

## 绿色节能电流模式PWM 开关电源控制器

### 概述：

SW3658集成了专门的电流模式PWM控制器和高压功率MOSFET,适用于27W以内的高性能、低待机功耗、低成本的离线式反激开关电源中。

电路具有软启动的功能。为了保证芯片正常工作,特针对各种故障设计了一系列完善的具有可恢复功能的保护措施,包括VDD欠压锁定保护(UVLO)、过压保护(OVP)、逐周期电流检测过流保护(OCP)、过载保护(OLP)和过热保护(OTP)等。芯片内置的频率抖动和图腾柱栅极软驱动技术可容易地获得良好的EMI性能,工作时很好地抑制音频噪声。

### 特点：

- 满足5级能效标准,待机功耗<100mW
- 内置软启动减小MOS管压力
- 频率抖动以减小电磁干扰
- 间隙工作模式提高效率,待机功耗最小
- 无音频噪声工作
- 固定开关频率55KHz
- 内置斜坡补偿电路
- 低的启动电流和工作电流
- 内置检测前沿消隐电路

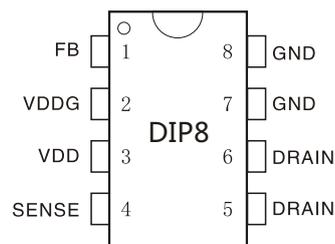
### 完善的保护功能：

- 欠压锁定保护(UVLO)
- 自恢复的过热保护(OTP)
- 逐周期电流检测恒定输出(OCP)
- 过载保护(OLP)
- 过压保护(OVP)
- 次级整流器短路保护

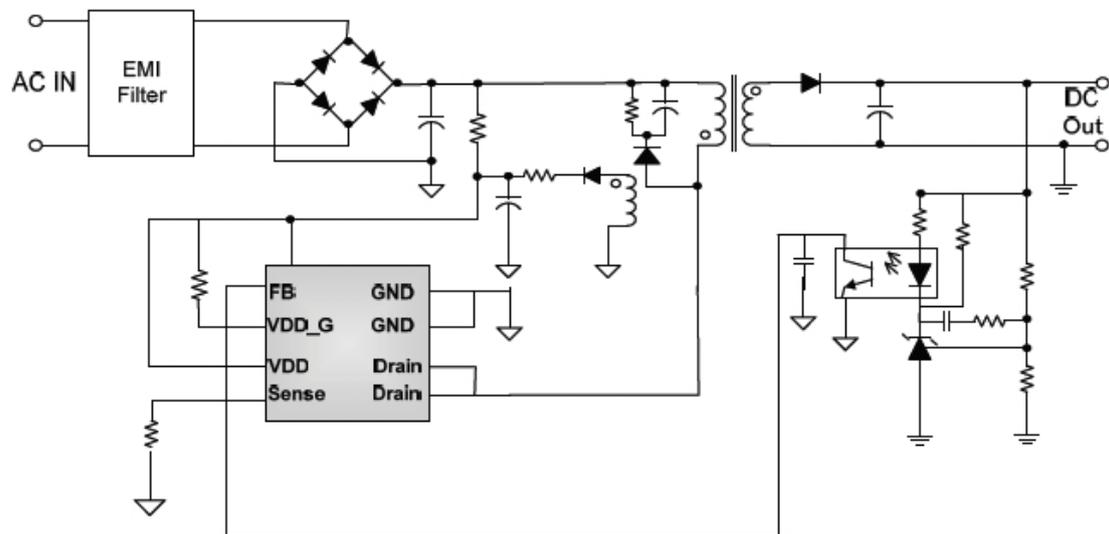
### 应用：

- 适配器
- 移动电器电源
- 数码相机、摄像机适配器
- VCR,SVR,DVD&DVCD播放器电源
- 机顶盒电源
- 开放式开关电源
- 个人电脑、服务器辅助电源

