

快速关断智能同步整流控制器

概述

WS2260A是一款高性能、高集成度、快速关断的同步整流控制器，通过控制外置MOS管，取代反激变换器次级整流的肖特基。WS2260在 SR MOS开通时，将MOS的导通电压调节到约40mV，确保高效率。

WS2260A 内置自供电电路，在电池充电时低输出电压、输出短路、放在正端时，可以满足正常供电，无需辅助绕组供电。WS2260 采用可编程的振铃检测电路防止在 DCM 和 QR 模式下 Vds 振荡引起的误开。

WS2260A 提供 SOT23-6 封装。

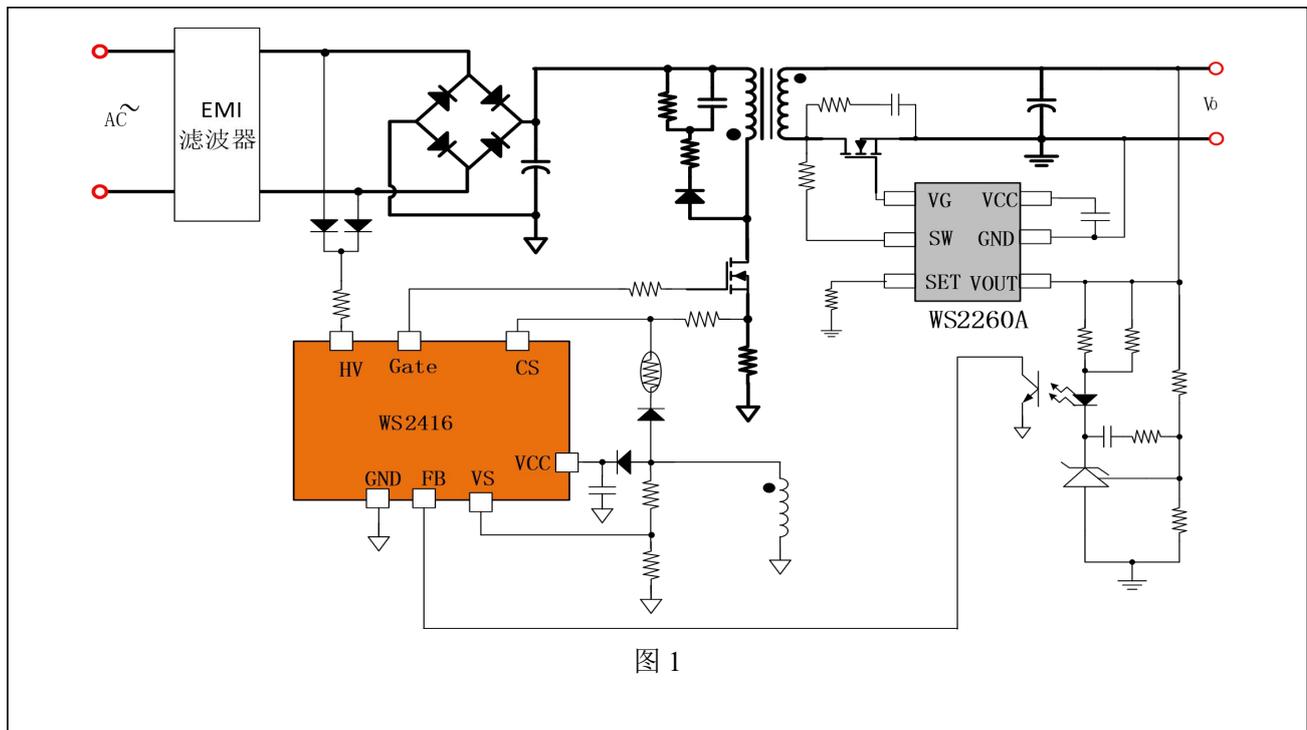
特点

- 宽输出电压范围，低至0V，短路电流不会流过MOS体二极管
- 无需辅助绕组供电，无论是放在正端还是负端
- 振铃检测技术防止DCM和QR下振铃引起的误开
- 高的驱动电压可以选择标准的MOS管
- 满足能效6要求
- 大约30ns的关断和开启延时
- 静态电流低至100uA
- 支持DCM、CCM和QR模式
- 支持正端和负端整流
- SOT23-6封装

