

内置高压MOSFET电流模式PWM控制器系列

描述

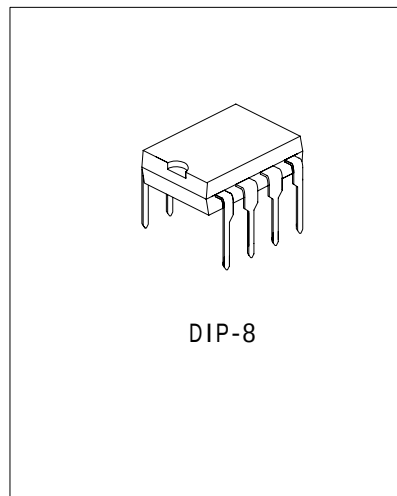
SW8600/8601/8603/8604是用于开关电源的内置高压MOSFET电流模式PWM控制器系列产品。

该电路待机功耗低，启动电流低。在待机模式下，电路进入打嗝模式，从而有效地降低电路的待机功耗。

电路的开关频率为67KHz，抖动的振荡频率，可以获得较低的EMI。

内置15ms软启动电路，可以减小在上电过程中变压器的应力，防止变压器饱和。

电路内部集成了各种异常状态保护功能。包括欠压锁定，过压保护，脉冲前沿消隐，过流保护和温度保护功能。在电路发生保护以后，电路可以不断自动重启，直到系统正常为止。



主要特点

- * 低启动电流（6 μ A）
- * 抖动的振荡频率可以降低EMI
- * 过流保护
- * 过压保护
- * 欠压锁定
- * 内置温度保护
- * 内部集成高压MOSFET
- * 自动重启
- * 内部软启动电路
- * 打嗝模式
- * 逐周期限流

应用

- * 电池充电器电源
- * 便携式设备电源
- * DVD、DVB电源
- * 适配器

参 数		符 号	参 数 范 围	单 位
漏端连续电流 ($T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)	SW8600	ID	1	A
	SW8601		1.5	
	SW8603		3	
	SW8604		4	
信号脉冲雪崩 能量 ^{注2}	SW8600	EAS	15	mJ
	SW8601		30	
	SW8603		140	
	SW8604		200	
供电电压		VCC,MAX	21	V
模拟输入电压范围		VFB	-0.3~ VSD	V
总功耗		PD	1.5	W
		Darting	0.017	W/°C
工作结温		TJ	+160	°C
工作温度		Tamb	-25~ +85	°C
贮存温度		TSTG	-55~+150	°C

注：1. 脉冲宽度由最大结温决定；

2. L=51mH, TJ=25°C(起始)。

电气参数(感应 MOSFET 部分, 除非特殊说明, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)

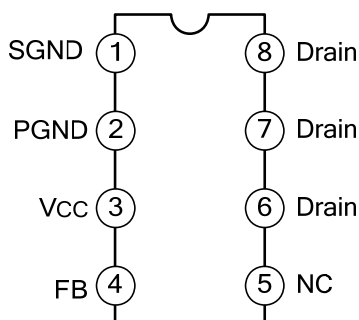
参 数		符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
漏源击穿电压		BVDSS	VGS=0V, ID=50 μ A	650	--	--	V
零栅压漏端电流		IDSS	VDS=650V., VGS=0V	--	--	50	μ A
			VDS=480V., VGS=0V Tamb=125°C	--	--	200	μ A
静态漏 源导通 电阻	SW8600	RDS(ON)	VGS=10V, ID=0.5A	--	14.0	16.8	Ω
	SW8601			--	8.0	9.6	
	SW8603			--	4.0	4.8	
	SW8604			--	3.0	3.6	
输入 电容	SW8600	Ciss	VGS=0V, VDS=25V, f=1MHz	--	210	--	pF
	SW8601			--	250	--	
	SW8603			--	640	--	
	SW8604			--	840	--	