### 引脚图：



典型应用：



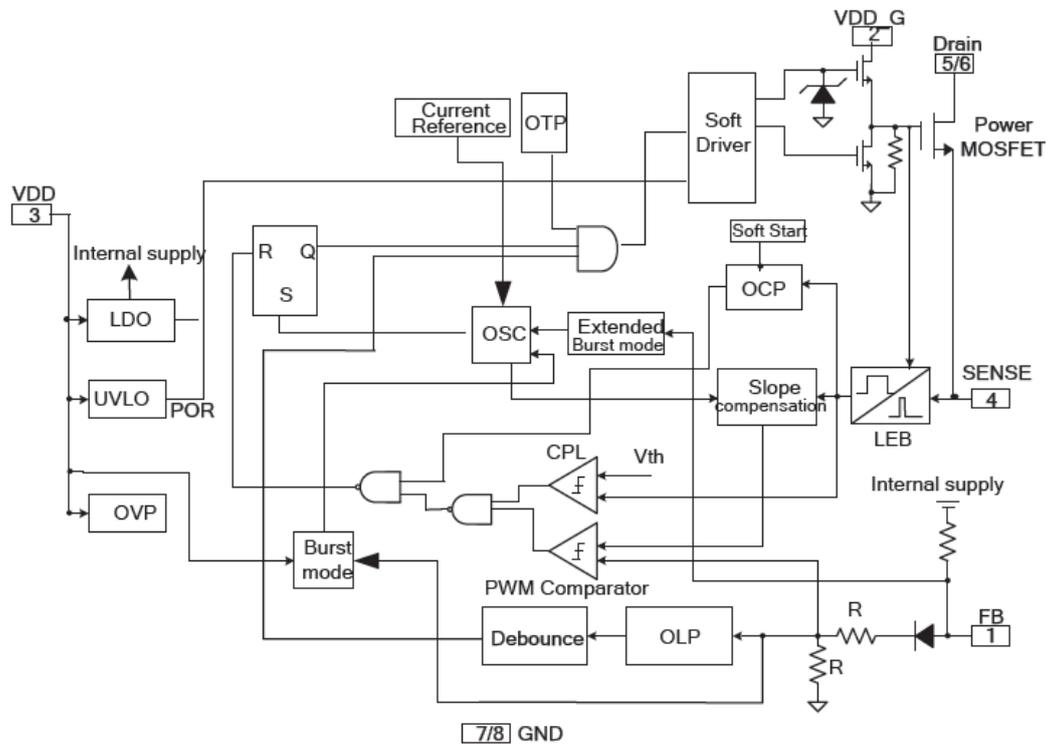
引脚说明:

脚号	脚名	说明
1	FB	反馈输入引脚。PWM控制器的占空比由此引脚上的反馈电压和SENSE引脚上的检测电压共同决定
2	VDD-G	内部栅极驱动电源输入
3	VDD	芯片电源
4	SENSE	电流采样输入
5	DRAIN	高压MOSFET漏极, 此引脚连接在变压器初级侧线圈一端, 线圈另一端连接整流输入电容阳极
6	DRAIN	
7	GND	地
8	GND	

典型输出功率能力:

产品型号	190—264VAC		85—264VAC	
	适配器	开放式	适配器	开放式
SW3658	20W	27W	12W	16W

内部框图：



极限参数：

项目	数值
漏极电压(关闭状态)	-0.3V---BVdss
VDD电压	-0.3V---30V
VDD-G输入电压	-0.3V---30V
FB输入电压	-0.3V---7V
SENSE输入电压	-0.3V---7V
最小/最大工作结温度Tj	-40℃---+150℃
最小/最大存储温度Tstg	-55℃---+160℃
引线温度(焊接,10秒)	260℃

说明：

1. 超出上列表的极限参数范围,可能会造成器件的永久性损坏.
2. 长时间工作在极限状态时,可能影响器件的可靠性.

## 电特性：

(无特别说明, TA=25°C, VDD=16V)

符号	项目	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>VDD 供电部分</b>						
I <sub>startup</sub>	VDD 启动电流	VDD=11V, 测试流入 VDD 端口的漏电流		5	20	uA
I <sub>VDD(Operat</sub> ion)	工作电流	V <sub>FB</sub> =3V		1.6		mA
UVLO ON	VDD 进入欠压锁定 阈值		7.0		9.0	V
UVLO OFF	VDD退出欠压锁定阈值		15.2		17.2	V
OVP(ON)	VDD 过压保护电压	CS=0V, FB=3V 升高VDD 电压, 直到 Gate 关闭.	27.5		30.5	V
<b>反馈输入部分</b>						
V <sub>FB_Open</sub>	FB 脚开路电压		4.9		6.1	V
I <sub>FB_Short</sub>	FB 脚短路电流	短路 FB 脚到地, 测试短路 路电流.		0.35		mA
V <sub>TH_OD</sub>	零占空比时FB阈值电压			0.8		V
V <sub>TH_PL</sub>	过载 FB 阈值电压			4.6		V
T <sub>d_PL</sub>	过载延迟时间			50		mS
Z <sub>FB_IN</sub>	FB 端输入阻抗			15.7		KΩ
<b>电流检测部分</b>						
T <sub>soft</sub>	软启动时间			4		ms
T <sub>blanking</sub>	前沿消隐时间			270		ns
Z <sub>sense_IN</sub>	SENSE 端输入阻抗			40		KΩ
T <sub>d_OC</sub>	过流检测控制延迟 时间	从过流发生到 Gate 驱动 关闭的时间		80		ns
V <sub>TH_OC</sub>	电流限制阈值电压	FB=3.3V	0.72		0.82	V
<b>振荡部分</b>						
F <sub>osc</sub>	正常的振荡频率		50		60	KHz
Δf <sub>Temp</sub>	温度与频率稳定性			5		%
Δf <sub>VDD</sub>	VDD电压与频率稳定性			5		%
D <sub>max</sub>	最大占空比	FB=3.3V, CS=0V	65		85	%
F <sub>burst</sub>	Burst Mode 频率			22		KHz
<b>功率 MOSFET 部分</b>						
BV <sub>dss</sub>	MOSFET 漏极击穿电			600		V
RDS(on)	静态漏源导通电阻				5.5	Ω
I <sub>d</sub>	漏极连续电流		4			A
<b>频率抖动部分</b>						
Δf <sub>SOC</sub>	频率抖动范围		-4		4	%
<b>过热保护</b>						
过热保护点					150	°C

