

电流模式PWM控制器

描述

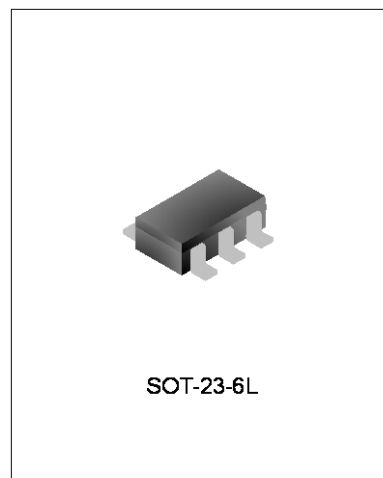
SD4871是电流模式PWM控制芯片。用于高性能、低待机功耗的离线反激变换器的控制。

在空载或轻载时，芯片工作在轻载模式，减小开关损耗，提高效率。

芯片的低启动电流，使得启动电路可以采用阻值大的启动电阻，来减小待机电流。

自带各种保护功能，包括每周期的过流保护、过载保护、V_{DD}电压的过压及欠压保护等。

抖频工作技术以及带软开关控制的图腾柱式驱动输出可以达到极佳的EMI性能。



主要特点

- * 开关的抖频控制提高 EMI 性能
- * 轻负载模式减小待机功耗
- * 外部设置开关频率
- * 3μA 低启动电流
- * 内置前沿消隐电路
- * V_{DD} 电压的过压及欠压保护
- * 栅驱动输出高电压钳位
- * 电流限制
- * 过负载保护
- * SOT-23-6L 封装形式

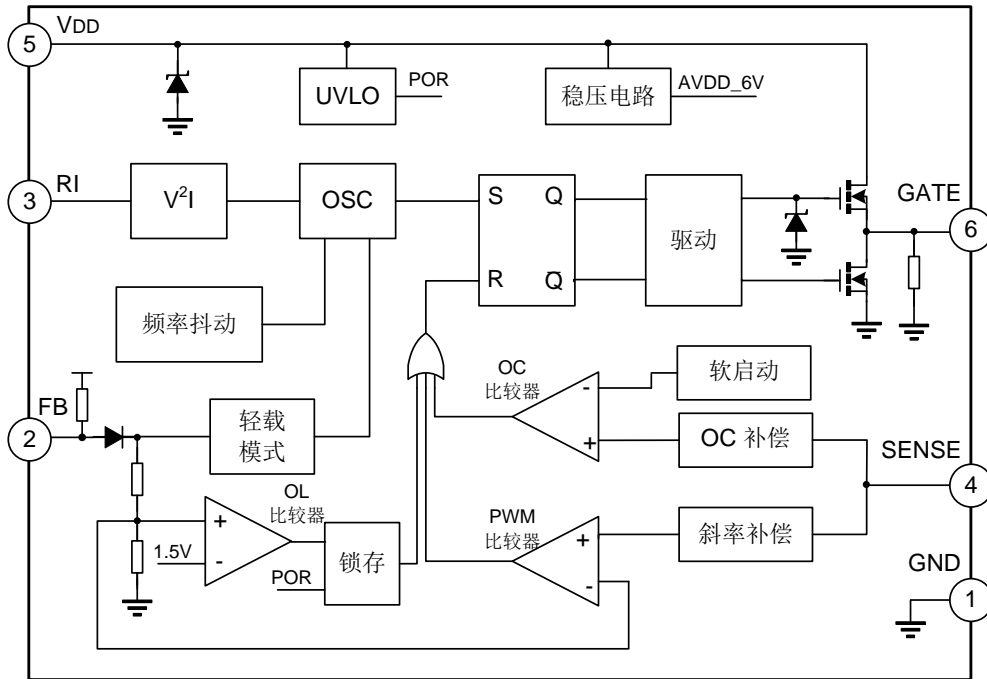
应用

- * 电池充电器
- * 适配器
- * 机顶盒电源

产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	环保等级	包装
SD4871TR	SOT-23-6L	4871	无卤	编带

内部框图



极限参数

参 数	符 号	参 数 范 围	单 位
电源电压	V_{DD}	28	V
反馈电压	V_{FB}	-0.3~6	V
采样端电压	V_{SENSE}	-0.3~6	V
RI 端电压	V_{RI}	-0.3~6	V
结温范围	T_j	-20~150	°C
引脚温度	T_L	260	°C
存储温度范围	T_{stg}	-55~160	°C