应用领域

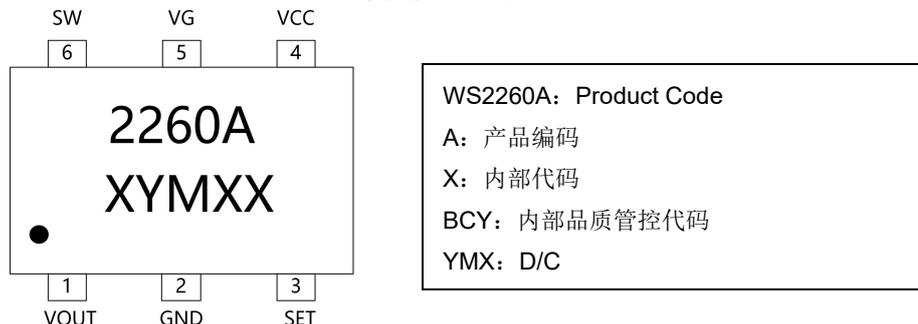
- USB PD 快充
- 适配器
- 低或可变输出电压的反激电源

典型应用图



引脚定义与器件标识

WS2260A 提供了 6-Pin 的 SOT23-6 封装，顶层如下图所示：



订购信息

封装形式	芯片表面标识	采购器件名称
6-Pin SOT23-6,Pb-free	WS2260A	WS2260A

极限参数⁽¹⁾

参数	极限值	单位
VCC,VG	-0.3~14	V
SW,VOUT	-1~180	V
SET	-0.3~6.5	V
最大承受功耗 ⁽²⁾ (Ta=25℃)	0.56	W
最大结温	150	℃
焊锡温度 (焊锡, 10 秒)	260	℃
存储温度	-55~150	℃
θ_{JA}	220	℃/W
θ_{JC}	110	℃/W

注1: 最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。

注2: 最大承受功耗是由最大节温 $T_{J(MAX)}$ ，环境热阻 θ_{JA} 和环境温度 T_A 三部分组成。最大功耗是由 $P_{D(MAX)}=(T_{J(MAX)}$