## 工作原理：

SW3658 产品是一款小功率离线反激式开关电源功率转换器。对于宽范围输入,输出功率覆盖27W 以内。为了降低系统待机功耗,满足国际节能标准,特别设计了间隙震荡模式控制。

### 启动电流和启动控制

SW3658的启动电流设计的非常低,因此VDD电压可迅速的被充到UVLO(OFF)并启动电路。启动电阻因而可采用一个大的阻值,减小损耗且保证可靠的启动.对于宽范围输入电压(85V-264V)AC/DC适配器设计,一个2M $\Omega$ ,1/8W的启动电阻配合VDD电容可以提供快速启动和低功耗设计方案。

### 工作电流

SW3658的工作电流比较低,仅1.6mA(典型),低的工作电流和扩展间隙震荡模式使电源获得良好的效率。

### 软启动

SW3658内部设计有4ms的软启动时间,以减少电源启动期间电压应力。软启动在电源启动瞬间工作。一旦VDD电压达到UVLO(OFF),峰值电流迅速从0增加到0.77V对应的最大值。无论何种保护导致的再次启动,都必须是软启动。

### 扩展间隙震荡模式工作

在轻载或空载情况下,开关电源的大多数损耗来源于功率MOSMET的开关损耗,变压器磁芯损耗和缓冲电路的损耗。功率损失的程正比于开关频率。较低的开关频率可以降低功率损耗,达到节能的目的。

SW3658的开关频率可根据开关电源空载或者轻载的情况进行内部调节。在空载或者轻载的情况下减小开关频率,可以提高转换频率。在轻载或者空载的情况下,FB端电压下降到Burst Mode阈值电压,电源进入Burst Mode控制,当VDD电压下降到预定的值及FB输入被激活,栅极驱动输出一个开状态.否则保持为关状态.将开关损耗降到最低,极大的减小待机功耗。开关频率控制在任何负载情况下都抑制音频噪声。

### 频率抖动改善EMI性能

SW3658 具有频率抖动功能(开关频率调制),开关频率调制分散了音频能量。扩展的频谱降低了EMI 范围,简化了系统设计。

### 正常振荡频率

电路内部设计有固定55Khz 固定开关频率,无需外部设定频率元器件,简化了PCB 设计。

### 电流采样和前沿消隐

SW3658采用电流模式PWM控制技术,具有逐周期电流限制功能。开关电流由采样电阻检测送至sense脚,内部前沿消隐电路削掉采样端由于内部功率MOSFET阻尼二极管反向恢复电流和栅极浪涌电流引起的电压尖峰,防止错误的控制,省掉了外部的滤波电路。在前沿消隐期间,电流限制比较器被禁止,内部功率MOSFET不能关闭。PWM的占空比有SENSE电压和FB电压共同控制。

