

EG12525 芯片数据手册

集成 600V 半桥驱动电流模式正反激控制器

版本号	日期	描述
V1.0	2023 年 12 月 20 日	EG12525 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. 结构框图	4
6. 典型应用电路	5
7. 电气特性	6
7.1 极限参数	6
7.2 典型参数	7
8. 应用信息	9
8.1 启动和工作电流	9
8.2 工作频率和频率抖动	9
8.3 电流采样和前沿消隐	9
8.4 软启动	9
8.5 输出电压钳位功能	9
8.6 输入母线欠压保护功能	9
8.7 PCB 布局	10
9. 封装尺寸	11
9.1 SOP16 封装尺寸	11

EG12525 芯片数据手册 V1.0

1. 特性

- 集成 600V 半桥驱动
- 母线输入欠压保护
- 优良的 EMI 特性
- 外围器件少
- 外置软启动
- VIN 欠压保护
- 光耦开路保护
- 最大占空比 49%
- 电流模式控制
- 外置电阻可设 PWM 频率，最高可达 500KHZ
- 逐周期电流限制
- HO、LO 输出电流能力 IO+/- 0.8A/1A
- 内置前沿消隐
- 低启动电流
- 封装形式 SOP16

2. 描述

EG12525 是一款高性价比集成 600V 半桥驱动电流模式 PWM 控制器，适合于中、大功率双管正激及双管反激电源方案。

EG12525 内置抖频功能，具有优良的 EMI 特性。

EG12525 内置有完备的保护功能：VIN 欠压保护（UVLO）、母线欠压保护功能、逐周期电流限制、过载保护、软启动等。

3. 应用领域

- LED 屏
- 锂电池充电器
- 铅酸电池充电器
- 适配器
- 电机驱动电源

4. 引脚

4.1 引脚定义

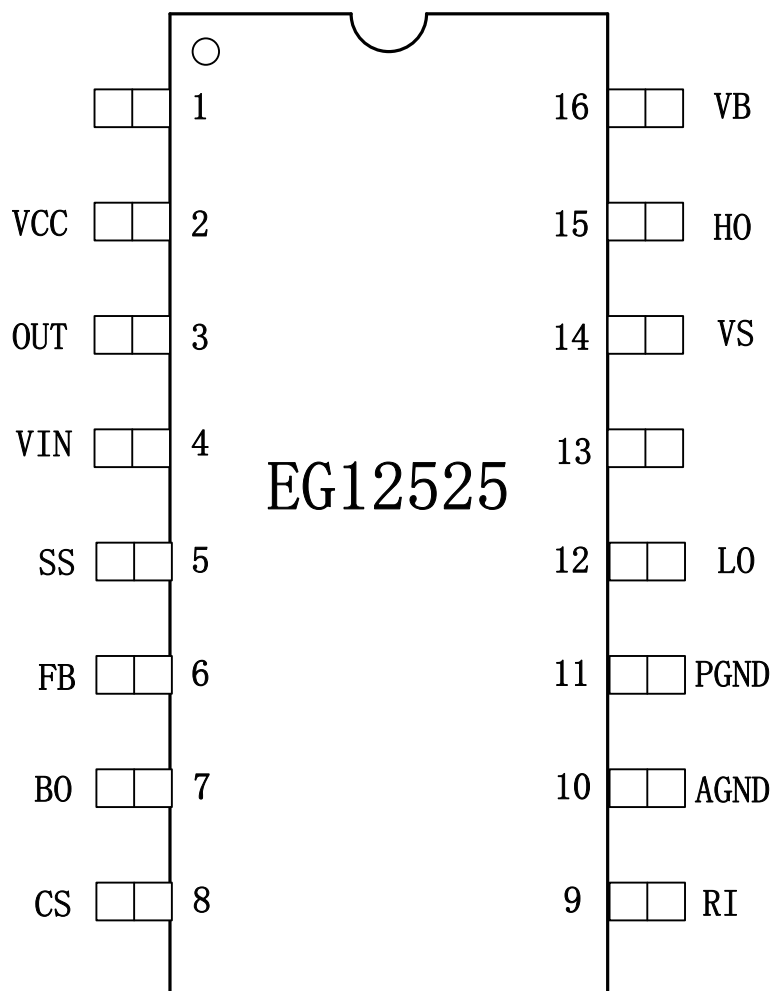


图 4-1. EG12525 管脚定义

4.2 引脚描述

引脚序号	引脚名称	描述
1	–	悬空
2	VCC	半桥驱动供电电源
3	OUT	PWM 钳位输出给半桥驱动 VCC 供电
4	VIN	PWM 控制芯片输入电源端
5	SS	软启动引脚，通过外接一个电容实现软启动功能。
6	FB	反馈引脚，PWM 占空比是由这个引脚电压和电流检测信号决定。
7	BO	输入电压检测，可做母线输入欠压保护
8	CS	电流检测引脚，通过检测 CS 电阻上的电压，完成逐周期过流保护功能
9	RI	频率设置引脚，通过外接一个电阻来设置开关频率
10	AGND	芯片信号地
11	PGND	芯片驱动地
12	LO	输出控制低端MOS功率管的导通与截止
13	–	悬空
14	VS	高端悬浮地端
15	HO	输出控制高端MOS功率管的导通与截止
16	VB	高端悬浮电源