参 数		符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
输出 电容	SW8600	Coss	VGS=0V, VDS=25V, f=1MHz	--	18	--	pF
	SW8601			--	25	--	
	SW8603			--	40	--	
	SW8604			--	44	--	
反向传 输电容	SW8600	Crss	VGS=0V , VDS=25V , f=1MHz	--	8	--	pF
	SW8601			--	10	--	
	SW8603			--	30	--	
	SW8604			--	40	--	
导通延 迟时间	SW8600	td(ON)	VDD=0.5BVDSS , ID=25mA	--	10	--	nS
	SW8601			--	12	--	
	SW8603			--	33	--	
	SW8604			--	40	--	
上升 时间	SW8600	tr	VDD=0.5BVDSS , ID=25mA	--	3	--	nS
	SW8601			--	4	--	
	SW8603			--	19	--	
	SW8604			--	25	--	
关断延 迟时间	SW8600	td(OFF)	VDD=0.5BVDSS , ID=25mA	--	27	--	nS
	SW8601			--	30	--	
	SW8603			--	70	--	
	SW8604			--	90	--	
下降 时间	SW8600	tf	VDD=0.5BVDSS , ID=25mA	--	8	--	nS
	SW8601			--	10	--	
	SW8603			--	32	--	
	SW8604			--	42	--	

电气参数(除非特殊说明, VCC=12V, Tamb=25°C)

参 数		符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
欠压部分							
上电启动电压		Vstart		11	12	13	V
关断电压		Vstop		7	8	9	V
振荡部分							
振荡频率		FOSC		61	67	73	KHz
振荡频率抖动		FMOD		±1.5	±2.0	±2.5	KHz
振荡频率随温度的变化率		--	25°C≤Tamb≤+85°C	--	±5	±10	%
最大占空比		Dmax		72	77	82	%
反馈部分							
反馈源电流		IFB	0V≤VFB≤3V	0.7	0.9	1.1	mA
反馈关断电压		VSD		5.5	6.0	6.5	V
关断延迟电流		Idelay	5V≤VFB≤VSD	3.5	5.0	6.5	μA
内部软启动时间		ts	VFB=4V	10	15	20	ms
限流部分							
峰值电流	SW8600	Iover	最大电感电流	0.53	0.60	0.67	A
	SW8601			0.67	0.75	0.83	
	SW8603			1.10	1.20	1.30	
	SW8604			1.35	1.50	1.65	
打嗝模式控制							
打嗝模式高电平		VBURH		0.4	0.5	0.6	V
打嗝模式低电平		VBURL		0.25	0.35	0.45	V
保护部分							
过压保护		Vovp		18	19	--	V
过热保护		Tsd		125	140	--	°C
前向边缘消隐时间		TLEB		200	--	--	ns
总待机电流部分							
启动电流		Istart	VCC=11V	--	6	20	μA
工作电流（控制部分）		Iop	VCC=12V	1	3	5	mA

管脚排列图



管脚说明

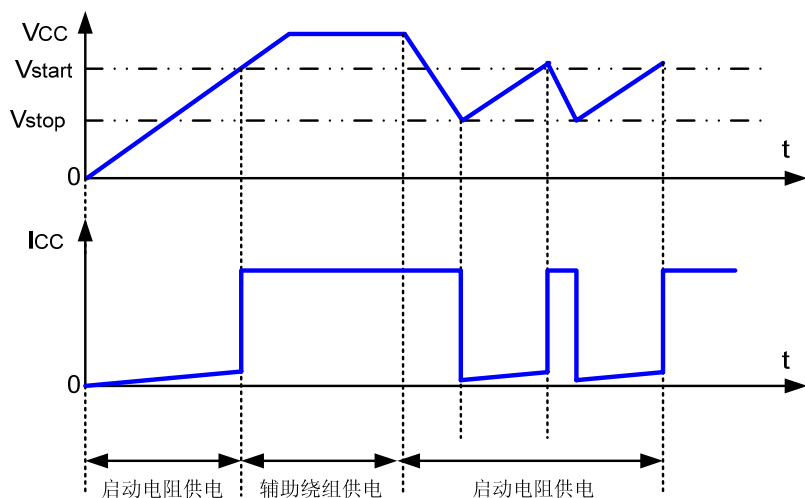
管脚号	管脚名称	I/O	功 能 描 述
1	SGND	-	控制电路地
2	PGND	-	MOSFET 地
3	VCC	-	供电脚
4	FB	I/O	反馈输入脚
5	NC	-	空脚
6, 7, 8	Drain	O	漏端

功能描述

SW8600/8601/8603/8604是用于离线式开关电源集成电路。电路含有高压功率MOSFET，优化的栅驱动电路以及电流模式PWM控制器。PWM控制器包含有振荡频率发生器及各个保护功能。振荡电路产生的频率抖动，可以降低EMI。内置的软启动电路减小了电路启动时变压器的应力。在轻载时，电路采用打嗝模式，可以有效的降低电路的待机功耗。保护功能包括：欠压锁定，过压保护，过流保护和温度保护功能。电路的前沿消隐功能，保证MOSFET的开通有最短的时间，消除了由于干扰引起的MOSFET的误关断。使用SW8600/8601/8603/8604系列可减少外围元件，增加效率和系统的可靠性，可用于正激变换器和反激式变换器。

