

概述

SDC3006 是一款高度集成的 AC/DC 反激拓扑电源控制器，应用于低功率充电器和适配器。IC 使用频率调制技术，降低 EMI。该电源控制器采用原边反馈，无需光耦、431。在 85V~265V 的宽电压范围内实现±5%的恒流恒压精度。

特点

- 原边反馈无需光耦、431
- 30mW待机功耗，满足六级能效标准
- 内置输出线补偿
- 内置AC线补偿
- 恒压恒流精度±5%
- 反激拓扑电路，工作在断续模式
- 频率调制技术
- 内置音频噪声抑制功能，实现无可闻噪声
- 内置前端消隐
- 过压保护
- 输出短路保护
- 封装形式：SOT-23-6

应用

- 适配器/充电器：手机、PDA、MP3、数码相机及其他便携式设备
- LED驱动
- 待机和辅助电源



SOT-23-6

图 1. 封装形式

管脚描述

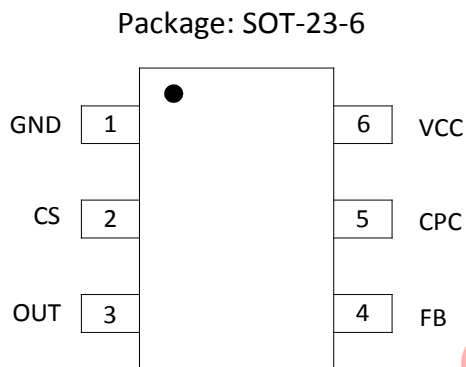


图 2. 管脚排布

编号	名称	功能
1	GND	接地脚
2	CS	逐周期电流采样脚，外接电流采样电阻
3	OUT	输出脚，接功率管基极
4	FB	反馈脚
5	CPC	输出线补偿及音频噪声抑制
6	VCC	电源输入脚

表 1. 管脚描述

功能框图

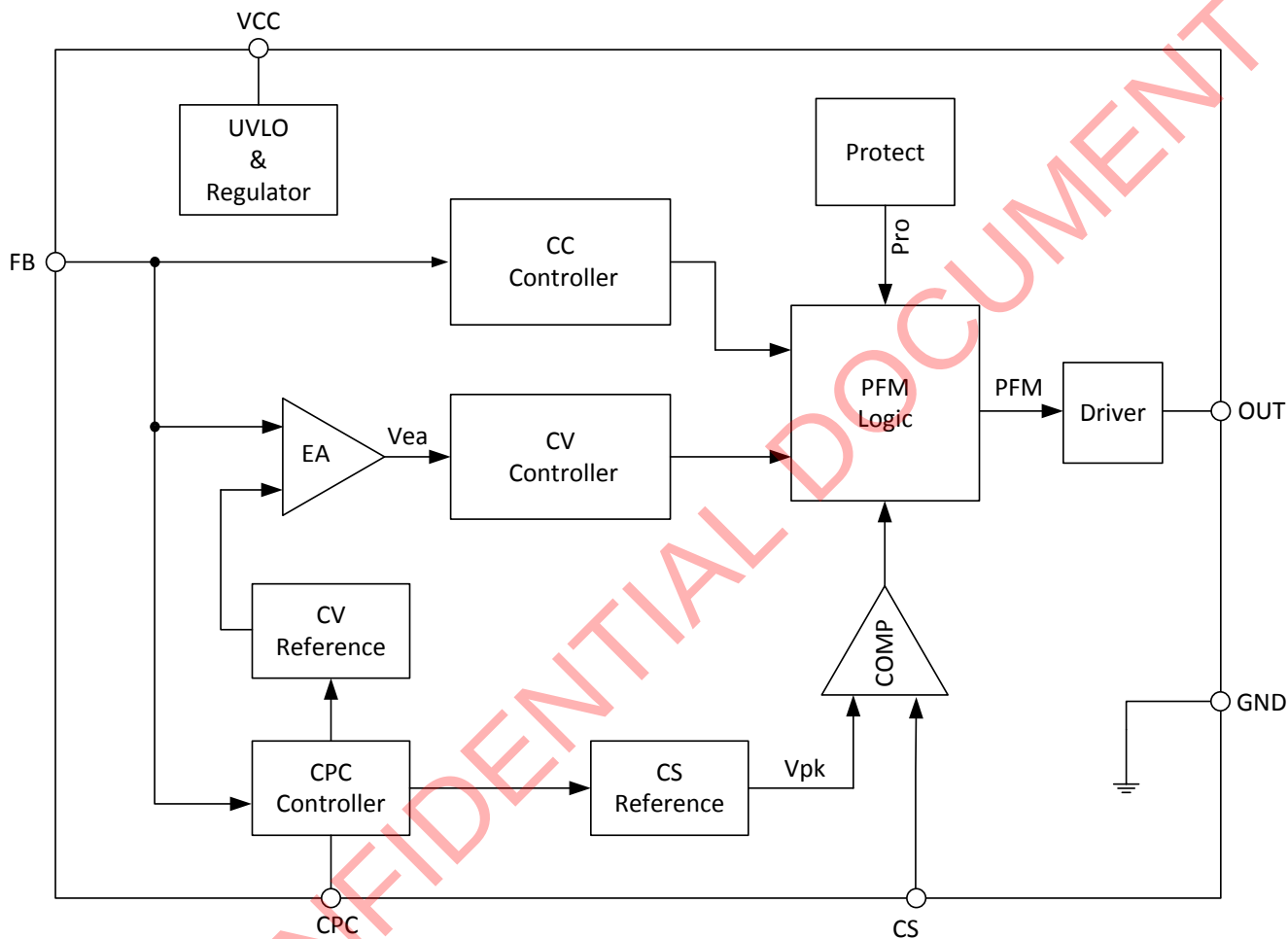
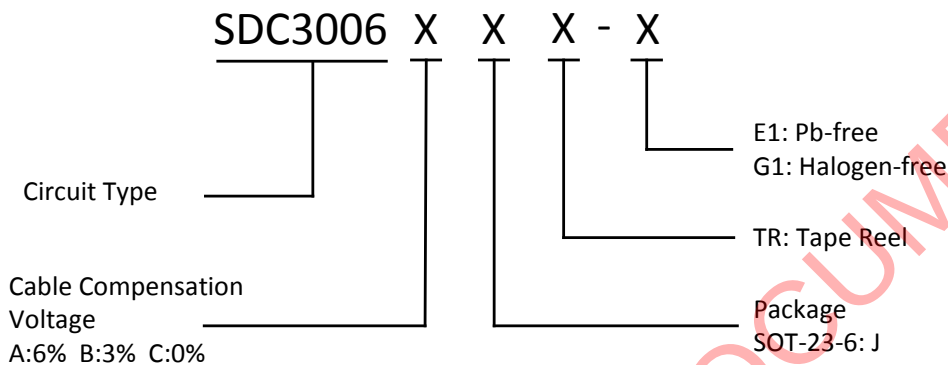