$T_A)/\theta_{JA}$ 计算得来。超过最大允许的功率损耗会导致芯片温度过高，进入热关闭状态。内部热关闭电路保护芯片免受永久性损坏。

推荐工作范围⁽³⁾

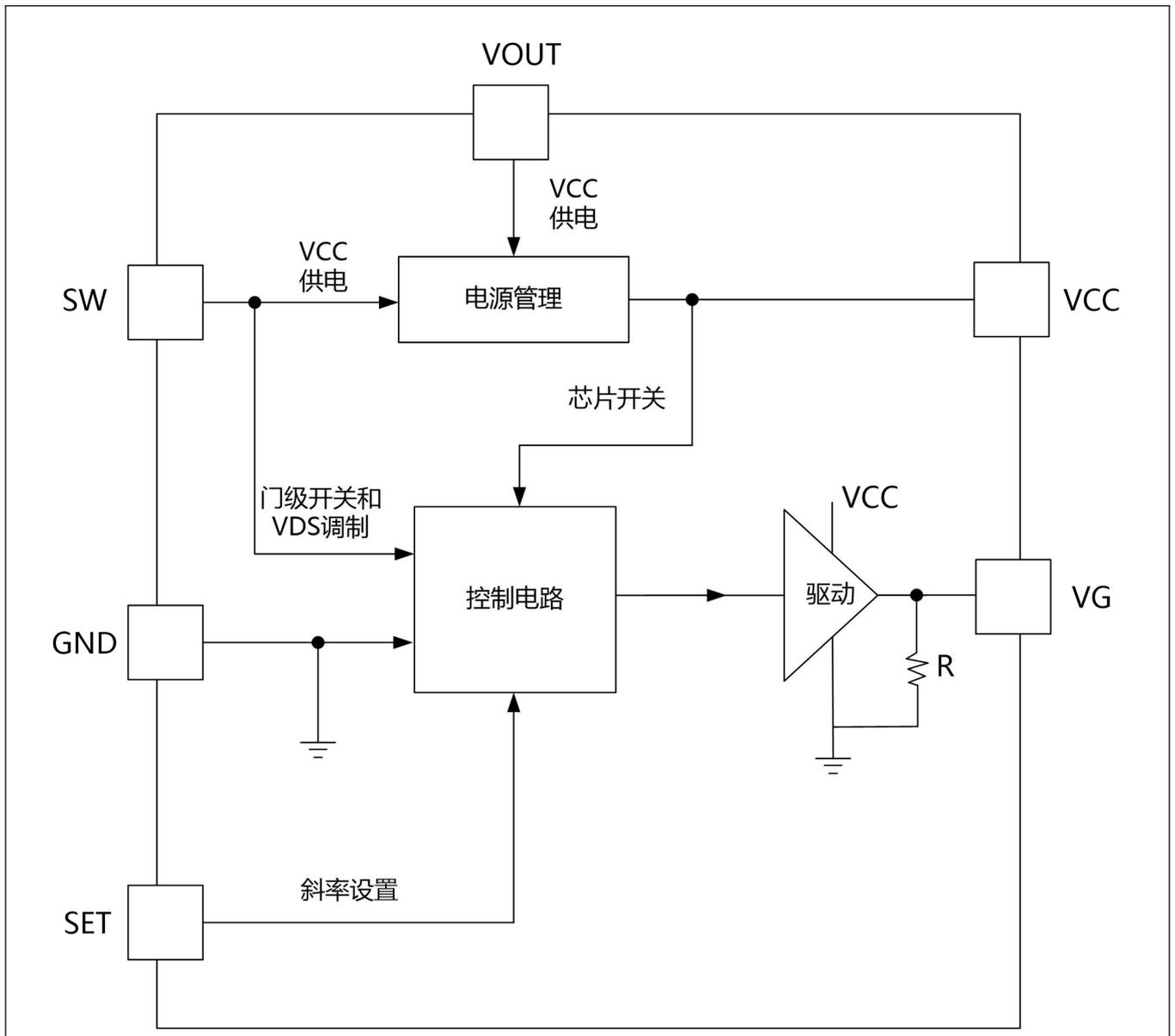
参数	值	单位
VCC	4~13	V
SW,VOUT	-1~180	V
T_j	125	℃

注3: 芯片不保证在其工作条件之外正常工作。

ESD 参数

符号	参数	值	单位
V_{ESD_HBM}	人体模型	2000	V
V_{ESD_MM}	机器模型	200	V

电路内部结构框图



封装引脚功能说明

引脚号	引脚名	功能说明
1	VOUT	内部高压 LDO 输入
2	GND	地，也被用作 VD 检测 MOS 源极的参考地
3	SET	开启斜率检测设置脚，避免 DCM 和 QR 模式下的振铃误开，低于设置斜率 VG 不会打开。
4	VCC	芯片供电脚
5	VG	芯片驱动脚
6	SW	MOS 漏端检测脚

电气特性参数

条件: VCC=5V, Ta=-40°C~125°C。(除非特别注明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电部分						
开启电压	V _{CC_ON}			4.6		V
欠压保护阈值	V _{CC_OFF}			4.2		V
欠压保护迟滞	V _{CC_HYST}			0.4		V
最大充电电流	I _{VCC}	V _{CC} =7V, V _{OUT} =40V		70		mA
		V _{CC} =4V, V _{OUT} =30V		40		
调整电压	V _{CC_REG}	V _{sw} =12V, V _{OUT} =12V	8.5	9	9.5	V
		V _{sw} =12V, V _{OUT} =3V		6.5		
工作电流	I _{CC}	V _{CC} =9V, C _{load} =2.2nF, F _{sw} =100kHz		2.9	3.5	mA
		V _{CC} =5V, C _{load} =2.2nF, F _{sw} =100kHz		1.72	2.1	
静态电流	I _{q(VCC)}	V _{CC} =5V		100	130	uA
启动电流	I _{SD(VCC)}	V _{CC} =UVLO-0.1V			100	uA
同步侦测部分						
调整电压目标值	V _{DS_REG}		25	40	55	mV
开启电压	V _{ON_SR}		-115	-86	-57	mV
关断电压	V _{OFF_SR}		-6	3	12	mV
开启延时	T _{Don}	C _{load} =2.2nF		30	50	ns
关断延时	T _{Doff}	C _{load} =2.2nF		25	45	ns
开启消隐时间	T _{B-ON}	C _{load} =2.2nF	0.75	1.1	1.45	us
关断屏蔽阈值	V _{B-OFF}		2		3	V
T _{B-ON} 内关断阈值	V _{OFF_TB-ON}		1.3	1.8	2.1	V