5. 结构框图

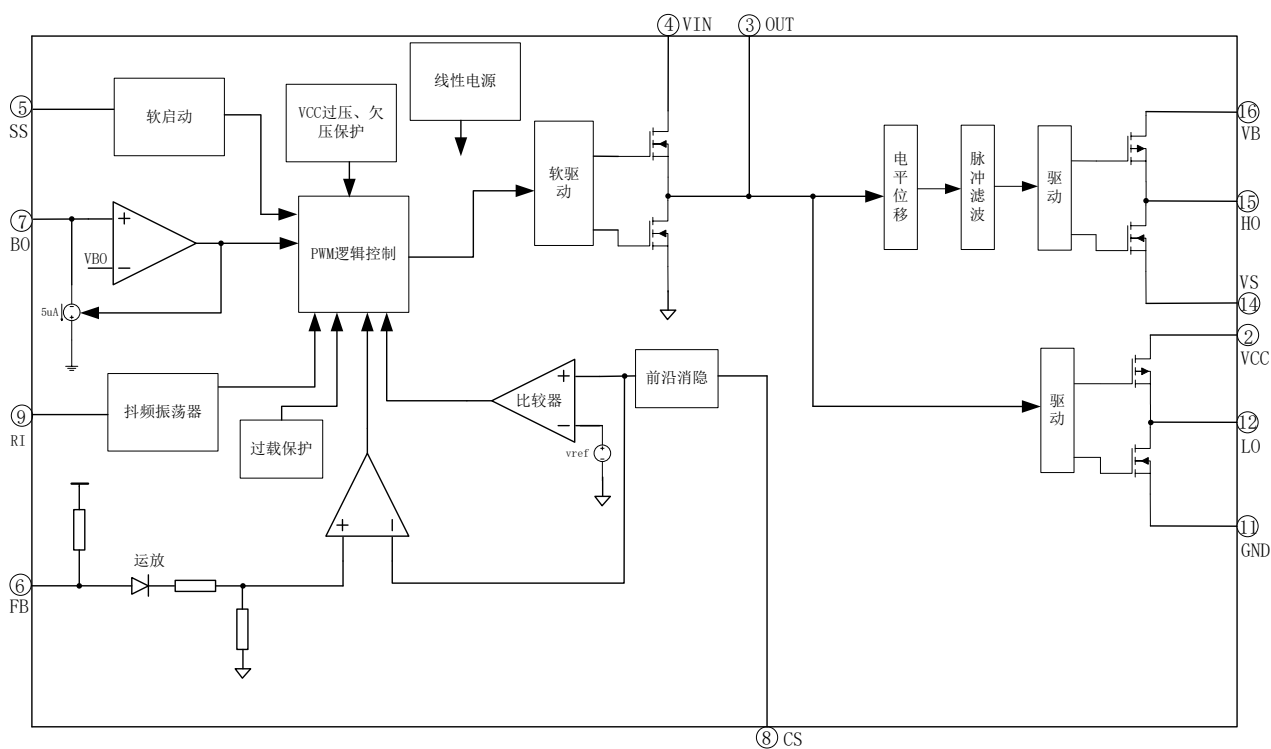


图5-1. EG12525结构框图

6. 典型应用电路

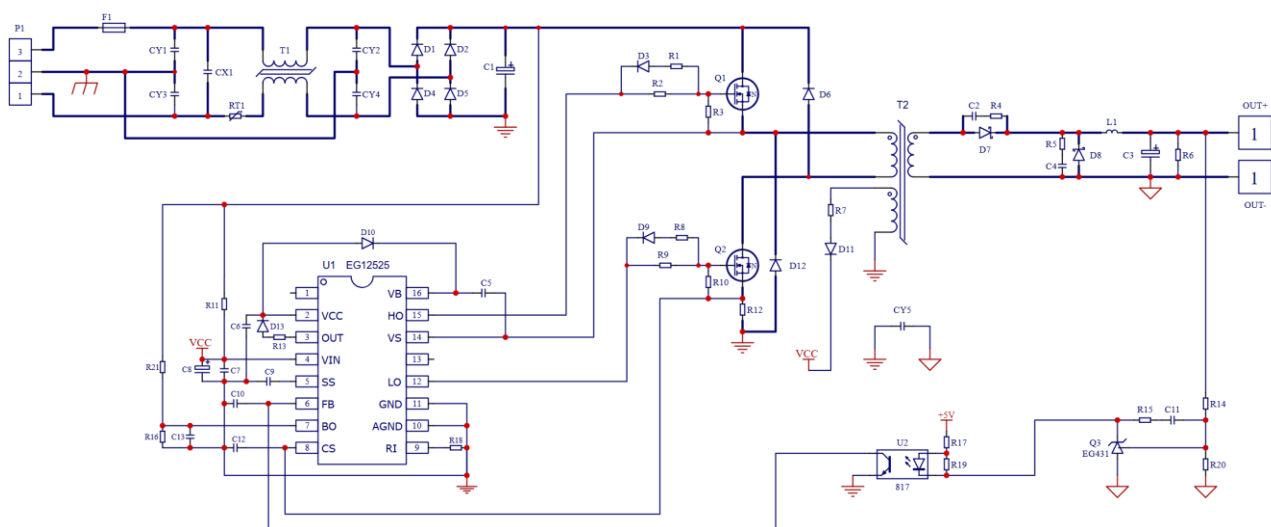


图 6-1. EG12525 双管正激电源应用图

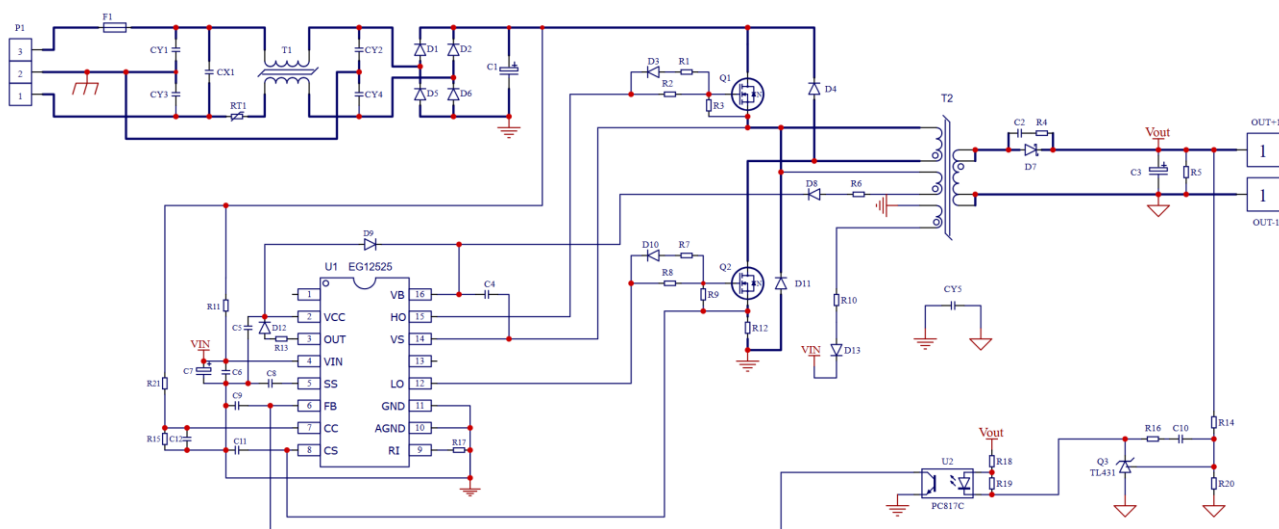


图 6-2. EG12525 双管反激电源应用图

7. 电气特性

7.1 极限参数

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
VB	高端悬浮电源	—	-0.3	600	V
VS	高端悬浮地端	—	VB-25	VB+0.3	V
HO	高端输出	—	VS-0.3	VB+0.3	V
LO	低端输出	—	-0.3	VCC+0.3	V
VCC	半桥驱动电源	—	-0.3	25	V
VIN	电源电压	—	-0.3	32	V
Iclamp	VIN 钳位电流	—	—	10	mA
FB、CS、RI、SS、BO	低压端口	—	—	6	V
OUT	PWM 输出引脚	—	-0.3	VCC1+0.3	V
TA	环境温度	—	-45	125	°C
Tstr	储存温度	—	-65	150	°C
TL	焊接温度	T=10S	—	300	°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, 在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $R_I=43\text{K}\Omega$, $V_{IN}=V_{CC}=15\text{V}$