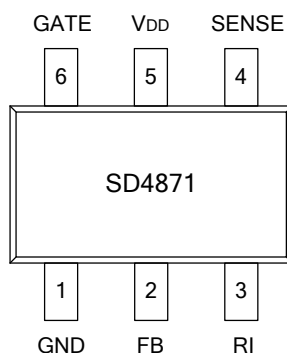
电气参数 (除非特别说明, $T_{amb}=25^{\circ}C$)

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
电源电压						
启动电流	I_{VDD_ST}	$V_{DD}=12V, R_I=100k\Omega$	--	3	20	μA
工作电流	I_{VDD}	$V_{DD}=16V, V_{FB}=3V, R_I=100k\Omega$	--	2	--	mA
开启电压	V_{START}		13.3	14.3	15.3	V
关闭电压	V_{SHUT}		--	7.8	--	V
V_{DD} 过压保护电压	V_{VDD_OVP}		--	27.5	--	V

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
V _{DD} 钳位电压	V _{VDD_CLP}	I _{VDD} =10mA	--	28	--	V
反馈电压						
PWM 增益	A _{VCS}	$\Delta V_{FB} / \Delta V_{SENSE}$	--	2	--	V/V
FB 开环电压	V _{FB_OPEN}		4.5	4.8	5	V
FB 短路电流	I _{FB_SHORT}	FB 短接到地	0.3	0.35	0.4	mA
过载保护 FB 阈值	V _{FB_OL}		--	3.8	--	V
过载保护抗干扰时间	T _{D_OL}	R _I =100k Ω	--	35	--	ms
FB 输入阻抗	Z _{FB_IN}		18	23	--	k Ω
最大占空比	D _{MAX}	V _{DD} =16V, R _I =100k Ω V _{FB} =3V, V _{SENSE} =0V	--	75	--	%
电流检测						
LEB 时间	T _{LEB}	R _I =100k Ω	--	300	--	ns
SENSE 输入阻抗	Z _{SENSE_IN}		--	85	--	k Ω
过流检测控制延时	T _{OC}		--	75	--	ns
过流检测阈值	V _{SENSE_OC}		0.7	0.75	0.8	V
软启动						
软启动时间	T _{SS}	R _I =100k Ω	--	4	--	ms
振荡频率						
振荡频率	f _s	R _I =100k Ω	60	65	70	kHz
	f _s	R _I =65k Ω	90	100	110	kHz
	f _s	R _I =50k Ω	120	130	140	kHz
RI 外接电阻范围	R _{RI_RANGE}		50	100	150	k Ω
振荡频率随 V _{DD} 而变化	Δf_{S_VDD}	V _{DD} =12~28V, R _I =100k Ω	--	5	--	%
轻载模式的振荡频率	f _{S_LLM}	F _S =65 KHz	--	22	--	KHz
	f _{S_LLM}	F _S =100 KHz	--	33	--	KHz
	f _{S_LLM}	F _S =130KHz	--	43	--	KHz
抖频范围	Δf_{S_SHUF}	R _I =100k Ω	-3	--	3	%
GATE 驱动						
输出低电平	V _{OL}	V _{DD} =16V, I _O =-20mA	--	--	0.8	V
输出高电平	V _{OH}	V _{DD} =16V, I _O =20mA	10	--	--	V
高电平高钳位电压	V _{OH_CLAMP}		--	13	--	V
输出上升时间	T _R	V _{DD} =16V, C _L =1nF	--	220	--	ns
输出下降时间	T _F	V _{DD} =16V, C _L =1nF	--	70	--	ns

注：过载保护抗干扰时间和软启动时间受开关周期影响。因此减小 RT 电阻会使开关频率增加，使过载保护抗干扰时间和软启动时间减小。

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	管脚描述
1	GND	--	地。
2	FB	I	反馈输入端。
3	RI	I/O	振荡频率设置端。外接电阻到地。
4	SENSE	I	开关电流采样端。
5	VDD	--	电源。
6	GATE	O	栅驱动输出。

