
产品概述 (General Description)

- ◆ WT6630A 是一款 AC-DC 开关电源控制芯片，它适用于 60W 以下的开关电源设备。
- ◆ WT6630A 具有极低的启动电流和工作电流，芯片提供了绿色模式和脉冲模式 (Burst Mode) 功能。随着负载的降低，WT6630A 可以线性地降低芯片的开关频率，因此减少开关的损耗。
- ◆ WT6630A 内置的同步斜坡补偿电路，防止 PWM 控制器在高占空比工作时候可能产生的谐波振荡。WT6630A 在电流采样输入引脚端内置了前沿消隐功能，能有效去除电流反馈信号中的毛刺。此外，WT6630A 还内置了线电压补偿功能，使得过功率点在全电压范围内变化很小。
- ◆ WT6630A 提供了多种全面的可恢复保护模式，其中包括：逐周期电流限制 (OCP)、过温保护 (OTP)、过功率保护、VCC 的过压保护、次边肖特基短路保护、低压关闭 (UVLO)。为了更好的保护外置高压功率 MOSFET 功率管，栅极驱动输出电压被钳位在 12V。
- ◆ WT6630A 在图腾柱栅极驱动输出端使用了频率抖动技术和软开关控制技术，可以很好改善开关电源系统的 EMI 性能。
- ◆ WT6630A 具有很宽的 VCC 电压范围，从 8.5V-55V 均可以正常工作，非常适合 18-80W 的 PD 应用，极大地方便了变压器和供电元件的设计。

主要特点 (Features)

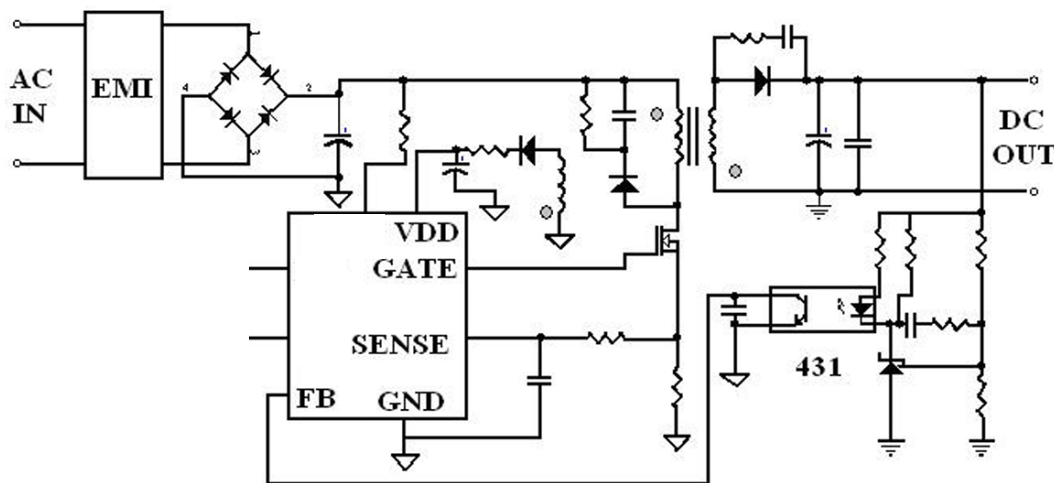
- ◆ Burst Mode 功能
- ◆ 低启动电流 (1uA)
- ◆ 低工作电流 (0.8mA)
- ◆ 内置前沿消隐
- ◆ 内置斜坡补偿
- ◆ 电流模式工作
- ◆ 宽的 VCC 电压范围 (7.6-60V)
- ◆ 逐周期电流限制保护 (OCP)
- ◆ 过温保护 (OTP)
- ◆ VCC 过压保护
- ◆ 次边肖特基短路保护
- ◆ 低电压关闭功能 (UVLO)
- ◆ 栅驱动输出电压嵌位 (12V)

- ◆ 软启动功能 (Soft-Start)
- ◆ 软驱动功能 (Soft-Driver)
- ◆ 频率抖动功能
- ◆ 过功率保护 (OPP)
- ◆ 提供 SOT23-6L 封装

应用领域 (Application)

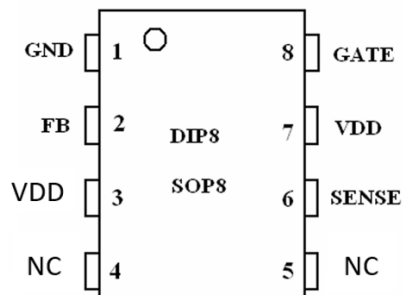
- ◆ PD 充电器
- ◆ 适配器
- ◆ 开放式开关电源

典型应用图 (Typical Application Circuit)