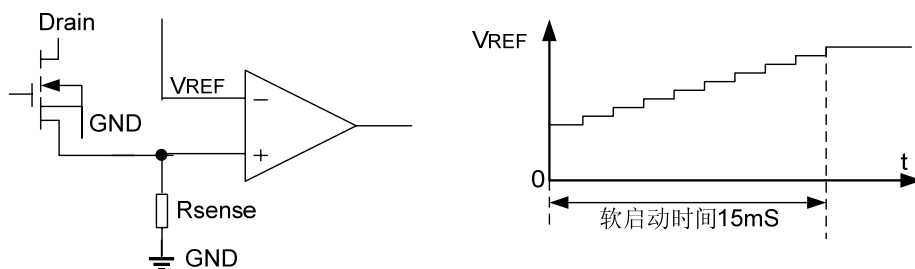
1. 欠压锁定和自启动电路

开始时，电路由高压 AC 通过启动电阻对 VCC 脚的电容充电。当 VCC 充到 12V，电路开始工作。电路正常工作以后，如果电路发生保护，输出关断，由于电路此时供电由辅助绕组提供，VCC 开始降低，当 VCC 低于 8 伏，控制电路整体关断，电路消耗的电流变小，又开始对 VCC 脚的电容充电，启动电路重新工作。



2. 内置软启动电路

为了减小在上电过程中变压器的应力，防止变压器饱和，使得输出电流的最大值启动后缓慢增加。上电时，使反馈电压值（决定输出电流的峰值）由内部决定，缓慢增加。从而决定了内部的最大限制电流缓慢增加，经过约 15mS，软启动电路结束工作，对正常工作不影响。



3. 频率抖动

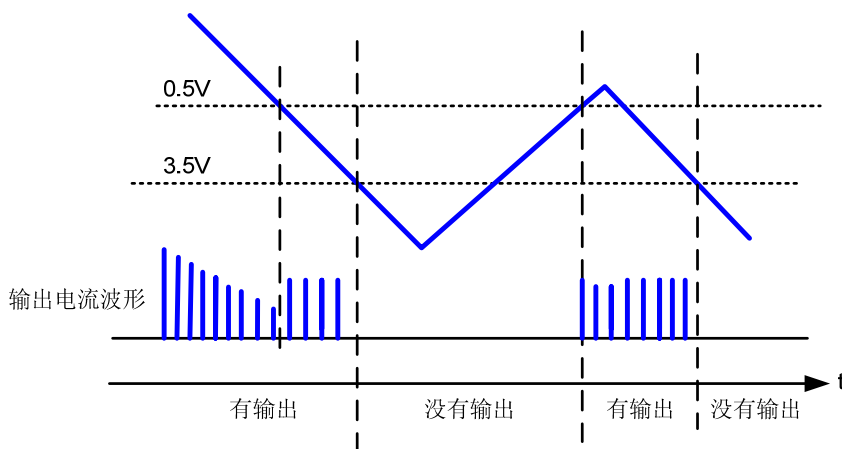
为了降低 EMI，本电路使得振荡频率不断的变化，减小在某一个单一频率的对外辐射。振荡频率在一个很小的范围内变动，从而简化 EMI 设计，更容易满足要求。频率变化的规律是：在 4mS 内由 65KHz 到 69KHz 变化，共有 16 个频率点。

4. 轻载模式

该方式可以有效地降低待机功耗。当 FB 大于 500mV，正常工作；当 350mV < FB < 500mV 时有两种情况，一种情况是，FB 电压由低到高，此时与低于 350mV 情况一样，开关不动作。另一种情况是，FB 电压由高到低，为减小开关损耗，避免开关导通时间过短，此时调高电流比较器的比较点，增加导通时间。