功能描述

SD4871 是电流模式的 PWM 控制芯片，应用于离线式反激变换器的应用。以下是对芯片各功能的具体描述。

启动控制

SD4871 的启动电流很低，因此可以快速启动。外部启动电路可以采用较大的启动电阻，在保证启动正常的同时减小待机功耗。

在输入电压范围之内，可以采用 2 MΩ，1/8 W 的启动电阻。

抖频控制

芯片采用抖频控制来改善 EMI 性能。

振荡频率随机调制后，基频的能量被扩展到一个窄频带中，从而减小基频处的电磁干扰。整个应用系统的设计会变得更简单。

轻负载模式

在轻负载或空载条件下，MOSFET 的开关损耗、变压器的损耗以及外部 snubber 电路的损耗占总功耗的很大一部分。而以上这些损耗正比与单位时间内的开关次数。所以减小单位时间内的开关次数将直接降低以上损耗。

SD4871 在轻负载或空载时刻进入轻负载工作模式。只有当输出电压降低到设定值时，MOSFET 才开始开关工作，同时，开关频率也降低。否则，MOSFET 一直截至。

振荡频率设置

振荡由 RI 和 GND 之间的外接电阻值决定，两者之间的关系如下公式所示。

$$f_s = \frac{6500}{R_{RI}} (\text{kHz}), \text{ 其中, } R_{RI} \text{ 为外接电阻值, 单位是 } K\Omega.$$

电流检测和前沿消隐

在 MOSFET 开启的时刻，由于缓冲电路中的二极管反向恢复会产生电流毛刺。该毛刺会影响 PWM 比较器的误判，必须去除。芯片中 SENSE 端内置的前沿消隐电路实现这一功能，原先需要的外围 RC 滤波电路则可以省去。

在前沿消隐时间内，PWM 比较器和限流比较器是不工作的，MOSFET 开关在这段时间内是保持导通状态的。所以，MOSFET 开关开启的最小时间就是前沿消隐的时间。

软启动

SD4871 内置实现启动时 4ms 时间软启动功能（频率设为 65kHz 时）。

栅驱动

GATE 管脚连接到外部 MOSFET 的栅，来实现对 MOSFET 的开关控制。GATE 的驱动能力太弱，MOSFET 的开关损耗会增加；反之，GATE 的驱动能力太强，则会带来 EMI 问题。因此，芯片的图腾柱式的驱动输出部分在驱动能力和死区时间之间进行了折衷。

保护功能

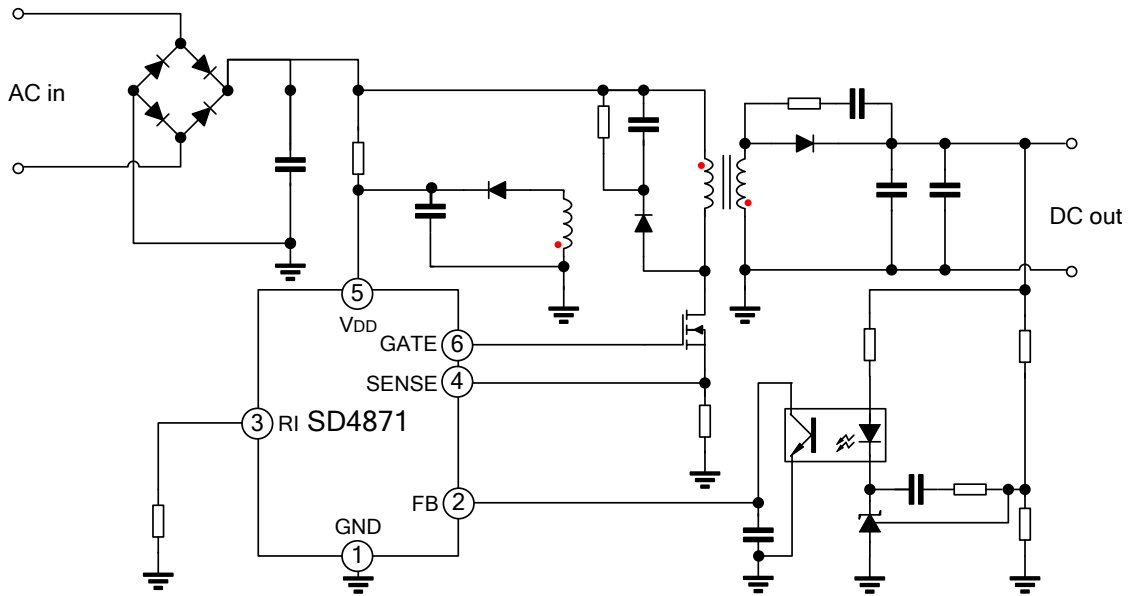
芯片自带各种保护功能，包括每周期的过流保护、过载保护、输入电压的过压及欠压保护等。