注 1: 驱动脚 GATE 内置分段软驱动电路, 直接连功率管栅极, 一般不需要电阻/反向二极管 (GATE 脚驱动 source 电流, 在米勒平台处约 20mA, 过了米勒平台, 会增大到 70mA)

引脚定义 (Pin Configuration)



引脚描述 (Pin Description)

SOP8/DIP8 PACKAGE		
引脚名称	引脚编号	引脚描述
GND	1	芯片地
FB	2	反馈输入引脚。其输入电平值与 1 脚的电流监测值共同确定 PWM 控制信号的占空比。同时作为降频、脉冲模式和过功率保护的判断引脚。
NC	4 5	浮空脚
CS	6	电流监测引脚
VCC	3 7	芯片供电电源
GATE	8	芯片 PWM 驱动输出引脚，用于驱动外部功率管

订购信息 (Ordering Information)

采购器件名称	封装形式	包装	最小包装数量
WT6630A	SOP8	盘装	4000PCS
WT6630AD	DIP8	管装	2000PCS

极限参数 (Absolute Maximum Ratings)

参数 (Parameter)	极限值 (Extreme)	单位 (Unit)
VCC/芯片 DC 供电电压	60	V
V _{FB} /FB 引脚输入电压	-0.3 ~ 6	V
V _{CS} /CS 引脚输入电压	-0.3 ~ 6	V
GATE/驱动脚电压	-0.3 ~ 15	V
T _J /工作结温	-20 ~ +150	°C
T _{STG} /保存温度	-40 ~ +150	°C
V _{ESD-HBM} /人体模型	2	KV
V _{ESD-MM} /机器模型	200	V

注 2: 超过上表中规定的极限参数会导致器件永久损坏。不推荐将该器件工作在以上极限条件，工作在极限条件以上，可能会影响器件的可靠性。

推荐工作条件 (Recommended Operating Conditions)

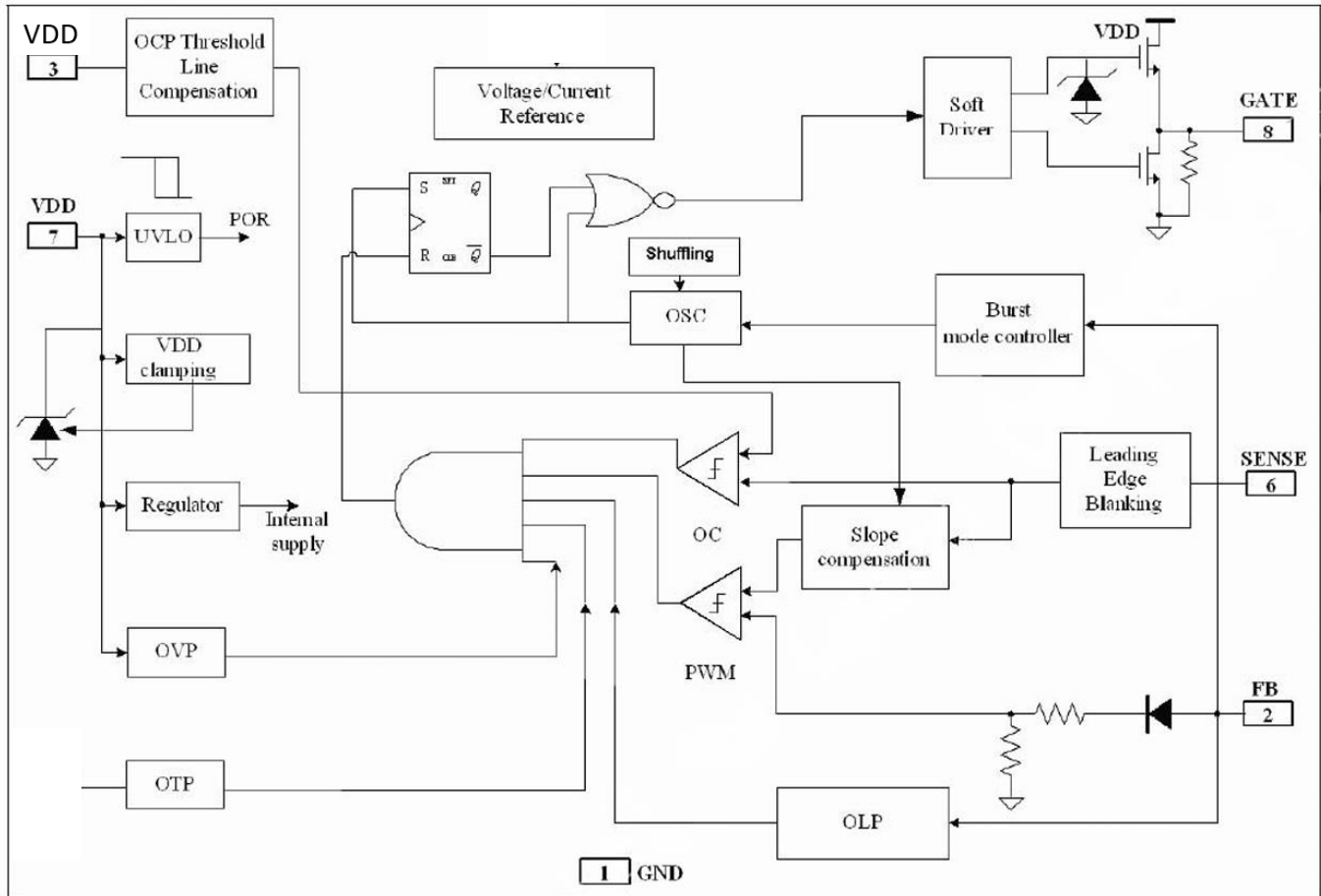
参数 (Parameter)	参数范围 (Value)	单位 (Unit)
VCC/VCC 供电电压	10 ~ 55	V
T _A /操作温度	-20 ~ +85	°C