图 3. 功能框图

订购信息



封装	温度范围	产品编号		标识编号		包装形式
		无铅	无卤	无铅	无卤	
SOT-23-6	-40~85℃	SDC3006AJTR-E1	SDC3006AJTR-G1	3006A	3006AG	编带
SOT-23-6		SDC3006BJTR-E1	SDC3006BJTR-G1	3006B	3006BG	编带
SOT-23-6		SDC3006CJTR-E1	SDC3006CJTR-G1	3006C	3006CG	编带

极限参数 (注意: 应用不要超过最大值, 以防止损坏。长时间工作在最大值的情况下可能影响器件的可靠性)

参数	符号	参数值	单位
工作电压	V_{CC}	-0.3~30	V
CS, CPC 到 GND	V_{CS}, V_{CPC}	-0.3~7	V
FB 输入电压	V_{FB}	-40~7	V
输出脚驱动电流	I_{SOURCE}	内部限制	A
最大工作结温	T_J	150	°C
存储温度	T_{STG}	-55~150	°C
焊接温度(10s)	T_{LEAD}	260	°C
ESD, HBM model per Mil-Std-883, Method 3015	HBM	2000	V
ESD, MM model per JEDEC EIA/JESD22-A115	MM	200	V
Latch-up test per JEDEC 78	-	200	mA

