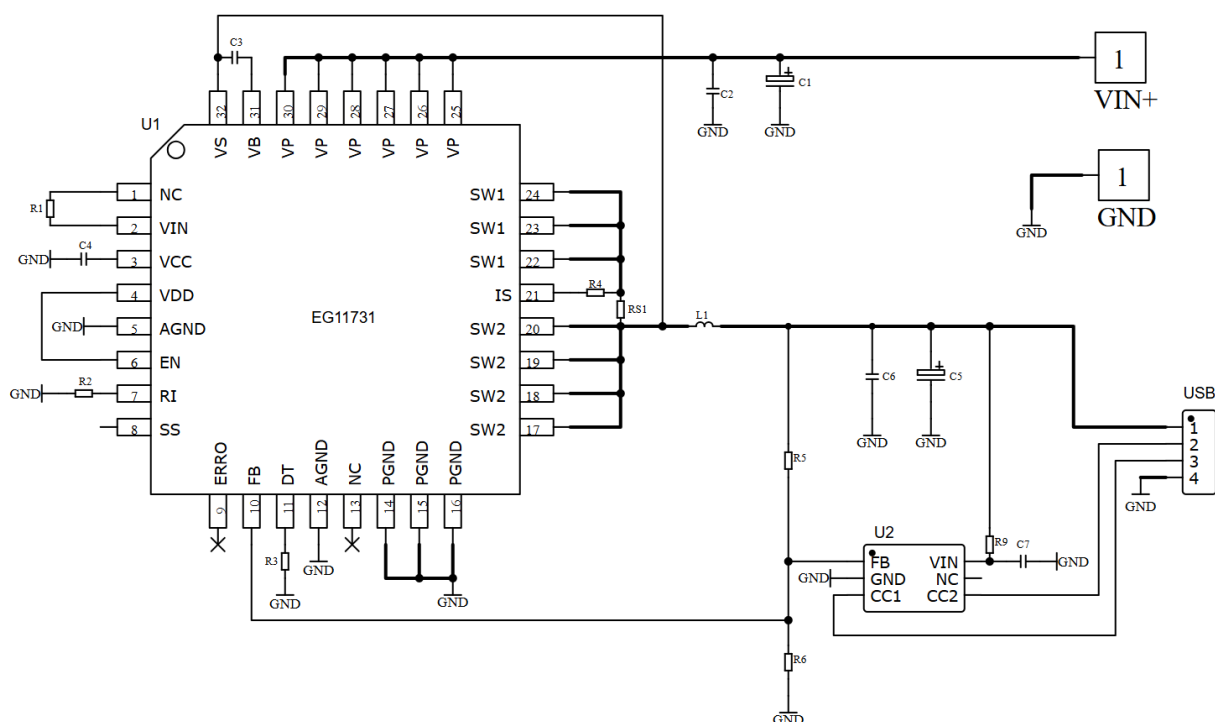


图 6-4. EG11731 快充方案典型应用图

7. 电气特性

7.1 最大额定值

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
VIN	电源输入端	—	-0.3	150	V
EN	使能脚	—	-0.3	7	V
VDD、RI、SS、ERRO、 FB、DT	低压端口	—	-0.3	6	V
VCC	电压反馈输入	—	-0.3	14	V
VB	悬浮电源	—	-0.3	150V	V
SW1、SW2、VP	功率管端口	—	-0.3	100V	V
VS	悬浮地	—	VB-25	VB+0.3	V
IS	MOS 峰值电流保护输入端口	—	VS-0.3	VS+25V	V
TA	环境温度	—	-45	125	$^{\circ}\text{C}$
Tstr	储存温度	—	-55	150	$^{\circ}\text{C}$
TL	焊接温度	T=10S	—	300	$^{\circ}\text{C}$

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

7.2 典型参数

无另外说明：VIN=48V；VCC=12V；RI=82K Ω ；TA=25 $^{\circ}\text{C}$ ；

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
高压启动模块						
高压输入电源范围	VIN	-	20	-	150	V
最大启动电流	Iin			20		mA
输入输出压差	VIN-VCC	Iin=10mA		7		V
VCC 电源模块						
VCC 启动电流	Istart	EN>2.3V, VIN 悬空	-	80	200	μA
VCC 开启电压	VCC (ON)	EN>2.3V		9.5		V
VCC 关闭电压	VCC (OFF)	EN>2.3V		7.8		V
VCC 静电电流	Icc	EN>2.3, VCC=12V		1		mA
VCC 关闭电流	Iccoff	EN<2.1, VCC=12V		0.6		mA

VB 悬浮电源模块						
VB 开启电压	VB (ON)	EN>2.3V, VIN 悬空		7.7		V
VB 关闭电压	VB (OFF)	EN>2.3V, VIN 悬空		6.6		V
VDD 电压						
VDD 输出电压	VDD	VCC>VCC (ON)		5.1		V
VDD 最大输出电流	IVDD	VCC>VCC (ON)		5		mA
振荡器						
振荡频率	Fosc	EN>2.3V, RI=47K Ω		125		KHZ
电压抑制比	$\Delta f / \Delta VCC$	EN>2.3V, RI=47K Ω			± 5	%
温度漂移	$\Delta f / \Delta T$	EN>2.3V, RI=47K Ω			± 8	%
误差放大器						
误差放大器反馈端	FB	-	1.28	1.3	1.32	V
误差放大器输出电流能力	Ierro	-	15	20	25	μA
PWM 控制						
最大输出占空比	D(max)	-		90		%
使能端开启电压	EN(on)			2.35		V
使能端关闭电压	EN(off)			2.25		V
死区时间	DT	EN>2.3V,DT=51K Ω		250		nS
		EN>2.3V,DT=200K Ω		1000		nS
限流电压	IS	EN>2.3V	-	0.19	-	V
温度保护	Top	EN>2.3V	-	155	-	$^{\circ}C$
功率管						
导通电阻	Ron	-		20	-	m Ω
耐压	VDS	-	100		-	V