电气特性参数 (Electrical Characteristics)

Supply Voltage (VCC)						
symbol	parameter	Test condition	Min	Typ	Max	Unit
VCC_OP	Operation voltage				55	V
UVLO_ON	Turn on threshold Voltage		7	7.6	8.2	V
UVLO_OF	Turn-off threshold Voltage		15.4	16.4	17.4	V
I_VCC_ST	Start up current	VCC=13V		1	5	uA
I_VCC_OP	Operation Current	VCC=16V, V _{FB} =3V		0.8	1.2	mA
VCC_OVP	VCC OVP Protection		58	60	62	V
VCC_burst	Burst mode VCC 补电阈值	FB<1.0V, gate 有脉冲		8.5		V
Feedback Input Section						
V _{FB} _Open	V _{FB} Open Loop Voltage		4.5	5.1	5.7	V
I _{FB} _Short	FB Pin Short Current	FB Shorted to GND		0.28		mA
Max_Duty	Maximum duty cycle		68	75	82	%
Current Sense Section						
TLEB	Leading edge Blanking Time			300		ns
T _D _OC	OCP control delay			100		ns
V _{TH} _OC	OCP threshold	FB=3.6V	0.73	0.75	0.77	V
FOCP	肖特基短路保护			2		V
T _d _FOCP	肖特基短路保护延时周期	连续 8 个周期保护		8		
Oscillator Section						
Fosc	Frequency	Oscillation, CS=0, FB=3V	61	65	69	khz
Jitter period		抖频周期		4		ms
Jitter range		抖频范围@65KHz		±5		%
Fosc_BM	Burst mode frequency	降频降到底的最低频率		22		khz
Driver Section						
clamp	GATE 钳位电压	VCC=30V		12		V
Tr	上升时间, Cload=1nF	VCC=15V		200		ns
Tf	下降时间, Cload=1nF	VCC=15V		30		ns
OTP						
OTP	内置过温保护			150		°C
OTP 恢复				120		°C

注 3 : 除特殊测试说明外, 电气参数均在 T_A= +25°C, VCC=18V 条件下测试。

电路内部结构框图(Functional Block Diagram)



功能描述 (Functional Description)

WT6630A 是一款高性能 AC-DC 开关电源控制芯片，芯片 VCC 耐压达 60V，特别适用于 PD 充电器、电源适配器等中小功率的开关电源设备。极低的启动电流与工作电流、以及轻载或者无负载情况下的 burst mode 功能，都能有效的降低开关电源系统的待机功耗，提高功率转换效率。内置的同步斜坡补偿、反馈引脚的前沿消隐等功能不仅能减少开关电源系统的元器件数目，还增加了系统的稳定性，避免谐波振荡的产生。WT6630A 还提供了多种全面的可恢复保护模式。主要特点功能描述如下。

1、启动电流和启动控制

WT6630A 的启动电流设计得很小 (1uA)，因此 VCC 能很快充电上升到 UVLO 的域值电压以上，器件可以实现快速启动。可以采用大阻值的启动电阻来减少功耗。启动后，在输出电压每上升到足够高之前由 VCC 电容为芯片供电，当输出电压足够高后，由辅助绕组供电。VCC 电容的选取必须保证能维持到输出足够高，辅助绕组足以给 VCC 供电。