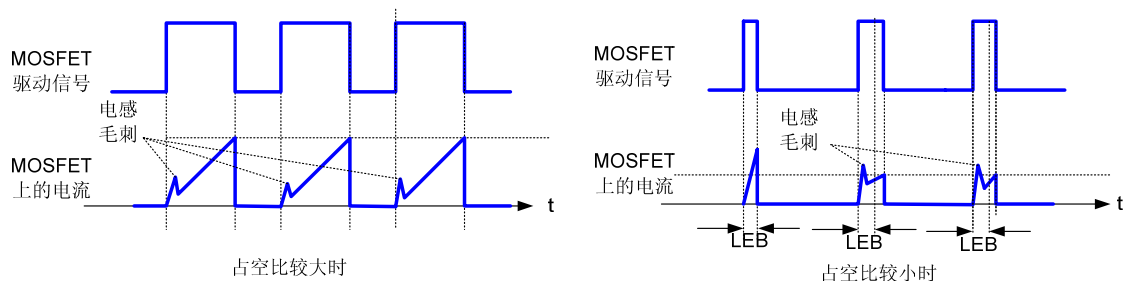
在轻载条件下，开关调节情况如下：轻载时，FB 电压在约 0.5V 以下。当 FB 电压由高到低变化时，由于电流比较器的比较点较高，输出功率较大，输出电压升高（升高的快慢取决于负载的大小），使得 FB 下降，直至 FB 电压低于 350mV；当 FB < 350mV，开关不动作，输出电平下降

(下降的快慢取决于负载的大小)，使得 FB 升高。当负载较轻时，以上动作重复变化，输出间断脉冲，减少了开关次数，实现了较低的功耗。



5. 前沿消隐

在本电流控制环路中，当开关导通瞬间会有脉冲峰值电流，如果此时采样电流值，会产生错误触发动作，前沿消隐用于消除这种动作。在开关导通之后的一段时间内，采用前沿消隐消除这种误动作。在电路有输出驱动以后，PWM 比较器的输出要经过一个前沿消隐时间才能去控制关断输出。



6. 过压保护

当VCC上的电压超过过压保护点电压时，表示负载上发生了过压，此时关断输出。该状态一直保持，直到电路发生上电重启。

7. 过载保护

当电路发生过载，会导致FB电压的升高，当FB电压升高到反馈关断电压时，输出关断。该状态一直保持，直到电路发生上电重启。

8. 逐周期峰值电流限制

在每一个周期，峰值电流值有比较器的比较点决定，该电流值不会超过峰值电流限流值，保证MOSFET上的电流不会超过额定电流值。当电流达到峰值电流以后，输出功率就不能再变大，