WS2260A 快速关断智能同步整流控制器



开启斜率检测时间	T_{SET}	$R_{SET}=100k\Omega$	65	90	115	ns
驱动部分						
驱动低电平	V_{G-L}	$I_{LOAD}=10mA$		0.01	0.02	V
驱动高电平	V_{G-H}	$I_{LOAD}=0mA$		VCC		V
上拉电流能力	I_{SOURCE}			0.5		A
下拉电流能力	I_{SINK}			3		A
下拉电阻		$V_G=V_{G-L}$		1	2	Ω

功能描述

WS2260A 一款支持 DCM、CCM 和 QR 的反激同步整流控制器。WS2260A 通过内部控制电路来控制 MOS 的导通，当 SR MOS 的电流降为 0 时，芯片关断。

供电电路

VCC 电容给芯片供电，芯片内部供电电路通过 SW 和 VOUT 脚给 VCC 电容充电。

当 $V_{OUT} < 4.7V$ 时，SW 通过 40mA 电流源对 VCC 电容充电，并将 VCC 电压调节到 6.5V。

当 $4.7V < V_{OUT} < 9.7V$ 时，SW 停止充电，VOUT 通过 70mA 电流源对 VCC 电容充电，并将 VCC 调节到 $V_{OUT} - 0.7V$ 。

当 $V_{OUT} > 9.7V$ 时，VOUT 通过 70mA 电流源对 VCC 电容进行充电，并将 VCC 电压钳位在 9.5V。

启动电路和欠压锁定(UVLO)

当 VCC 电压升至 4.6V 以上时，WS2260A 退出欠压锁定(UVLO)并开始工作。WS2260A 进入睡眠模式，VGS 在 VCC 低于 4.2V 以下时保持低电平。

同步整流管开启阶段

当 VDS 降至 2V 左右时，开启计时器开始工作。这个开启计时器可以通过 SET 脚的外接电阻来设置。如果 VDS 在 SET 设置的时间内 (T_{SET}) 从 2V 降低到 -86mV (开启阈值)，MOSFET 在开机延迟 (约 30ns) 后被打开 (见图 2)。如果 VDS 在 T_{SET} 后通过 -86mV，那么 VG 保持关闭状态。这个开启计时器可以防止 WS2260A 由于 DCM 和 QR 模式下振铃引起的误开。

T_{SET} 可以根据公式(1)设定：

$$T_{SET} = R_{SET} \times \frac{90ns}{100k\Omega} \quad (1)$$

开启屏蔽时间

WS2260A 内部控制电路包含开启消隐功能，当

MOSFET 打开时，控制电路确保打开状态持续一段特定的时间。开启前沿消隐时间为 1.1us 左右，用来屏蔽振铃引起的误关断，但是在开启前沿消隐时间内 VDS 超过 2V~3V 时，VG 会直接关断。

同步整流导通阶段

随着开关电流的减小，VDS 正向压降超高 -40mV 时，WS2260A 将降低栅极电压来增大 MOS 的导通电阻。

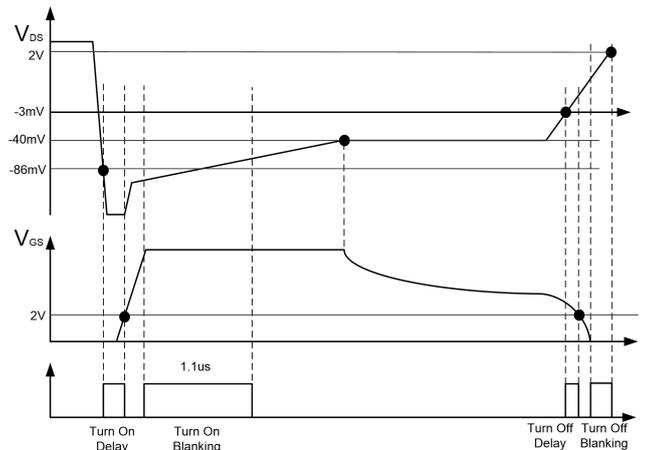


图2: WS2260A 开关时序图

通过这种控制原理，将 VDS 电压调节到 -40mV 左右，即使通过 MOSFET 的电流相当低。这个功能使得当 SR MOS 关断时，栅极电压保持在一个很低的电平，提高了关断速度，对 CCM 模式下的运行很重要。