2、工作电流

芯片自身具有很低的工作电流 (0.8mA)，以及极低的待机电流 (0.5mA)，有利于降低待机功耗和使用较小的 VCC 电容。

3、软启动 (Soft-start)

在芯片上电时，过流保护阈值会分 8 步从 0 逐步上升，每步持续时间为 32 个开关周期，从而有效抑制了启动时的电流尖峰，降低了元件的应力，保障系统安全。

4、脉冲模式 (Burst Mod)

在无负载或者轻负载的情况下，开关电源中的大部分功耗来自于 MOSFET 的开关损耗、变压器的磁心损耗、以及缓冲电路的损耗。功耗的大小与一定时间内 MOSFET 的开关次数成正比。减少开关次数也就减少了功耗，节约了能源。WT6630A 内置的 Burst Mode 功能，可以根据负载情况自动调节开关模式。当系统处于无负载或者轻/中负载下，FB 端的输入电压会处于脉冲模式 (Burst Mode) 的阈值电压之下。根据这个判断依据，器件进入脉冲模式控制。一旦进入脉冲模式，栅极驱动输出端只有在 VCC 电压低于 8.5V，或者 FB 输入端被激活的情况下才会有输出。其他情况下，栅极驱动输出保持长关的状态以减少功耗，从而尽可能地减少待机功耗。

5、振荡器

WT6630A 内置的振荡器频率为 65KHz，抖频范围 ±5%，抖频周期 4ms，以降低 EMI。

6、逐周期过流保护 (OCP) 和前沿消隐

WT6630A 内部具有逐周电流限制 (Cycle-by-Cycle Current Limiting) 功能。开关电流通过检测电阻输入到 SENSE 引脚。引脚内部的前沿消隐电路可以消除 MOSFET 开启瞬间的电压毛刺，因此 SENSE 输入端的外接 RC 滤波电路可以

省去。限流比较器在消隐期间被禁止而无法关断外置功率 MOSFET。PWM 占空比由电流检测端的电压和 FB 输入端的电压决定。

7、电感饱和和肖特基短路保护 (FOCP)

WT6630A 内部具有电感饱和和肖特基短路保护功能，当出现异常时，CS 会快速上升，由于前沿消隐的存在，逐周期过流保护 (OCP) 可能会失效；此时，当 CS 峰值连续 8 个周期达到 2V 时，芯片立即关断输出，进入保护状态。

8、内部同步斜坡补偿

PWM 产生过程中，内置的斜坡补偿电路可以在电流检测输入端的电压基础上叠加斜坡电压。这极大地增强了 CCM 下闭环的稳定性，避免了谐波振荡，减少了输出纹波电压。

9、内置线电压补偿

由于固定的关断延时的存在，会导致线电压越高，过载功率越大，WT6630A 内置了线电压补偿，线电压越低，逐周期过流保护 OCP 阈值越高，使得全电压范围内过流保护点基本不变。

10、栅极驱动

太弱的栅驱动强度会导致过大的开关损失，而太强的驱动会产生过大的 EMI。WT6630A 通过内建图腾柱栅极驱动电路的优化设计，实现了输出软驱动。从而可以更容易的设计出理想的低待机损耗和 EMI 系统。需要注意的是，WT6630A 的 GATE 驱动脚具有一定的自适应能力能在一定范围内驱动各种型号的功率管，驱动脚到功率管的栅极之间无需串联电阻和反向二极管。WT6630A 还在栅极驱动输出端内置了 12V 的嵌位电路，有效地保护了外置高压功率 MOSFET 开关管，并进一步降低工作电流。

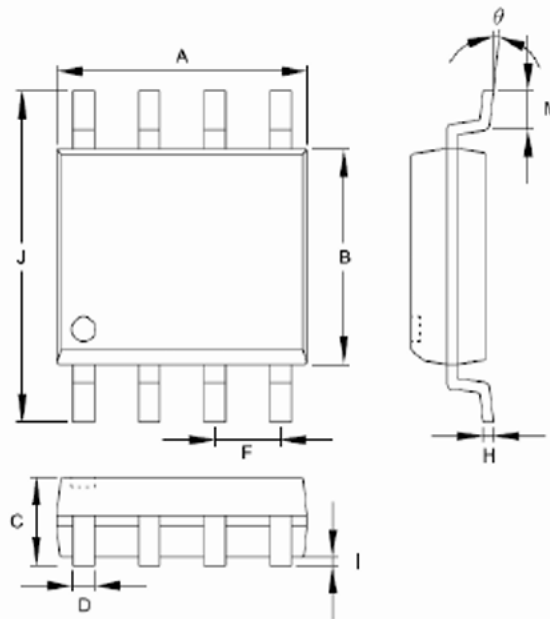
11、保护控制

WT6630A 提供了全面的保护特性，系统可以获得最高可靠性。其中包括逐周期限流保护 (OCP)，电感饱和和肖特基短路保护 (FOCP)，过功率保护 (OPP)，过温保护 (OTP)、VCC 过压保护 (VCC_OVP)、以及低压关断 (UVLO)。