表 2. 极限参数

推荐工作条件

参数	最小值	最大值	单位
VCC 供电电压	6	30	V
环境温度	-40	85	°C
工作频率	55	100	kHz

表 3. 推荐工作条件

电气特性 (除特殊注明外: $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源部分						
启动电压	V_{ST}	—	13	15.5	18	V
关断电压	V_{OFF}	—	5.4	6.0	6.6	V
启动电流	I_{ST}	$V_{CC}=V_{ST}-1$, 启动前	0	0.2	0.6	μA
工作电流	I_{CC}	—	—	500	—	μA
输出驱动部分						
驱动电流	I_{DRIVE}	—	24	30	40	mA
最大关断时间	T_{OFF_MAX}	—	—	16	—	ms
电流采样部分						
电流取样门限 (恒流模式)	V_{CS}	—	475	500	525	mV
前端消隐	t_{LEB}	—	—	500	—	ns
反馈部分						
FB 漏电流	I_{FB}	$V_{FB}=4\text{V}$	1.6	2.2	3.0	μA
反馈门限电压	V_{FB}	满载	3.98	4.04	4.10	V
AC 线补偿部分						
补偿电流	I_{LINE}	$V_{FB}=-10\text{V}$	—	10	—	μA
内置补偿电阻	R_{LINE}	—	—	3.3	—	$\text{k}\Omega$
输出线补偿部分						
线补偿压降	—	SDC3006A	—	6	—	%
	—	SDC3006B	—	3	—	%
	—	SDC3006C	—	0	—	%
保护部分						
过压保护	V_{FB_OVP}	—	7.0	8.0	9.0	V
最大导通时间	t_{ONP_MAX}	—	—	18	—	μs

表 4. 电气特性

功能说明

启动电流和启动控制

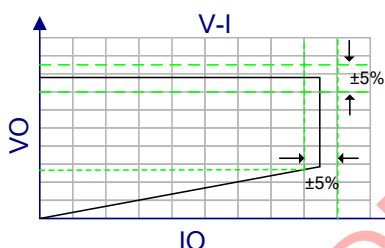
SDC3006具有极小的启动电流(TYP: 0.2uA)，能够实现快速启动；在应用设计时，可以采用十几兆欧的启动电阻，以减少功率损耗。

工作电流

SDC3006的工作电流只有500uA。低工作电流，使SDC3006可以实现低待机功耗（低于30mW）和较高的效率。

恒流恒压

SDC3006具有高精度的恒流恒压特性，如下图所示：



在充电器应用中，SDC3006通过FB脚自动检测电池电压来选择工作模式。当电池电压低时，FB检测到采样电压低于内部参考电压，则芯片工作于恒流模式；当电池电压接近充满时，FB检测到采样电压等于内部参考电压，则芯片工作模式切换至恒压模式；采用上述CC/CV工作模式可确保充满电池。

工作在恒压模式时，SDC3006通过检测FB采样电压调节功率管开关，从而稳定输出电压；工作在恒流模式时，芯片只恒定输出电流，不控制输出电压变化。

工作原理

SDC3006为实现高精度恒流恒压控制，电源系统必须工作在DCM模式。

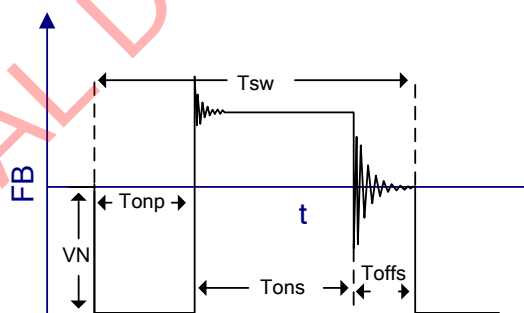
在DCM模式中，输出电压由辅助绕组电压控制。当功率管导通时，原边电流线性上升，变压器存储能量，负载电流由输出滤波电容提供。当功率管关断时，存储

在变压器磁芯中的能量传递到输出端。

输出电流与原边峰值电流之间的关系：

$$I_O = \frac{1}{2} \times \frac{T_{ONS}}{T_{SW}} \times \frac{N_P}{N_S} \times I_{PK}$$

其中， I_O 为平均输出电流， T_{ONS} 为次级二极管导通时间， T_{SW} 为一个周期时间， N_P 为变压器原边匝数， N_S 为变压器次级匝数， I_{PK} 为原边峰值电流。（不考虑变压器转换损耗）



恒流模式时，SDC3006通过恒定 T_{ONS}/T_{SW} 和 I_{PK} 值来达到恒定输出电流的目的。芯片内部设定 T_{ONS}/T_{SW} 为0.5； I_{PK} 为 V_{CS}/R_{CS} ；其中 V_{CS} 为电流取样门限值0.5V， R_{CS} 为CS采样电阻；故输出电流可以表示为：

$$I_O = \frac{1}{8} \times \frac{1}{R_{CS}} \times \frac{N_P}{N_S}$$

变压器辅助绕组电压与输出电压之间的关系为：

$$V_{AUX} = \frac{N_{AUX}}{N_S} \times (V_O + V_D)$$

其中， V_{AUX} 为辅助绕组电压， N_{AUX} 为变压器辅助绕组匝数， N_S 为变压器次级匝数， V_O 为平均输出电压， V_D 为次级整流二极管压降。