通过输入电压补偿的过流保护阈值电压，实现输出的恒功率控制。

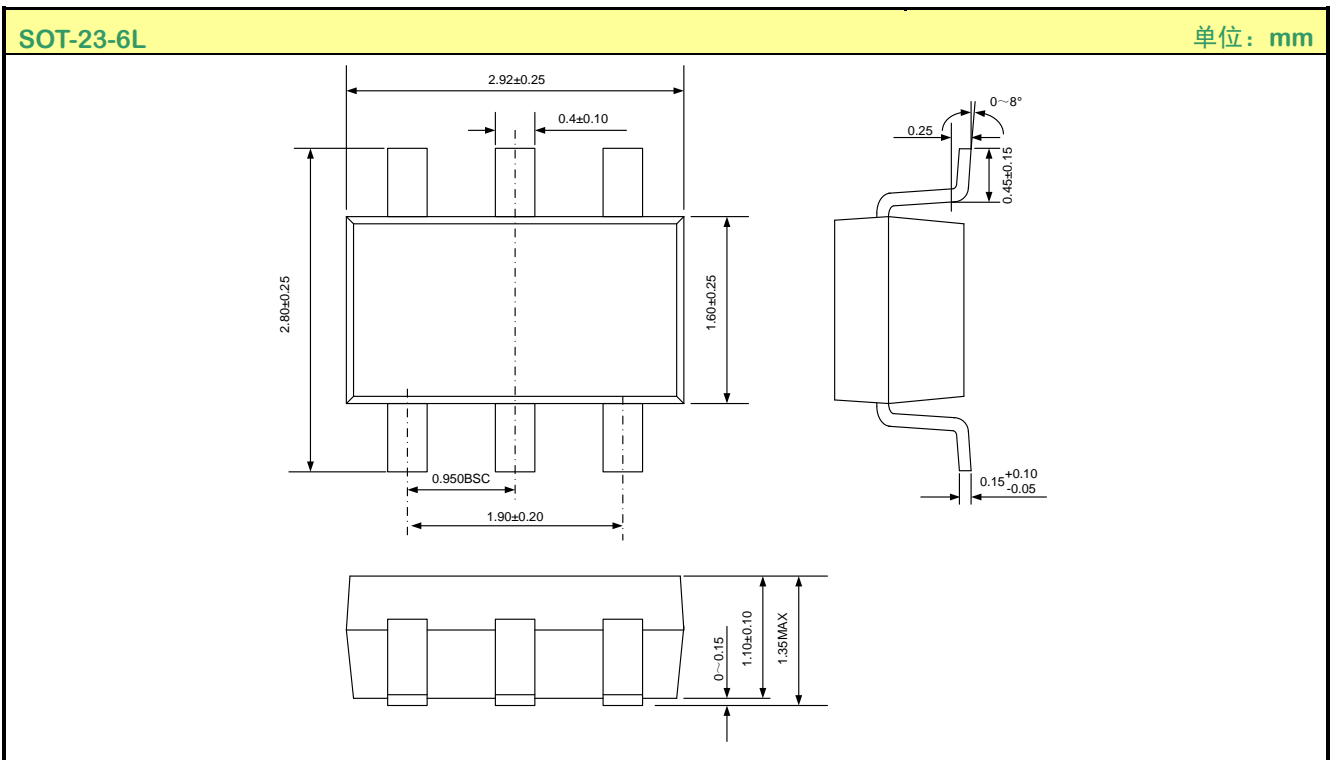
V_{DD} 由外部变压器的辅助绕组输出供电。当 V_{DD} 电压过高时，被钳位在阈值处；当 V_{DD} 电压过低时，MOSFET 开关截止，系统重新进入上电复位过程。

当 FB 电压超过过载保护电压阈值，且维持时间达到时，MOSFET 开关截止， V_{DD} 电压开始下降，当 V_{DD} 低于关闭电压后，重新复位启动。

典型应用电路图



封装外形图





MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明：

- ◆ 士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- ◆ 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用 Silan 产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- ◆ 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

产品名称:	SD4871	文档类型:	说明书
版 权:	杭州士兰微电子股份有限公司	公司主页:	http://www.silan.com.cn

版 本: 1.1
修改记录:
1. 修改产品规格分类

版 本: 1.0
修改记录:
1. 原稿