同步整流关断阶段

当 VDS 上升到关闭阈值 (-3mV) 时，门极电压在非常短的关闭延迟 25ns 之后被拉到 0V (参见图 2)。

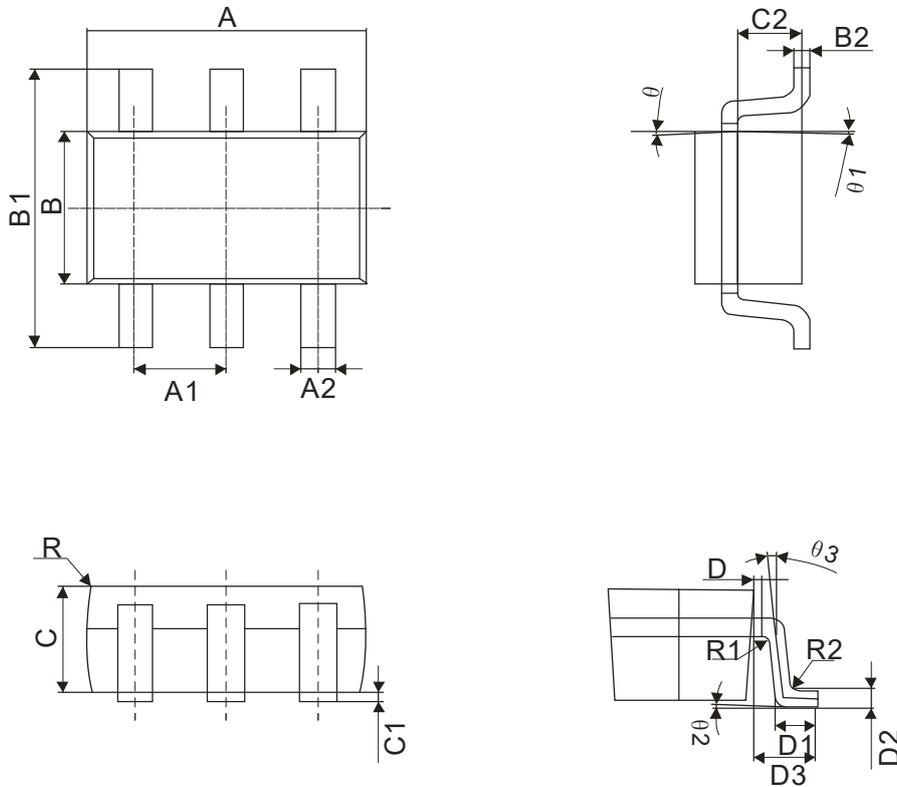
关断屏蔽时间

当 VDS 达到关断阈值 (-3mV) 将栅极驱动器 (VGS) 拉至 0V 后，关断屏蔽时间开始计时，在此期间将栅极驱动器信号保持关闭。当 VDS 上升到 2V 以上时，将退出关断屏蔽时间 (见图 2)。

封装信息

SOT23-6封装外观图

Unit:mm



Symbol	Winsemi			
	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.72	3.12	0.107	0.123
B	1.40	1.80	0.055	0.071
C	1.00	1.20	0.039	0.047
A1	0.90	1.00	0.035	0.039
A2	0.30	0.50	0.012	0.020
B1	2.60	3.00	0.102	0.118
B2	0.119	0.135	0.005	0.005
C1	0.03	0.15	0.001	0.006
C2	0.55	0.75	0.022	0.030
D	0.03	0.13	0.001	0.005
D1	0.30	0.60	0.012	0.024
D2	0.25TYP		0.01TYP	
D3	0.60	0.70	0.024	0.028

注意事项

1. 购买时请认清公司商标，如有疑问请与公司本部联系。
2. 在电路设计时请不要超过器件的绝对最大额定值，否则会影响整机的可靠性。
3. 本说明书如有版本变更不另外告知。

联系方式

深圳市稳先微电子有限公司

公司地址：深圳市福田区车公庙天安数码城创新科技广场二期东座1002

邮编： 518040

总机：+86-755-8250 6288

传真：+86-755-8250 6299

网址：www.winsemi.com