从而限制了最大的输出功率。如果负载过重，会导致输出电压变低，反映到FB端，导致FB升高，发生过载保护。

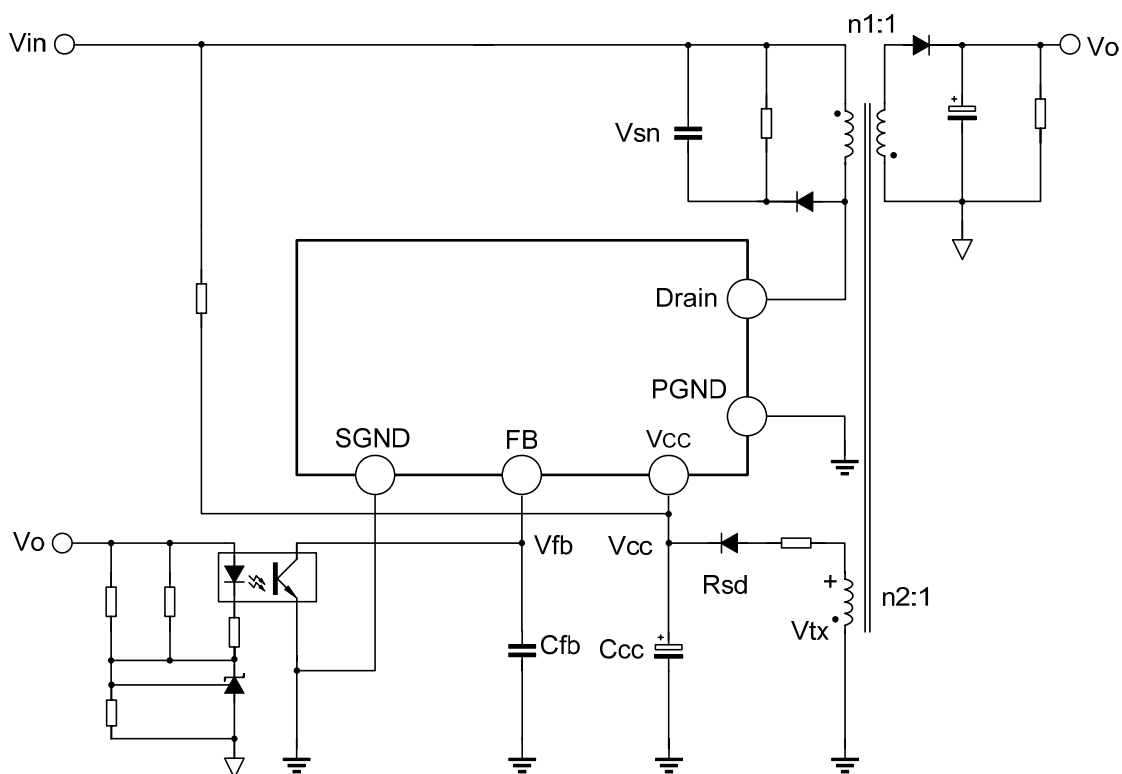
9. 异常过流保护

如果次级二极管短路，或变压器短路，会引起该现象。此时，不管前沿消隐（L.E.B）时间，一旦过流，过 350nS 马上保护，且对每一个周期都起作用。在电流感应电阻上的电压达到 1.6 伏时，发生这个保护。当发生该保护时，输出关断。该状态一直保持，直到发生欠压以后，电路启动。

10. 过热保护

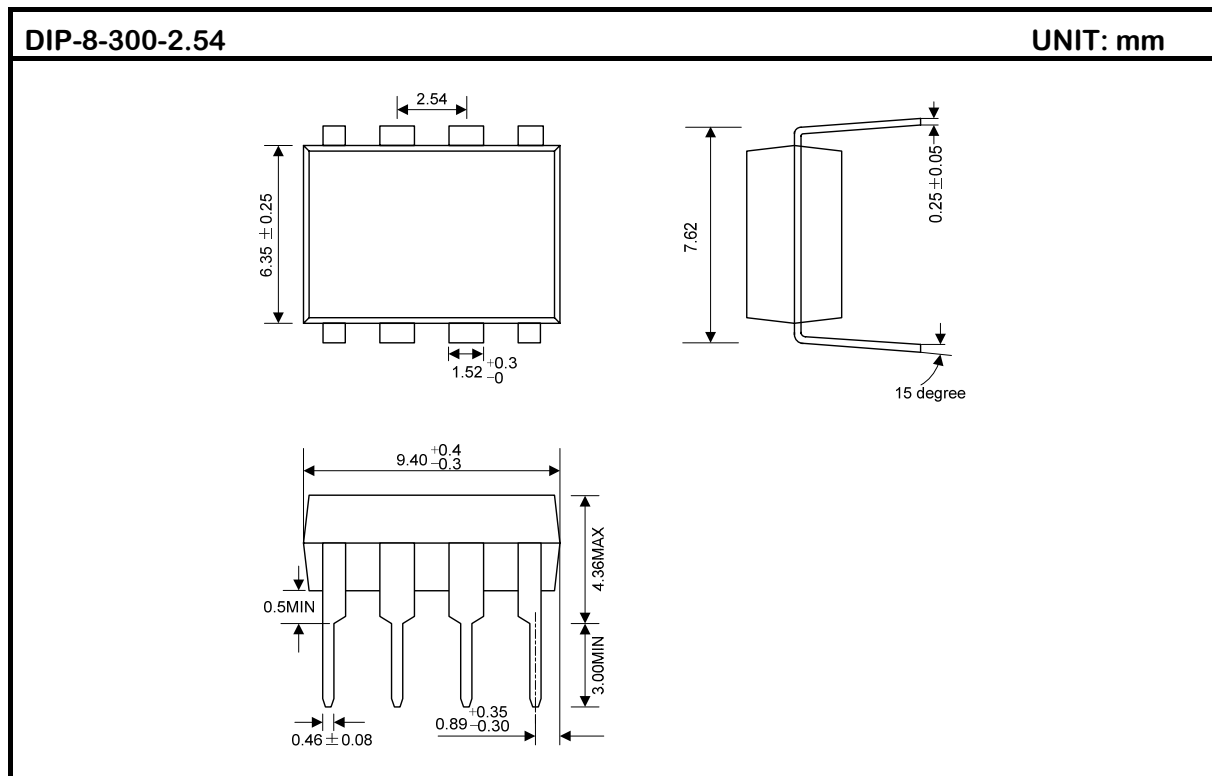
如果电路发生过热，为了保护电路不会损坏，电路会发生过热保护，关断输出。该状态一直保持，直到发生欠压以后，电路启动。

典型应用电路图



注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

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。

注：南方芯源保留说明书的更改权，恕不另行通知！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！