

概述

PT4271是一款带有源功率因数校正的高精度隔离式原边反馈恒流控制芯片，支持无闪烁的PWM/模拟调光。芯片集成了有源功率因数校正电路，可以实现很高的功率因数和极低的总谐波失真。它专门针对LED固态照明应用，支持反激式拓扑，在无需TL431和光耦的情况下采用独特的恒流控制技术实现极佳的恒流控制效果。

PT4271工作在准谐振模式以优化EMI并降低MOSFET开关损耗。

PT4271内置齐全的保护功能来应对可能发生的故障，包括VCC欠压保护，VCC过压保护，逐周期限流保护，输出短路保护，输出开路保护，过温降电流功能。

PT4271支持SOP-8封装。

特点

- $\pm 3\%$ LED 输出电流精度
- 无闪烁的 PWM /模拟调光 (5%~100%)
- 高 PF (>0.95)
- 极低的输入电流总谐波失真
- 调光 $<5\%$ 时进入 CV 控制模式
- 工作在准谐振模式
- 优异的线电压调整率和负载调整率
- 优异的电流温度补偿特性
- VCC欠压/过压保护
- LED短路/开路保护
- 逐周期限流保护
- 过温降电流功能

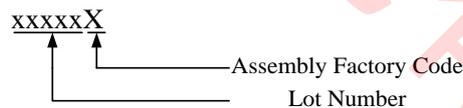
应用

- LED照明
- LED调光电源

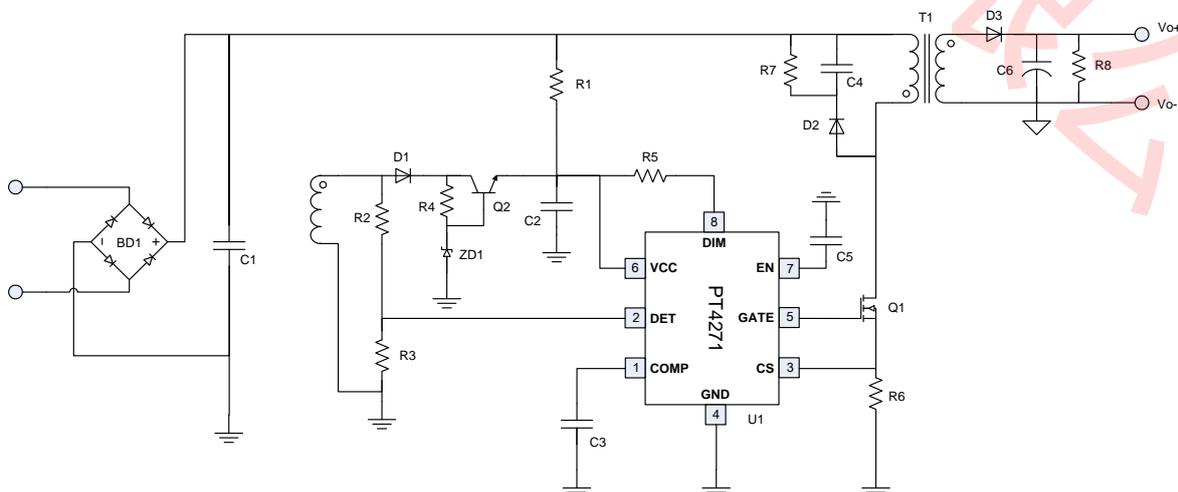
订购信息

PACKAGE	TEMPERATURE RANGE	ORDERING PART NUMBER	TRANSPORT MEDIA	MARKING
SOP-8	-40°C to +85°C	PT4271ESOH	4000颗/盘 编带	 PT4271 xxxxxxX

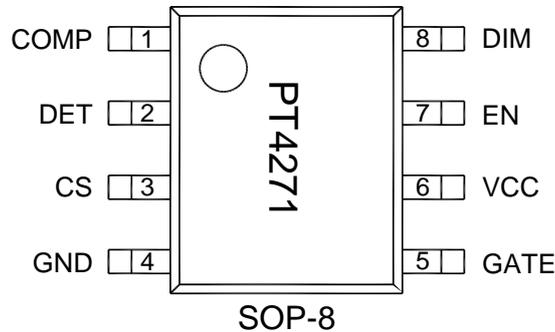
Note:



典型应用电路



管脚



管脚描述

引脚号码 SOP-8	引脚名称	引脚功能描述
1	COMP	环路补偿端
2	DET	检测电感电流过零时刻，同时用于 CV 控制和 OVP 保护
3	CS	电流采样端，采样电阻接在 CS 和 GND 端之间
4	GND	接地端
5	GATE	外部 MOSFET 栅极驱动端
6	VCC	芯片供电电源
7	EN	模拟调光输入端
8	DIM	PWM 调光输入端

极限参数^(注1)

符号	参数	参数范围	单位
V_{VCC}	芯片供电电源	25	V
V_{COMP}	COMP 引脚电压范围	-0.3~5	V
V_{IO}	其他输入/输出电压引脚	-0.3~ V_{VCC}	V
T_J	芯片结温范围	-40~150	°C
T_{STG}	贮存温度范围	-55~150	°C
Θ_{JA}	PN结到环境的热阻(SOP-8)	145	°C/W
HBM	ESD 保护参数 ^(注2)	2	kV

注 1: 最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 2: 人体模型，100pF 电容通过 1.5Kohm 电阻放电。