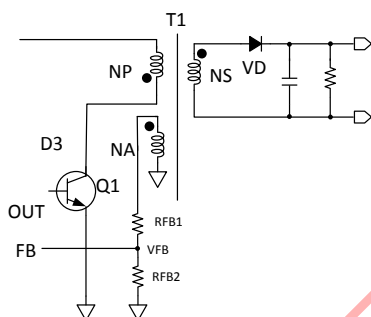
恒压模式时，SDC3006通过电压环路调节FB采样电压稳定在恒定值4.04V (TYP)，从而稳定输出电压至设定值。变压器辅助绕组电压与FB脚电压之间的关系为：

$$V_{AUX} = V_{FB} \left(1 + \frac{R_{FB1}}{R_{FB2}} \right)$$

其中 V_{FB} 为FB脚电压， R_{FB1} 为FB上分压电阻， R_{FB2} 为FB下分压电阻。

可得输出满载电压与FB脚电压关系为：

$$V_O = \frac{V_{FB} \times N_S \times \left(1 + \frac{R_{FB1}}{R_{FB2}} \right)}{N_{AUX}} - V_D$$



工作频率及轻载抑音

SDC3006的工作频率可根据输出负载和工作模式进行自我调节，不需要外围器件进行设置；SDC3006驱动BJT芯片，故推荐工作频率设置在100kHz以内。

在DCM模式下，系统最大输出功率可通过电感储能公式描述：

$$P_O = \frac{1}{2} \times L_p \times F_{SW} \times I_{PK}^2$$

其中， L_p 为变压器原边电感量， I_{PK} 为变压器原边峰值电流， F_{SW} 为系统工作频率。

SDC3006是从FB脚采样并通过CPC电压反映输出负载状况，同时控制脉宽调制占空比，从而改变系统工作频率，进一步实现恒压控制环路。结合输出功率的公式可得：CPC电压与系统工作频率 F_{SW} 存在线性比例关系（负载越重，CPC电压越高，工作频率 F_{SW} 越大）。

随着负载由重变轻，系统工作频率也随之减小；系统工作频率势必会进入音频范围（20Hz~20kHz）工作，从而发出音频噪声。SDC3006对音频噪声进行了抑制：在轻载时，通过减小 I_{PK} ，提高工作频率，使系统进入音频范围工作的区间更窄、负载更轻、且能量更小，从而达到抑制音频噪声的目的。

为确保系统发挥音频噪声抑制功能，建议在设计系统时，满载工作频率设置在55kHz及以上。

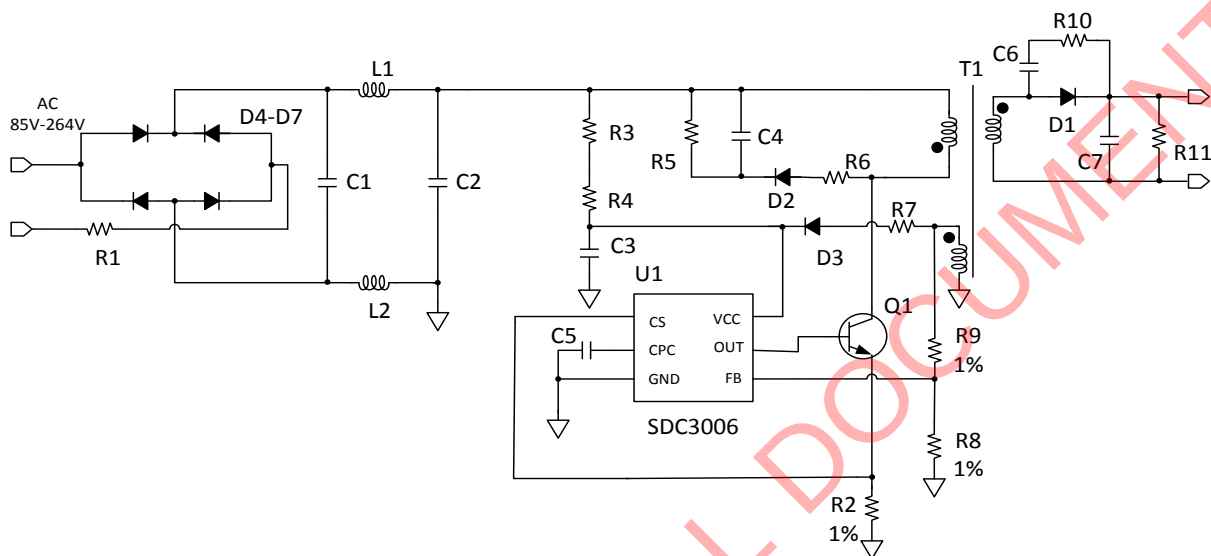
驱动电流及功率管

SDC3006设计的驱动电流为30mA（TYP），为确保客户通用设计的系统在低压满载时能正常工作于DCM模式下，并能适用于1.3A及以下充电器和适配器；通过输出电流公式计算可得，要求功率三极管的放大倍数 $\beta > 15$ 。建议使用我司推荐配套功率三极管。