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
VIN 电源电压部分 (VIN 引脚)						
VIN 脚启动电流	I _{start}			18	30	uA
工作电流	I _{VIN}	OUT=1nF		2.3	3.5	mA
VIN 开启电压	UVLO _{OFF}			14		V
VIN 关闭电压	UVLO _{ON}			9		V
VIN 齐纳电压钳	VIN _{Clamp}	I= 10 mA		37		V
软启动功能 (SS 引脚)						
SS 引脚电流	I _{SS}			10		uA
软启动完成阈值	V _{SS}			3.5		V
输入欠压保护 (B0 引脚)						
B0 脚保护电压	V _{B0}			1		V
B0 内部下拉电流源	I _{B0}	V _{B0} <1V		5		uA
反馈输入部分 (FB 引脚)						
FB 开路电压	V _{fb_Open}			4.4		V
FB 短路电流	I _{fb_Short}	FB 接地		0.8		mA
PWM 增益	A _{Vcs}	$\Delta V_{FB}/\Delta V_{CS}$		2.8		V/V
过载延时时间	T _{d_PL}			150		ms
电流检测输入部分 (CS 引脚)						
输入前沿消隐时间	T _{leb}			80		ns
过流阈值	V _{cs(max)}		0.92	1	1.08	V
过电流检测控制延时	T _{d_OCP}	对应 OUT 引脚关闭		100		ns
振荡器部分						
正常的振荡频率	F _{osx}		92	100	108	KHz
频率抖动范围	$\Delta F(\text{shuffle})/F_{OSC}$		-4		4	%
RI 开路电压	V _{RI_open}			2		V
最大开关占空比	D _{max}		43	46	49	%
PWM 输出 (OUT 引脚)						

低压输出	V _{o1}	I _{sink} =-20mA			0.3	V
高压输出	V _{oh}	I _{source} =20mA	13			V
最高输出钳位电压	V _{O_clamp}	V _{IN} >20V		17		V
输出拉电流	I _{O+}	V _o =0V, PW≤10μS		0.5	—	A
输出灌电流	I _{O-}	V _o =15V, PW≤10μS		0.8	—	A
低端输出 LO 开关时间特性						
T _{on}	开延时	OUT 至 LO	—	100	150	nS
T _{off}	关延时	OUT 至 LO	—	70	100	nS
T _r	上升时间	OUT 至 LO	—	30	70	nS
T _f	下降时间	OUT 至 LO	—	20	50	nS
高端输出 HO 开关时间特性						
T _{on}	开延时	OUT 至 HO	—	100	150	nS
T _{off}	关延时	OUT 至 HO	—	70	100	nS
T _r	上升时间	OUT 至 HO	—	30	70	nS
T _f	下降时间	OUT 至 HO	—	20	50	nS
HO、LO 输出最大驱动能力						
I _{O+}	I _O 输出拉电流	V _o =0V, PW≤10μS	—	0.8	—	A
I _{O-}	I _O 输出灌电流	V _o =15V, PW≤10μS	—	1.2	—	A

8. 应用信息

8.1 启动和工作电流

EG12525 典型启动电流只有 18uA，可以使用大电阻阻值的启动电阻，从而可以降低启动电阻功耗。

EG12525 工作电流只有 2.3mA，可以满足芯片电源电容较小，同时可以快速启动。

8.2 工作频率和频率抖动

通过在 RI 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

$$F_{osc}(\text{KHz})=4300/RI(\text{K}\Omega)$$

为了更好的 EMI 特性，芯片内置频率抖动功能使其实际 PWM 频率在设定值范围内抖动。

8.3 电流采样和前沿消隐

EG12525 电流采样是逐周期电流限制，电流限制大小由外部限流电阻决定。

每次功率管开启的时候，检测电阻上有产生一个较大的尖峰电压。为了避免这个尖峰电压引起的错误峰值电流检测导致功率管提前关断，芯片内部设置了前沿消隐电路。在前沿消隐的时间段里，电流比较器不动作。