外观尺寸(Package Outline)

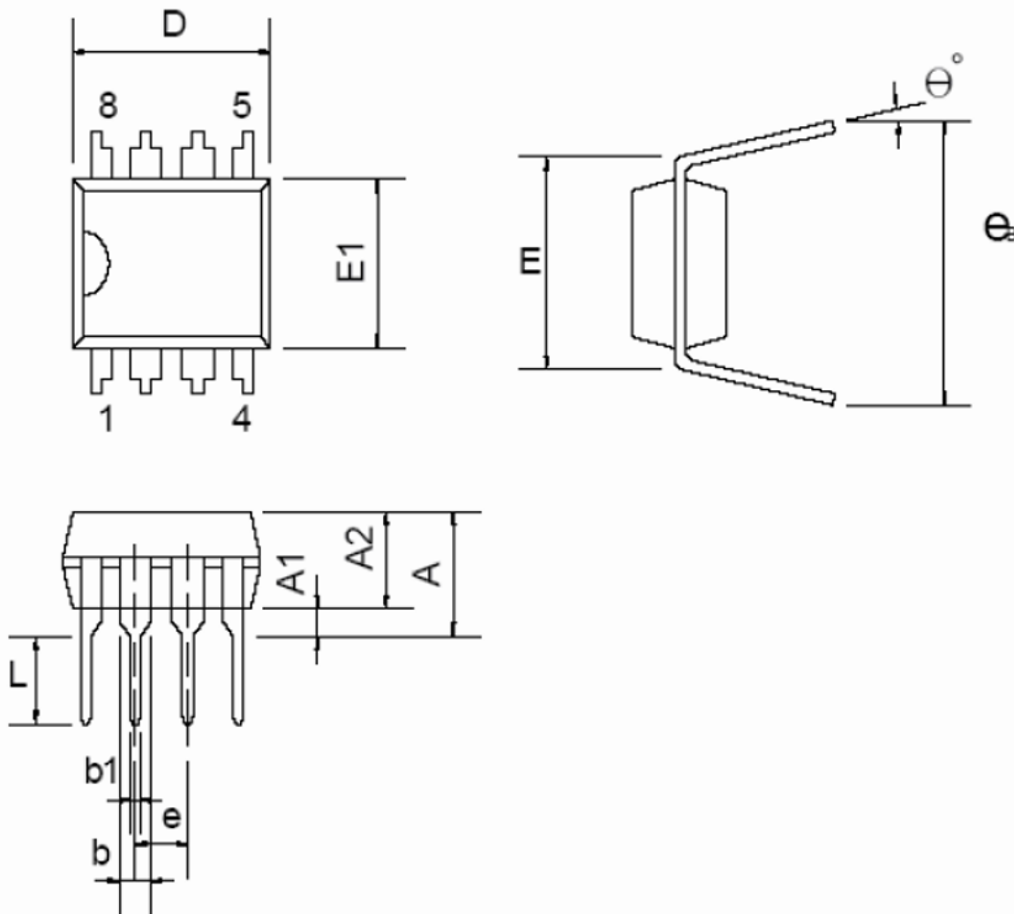
Package Information:

SOP-8



Symbols	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inch	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	4.801	5.004	0.189	0.197
B	3.810	3.988	0.150	0.157
C	1.346	1.753	0.053	0.069
D	0.330	0.508	0.013	0.020
F	1.194	1.346	0.047	0.053
H	0.178	0.229	0.007	0.009
I	0.102	0.254	0.004	0.010
J	5.791	6.198	0.228	0.244
M	0.406	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

DIP-8



Dimensions

Symbol	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A			5.334			0.210
A1	0.381			0.015		
A2	3.175	3.302	3.429	0.125	0.130	0.135
b		1.524			0.060	
b1		0.457			0.018	
D	9.017	9.271	10.160	0.355	0.365	0.400
E		7.620			0.300	
E1	6.223	6.350	6.477	0.245	0.250	0.255
e		2.540			0.100	