8. 应用设计

8.1 启动过程

EG11731 有 2 种启动方式，其中一种通过芯片 1 脚 VIN 快速启动并给 VCC 提供供电。另一种通过启动电阻对 VCC 外接电容充电，当 VCC 电压大于 VCC(on)，芯片开始工作，输出 PWM 波形，同时输出电压建立起来，输出通过二极管给芯片的 VCC 供电。

8.2 开关频率的设置

通过芯片 RI 管脚和 GND 之间连接一个电阻来设置 PWM 开关频率，具体频率值可以由以下公式决定

$$F_{osc}(\text{KHz}) = 6150 / R_I(\text{K}\Omega)$$

8.3 死区时间的设置

芯片 DT 管脚和 GND 之间连接一个电阻来设置死区时间，具体死区值可以由以下公式决定

$$DT(\text{nS}) = 5 * R_T(\text{K}\Omega)$$

8.4 PCB 板布局

VCC 跟 GND 的电容以及 VB 跟 VS 之间自举电容尽量靠近芯片管脚；功率管大电流路径走线尽量宽、短连接。

8.5 输出电感

EG11731 工作在连续模式，电感的选取可根据下式公式： $L = \frac{V_{out}(V_{in} - V_{out})}{V_{in} \cdot F_s \cdot I_{ripple}}$ 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%。

8.6 输出电容

输出电容 C_o 用来对输出电压进行滤波，使 DC-DC 降压器输出比较平稳的直流电提供给负载，选取该电容时尽可能选取低 ESR 的电容，选取电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：

$\Delta V_o = \Delta I_L \left(ESR + \frac{1}{8 \cdot F_s \cdot C_o} \right)$ 式中 ΔV_o 是输出电压纹波， ΔI_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。

8.7 输出电压设置

EG11731 的输出电压由 FB 引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 1.3V，如图 8.5 所示，输出电压 $V_{out} = (1 + R_1/R_2) * 1.3V$ ，如需设置输出电压到 14.3V，可设定 R_1 为 10K， R_2 为 1K，输出电压 $V_{out} = (1 + 10/1) * 1.3V = 14.3V$ 。

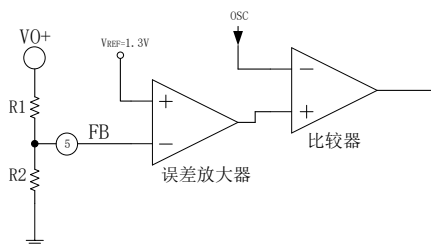


图 8.5 EG11731 输出电压调整电路

8.8 关闭延时设置

EG11731 关闭延时由 C8 R8 参数值决定

时间常数大致为 $t=0.93 \times C8 \times R8$ ；如需设置 14 秒关闭延时，C8 为 22uF，R8 为 680K Ω 。

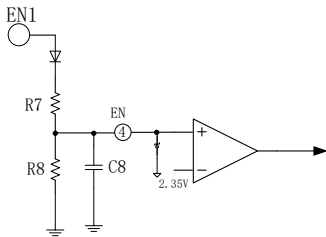


图 8.6 EG11731 关闭延时电路

8.9 峰值限流设置

EG11731 峰值电流限制由限流电阻 RS1 参数决定

峰值电流 $I_{peak}=0.19V/RS1$ 。

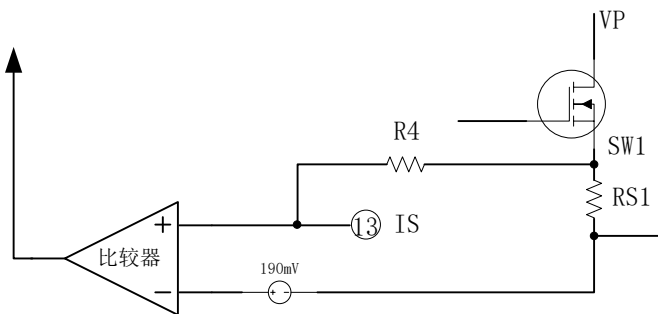
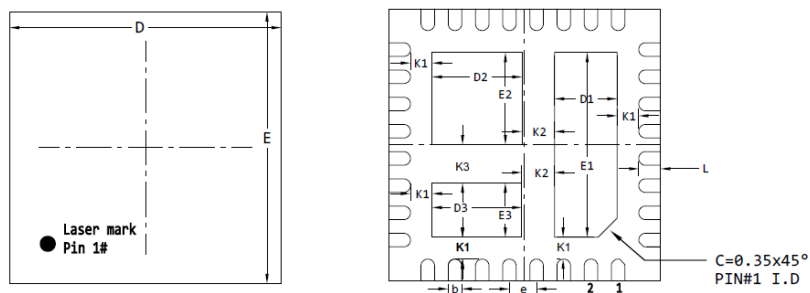


图 8.7 EG11731 峰值限流电路

9. 封装尺寸

9.1 QFN32 封装尺寸



TOP VIEW

BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

Symbol	Dimensions in mm		
	Min	Nom	Max
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A2	0.50	0.55	0.60
A3	0.203REF		
D	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10
D1	1.05	1.15	1.25
E1	3.30	3.40	3.50
D2	1.55	1.65	1.75
E2	1.60	1.70	1.80
D3	1.55	1.65	1.75
E3	0.90	1.00	1.10
K1	0.40REF		
K2	0.60REF		
K3	0.70REF		
b	0.20	0.25	0.30
e	0.50BSC		
L	0.35	0.40	0.45