8.4 软启动

SS 引脚通过外接电容实现软启动，内部恒流源 10uA 对该电容进行充电。SS 脚的电压缓慢上升，EG12525 过流比较电压缓慢上升到最大值。当芯片欠压时，内部功率管对 SS 引脚电容进行放电。

8.5 输出电压钳位功能

EG12525 输出具有电压钳位功能，当 EG12525 的 VIN 工作电压超过 20V 时，OUT 输出最高电压钳位在 17V，从而保证 VCC 的工作电压最高在 17V，更好的保护输出功率 MOS 管，防止 VIN 电压过高引起功率 MOS 管的 GS 击穿。

8.6 输入母线欠压保护功能

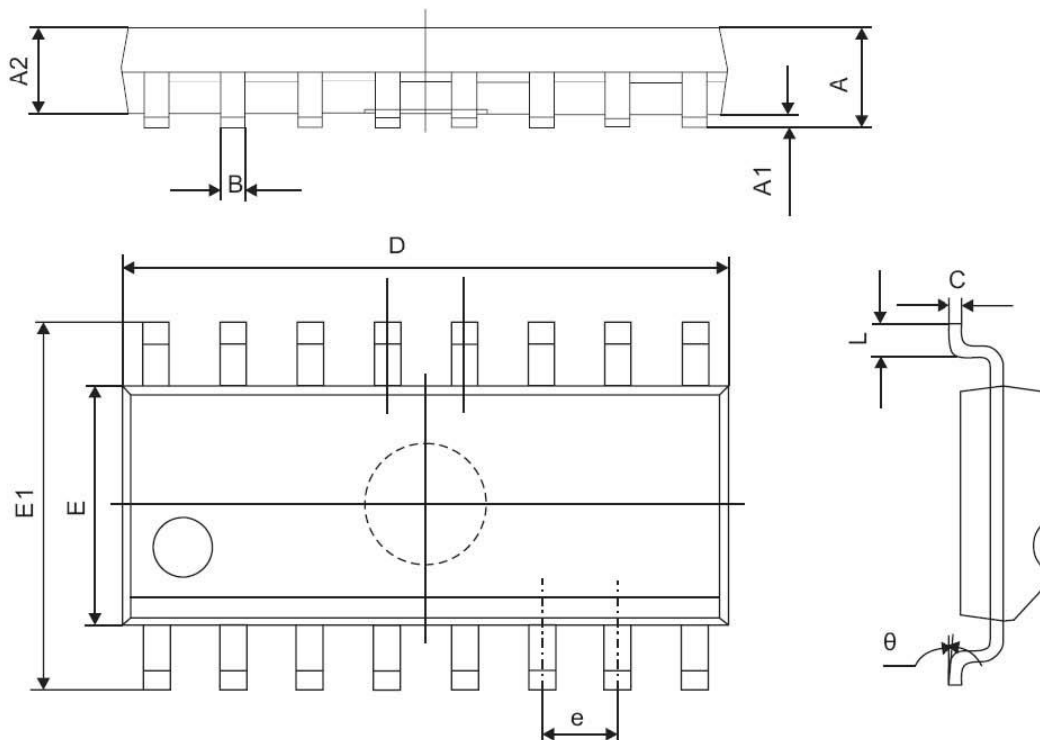
当输入母线电压过低时，通过外部分压电阻到芯片 B0 脚，当 B0 脚电压小于 1V，此时芯片关闭输出，B0 脚内部电流源 5uA 打开。当输入母线电压抬高时，B0 脚电压大于 1V，B0 脚内部电源源 5uA 关闭，允许芯片输出。

8.7 PCB 布局

- 芯片 VIN 电容尽可能靠近芯片 VIN 跟 AGND 管脚。
- 芯片 VCC 电容尽可能靠近芯片 VCC 跟 PGND 管脚。
- 芯片 VB 跟 VS 电容尽可能靠近芯片 VB 跟 VS 管脚。
- RI 电阻尽量靠近芯片 RT 跟 AGND 管脚。
- BO 电容尽量靠近芯片 BO 跟 AGND 管脚。
- SS 电容尽量靠近芯片 SS 跟 AGND 管脚。
- 输出与外置 MOS 管的栅极连线尽量短。
- 尽可能减少功率环路面积，如变压器、功率管、母线电容构成的环路面积；变压器、续流二极管、输出电容构成的环路面积；以减少 EMI 辐射。

9. 封装尺寸

9.1 SOP16 封装尺寸



符号	尺寸 (mm)	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270 (TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°