保护功能

SDC3006为提高电源系统的可靠性集成了多种保护功能：FB过压保护、VCC欠压保护、最大脉宽限制功能等。在系统中能实现CS电阻、FB上分压电阻、FB下分压电阻的短路和开路保护等功能。

典型应用图

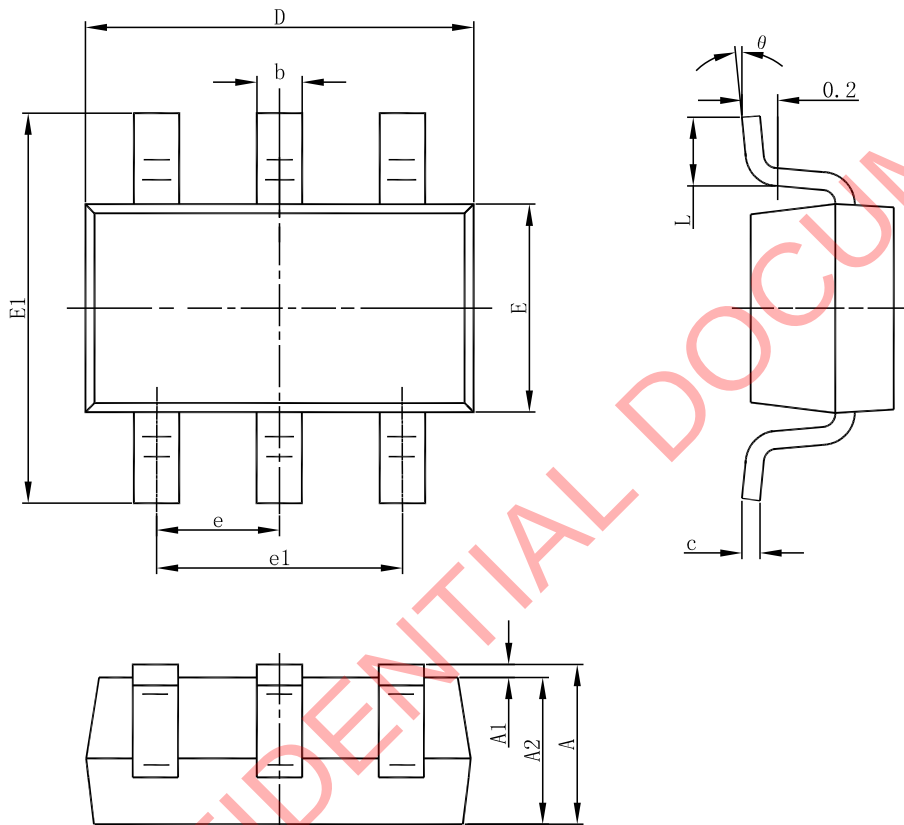


建议R2、R8、R9取1%精度

图 4. 典型应用图

封装尺寸

SOT-23-6



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950 (BSC)		0.037 (BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
theta	0°	8°	0°	8°



绍兴光大芯业微电子有限公司

<http://www.sdc-semi.com/>

重要声明

本文件仅提供公司有关产品信息。对本文件中描述的产品和服务，绍兴光大芯业微电子有限公司有权在没有通知的任何时间进行更改、更正、修改和改进。绍兴光大芯业微电子有限公司对产品的任何特定用途不承担任何责任，也不承担对任何超出产品应用或使用所产生的责任。绍兴光大芯业微电子有限公司没有在其专利或其他权利上设置任何许可。

© 2013 绍兴光大芯业微电子有限公司-保留所有权利

联系我们：

绍兴总公司

地址：浙江省绍兴市天姥路13号

邮编：312000

电话：(86) 0575-8861 6750

传真：(86) 0575-8862 2882

深圳分公司

地址：深圳市福田区南园路68号上步大厦22A

邮编：518031

电话：(86) 0755-8366 1155

传真：(86) 0755-8301 8528