### 内部斜坡补偿

内置的斜坡补偿电路将斜坡电压加到采样端电压上控制PWM。这极大的改善了CCM模式的闭环稳定性，防止次谐波振荡，减小输出纹波电压。

### 驱动

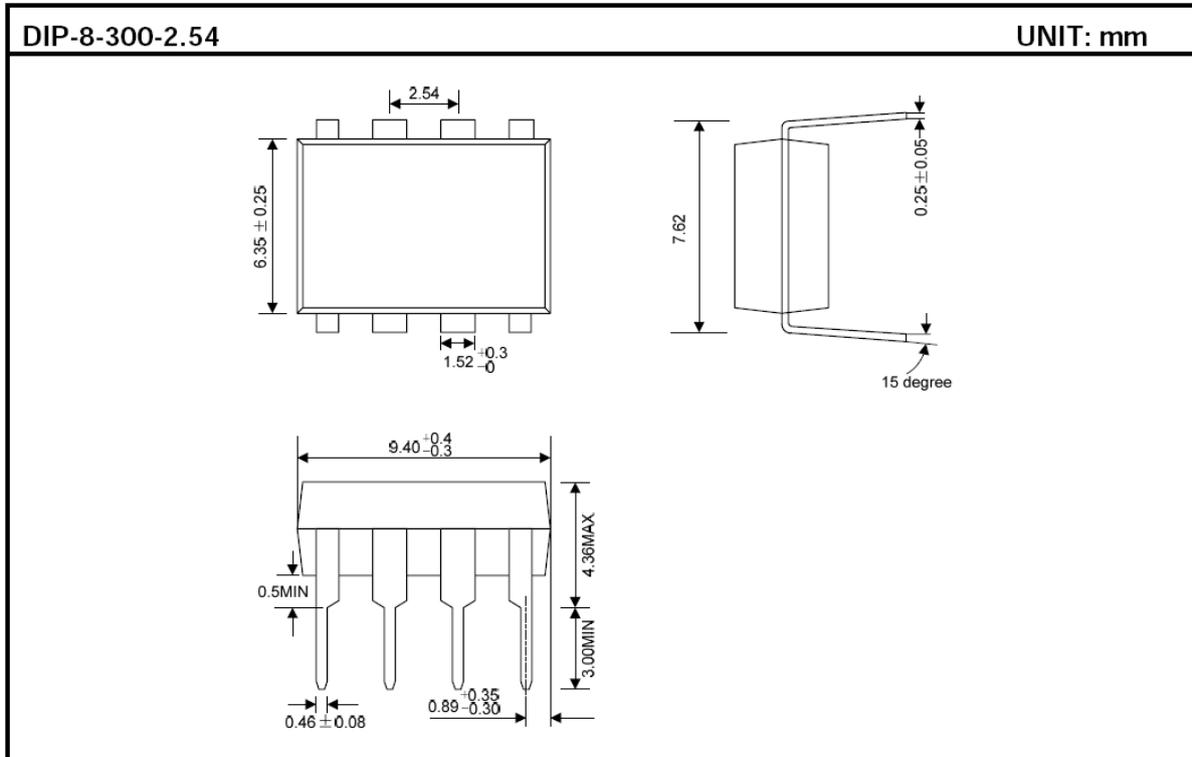
SW3658内置功率MOSFET 通过专用的栅极驱动器控制。太弱的栅极驱动能力将导致高的电阻和开关损耗，太强的栅极驱动EMI 特性较差。内置的图腾柱栅极驱动设计可以很好的解决驱动强度和死区控制时间。这一方法得以更容易实现系统低损耗和良好的EMI 特性设计。此外，栅极的驱动强度也可以通过调整VDD 和VDDG 之间的电阻实现，可以很好的控制漏极的下降沿。使得系统的EMI 设计具有很大的灵活性。

### 保护控制

丰富的保护设计保证了电源系统的高可靠性，这些保护措施包括逐周期电流限制（OCP）、过载保护（OLP）、VDD 欠压锁定（UVLO）保护和过压保护（OVP）。带有线电压补偿的OCP 在常规电压输入范围内可获得恒定的输出功率限制。在过载状态时，当FB 端电压大于功率限制门限时间超过TD\_PL 时，控制电路关闭开关管，该状态一直保持。直到VDD 电压下降到UVLO（ON）阈值后，进入重启过程。同样，当过热保护或采样端开路时，控制电路关闭MOSFET。

VDD 电压由变压器辅助绕组提供。当VDD 电压超过过压保护（OVP）阈值时（典型29V），将关闭输出。该状态一直保持，直到VDD 电压下降到8V（典型），进入重启过程。当次级整流电路短路，变压器相当于一个漏感，电流尖峰非常高。当输入高时，MOSFET 中的电流太高以至于OLP 不能及时保护。为提供可靠的设计，电路将关闭开关并进入自动恢复模式。

封装尺寸：



#### 西安芯派电子科技有限公司

Xi'an Semipower Electronic Technology Co.,Ltd.

地址：西安市高新区高新一路25号创新大厦MF6

Add: MF6Rm,Chuangxin Building, No.25 Gaoxin 1Rd,Gaoxin Dis,Xi'an,China

总机：029-88251977 传真：029-88253717

Tel: +086-29-88251977 Fax: +086-29-88253717

#### 深圳市南方芯源科技有限公司

Shenzhen Samwin South Technology Co.,Ltd.

地址：深圳市天安数码城时代大厦A座1503-1505

Add: 1503-1505 Room,Cyber Tower A,Tianan Cyber Park, Futian Dis, Shenzhen, China

总机：0755-83981818 传真：0755-83476838

Tel: +086-755-83981818 Fax: +086-755-83476838

**SAMWIN**®  THE BEST CHOICE FOR  
**GREEN POWER**

WWW.SEMIPOWER.COM.CN