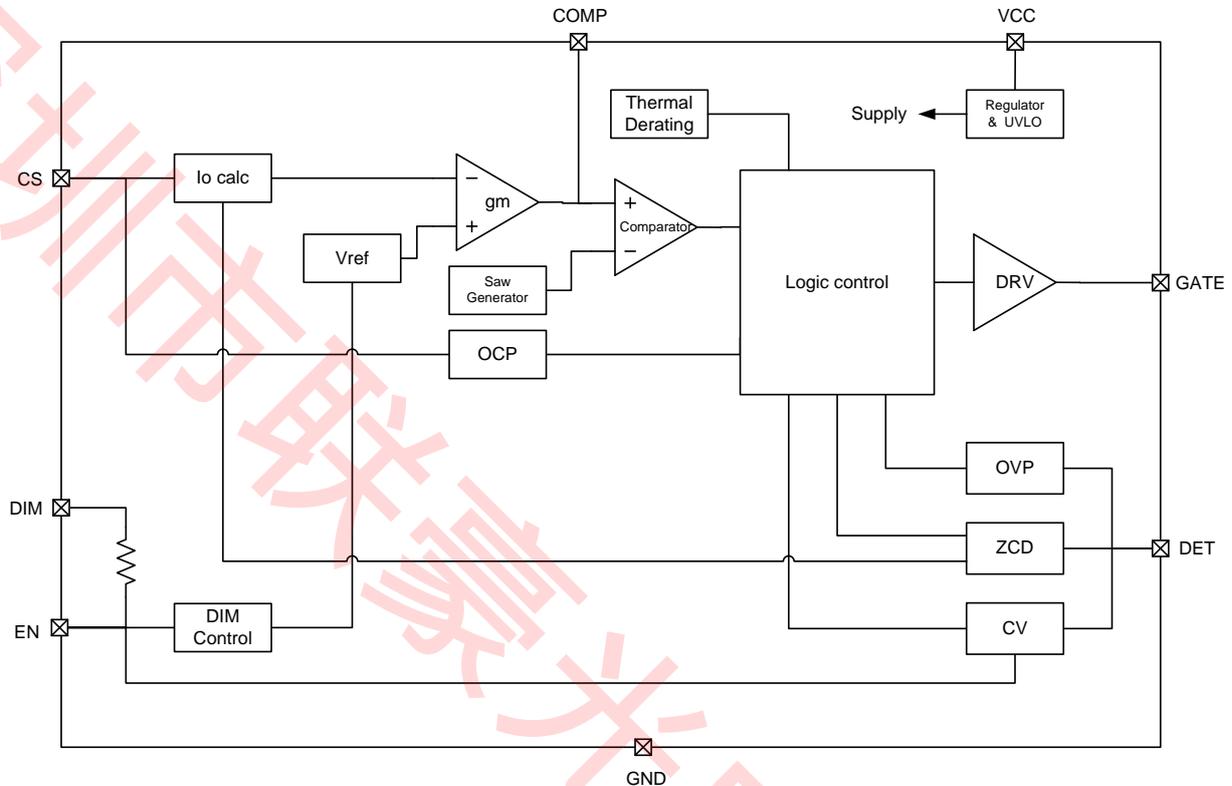
电气参数

(无特别说明 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压						
V_{VCC_ON}	VCC开启电压	VCC上升	18	20	22	V
V_{VCC_OFF}	VCC关断电压	VCC下降	6.0	7.0	8.0	V
V_{VCC_OVP}	VCC过压保护阈值		22	23	24	V
I_{START}	VCC 启动电流	$V_{VCC} = V_{VCC_ON} - 1\text{V}$		45		μA
I_{VCC_OPER}	VCC工作电流	$F_{GATE_AVG}=15\text{KHz}$, $C_L=470\text{pF}$		3		mA
I_{VCC_OVP}	VCC OVP时下拉电流	$V_{VCC} > V_{VCC_OVP}$		10		mA
环路补偿						
V_{Ref}	内部基准电压		0.098	0.1	0.102	V
CS 电流采样						
T_{LEB}	电流采样前沿消隐时间			500		ns
V_{CS_Clamp}	CS 钳位电压			0.45		V
DET 反馈						
V_{DET_CV}	CV状态下DET电压阈值			0.5		V
V_{DET_OVP}	DET过压保护阈值			1.5		V
EN 引脚						
V_{EN_ON}	模拟调光开启电压			0.080		V
V_{EN_OFF}	模拟调光关断电压			0.040		V
V_{EN_DIM}	模拟调光范围		0.080		1.5	V
DIM 引脚						
V_{DIM_ON}	PWM 调光开启电压			1.5		V
V_{DIM_OFF}	PWM 调光关断电压			1.4		V
GATE 输出						
V_{GATE_Clamp}	GATE 钳位电压			15		V
I_{GATE_Source}	最大驱动灌电流			0.2		A
I_{GATE_Sink}	最大驱动拉电流			0.5		A
T_{ON_MAX}	最大开通时间			20		μS
T_{OFF_MIN}	最小关断时间			1.5		μS

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _{OFF_MAX}	最大关断时间			120		μS
F _{SW_MAX}	最大工作频率			120		KHz
热保护						
T _{REG}	过热调节温度			140		°C
T _{SD}	过热关断温度			150		°C

简化模块图

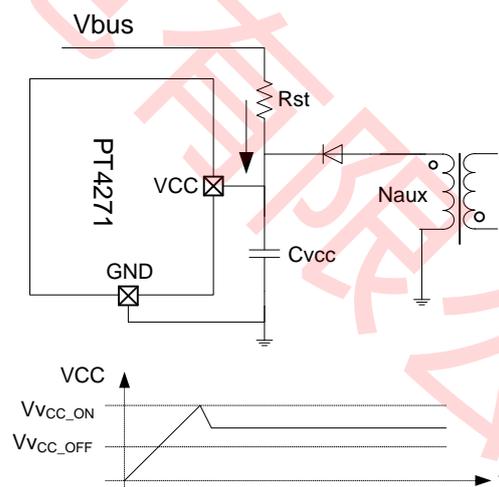


功能描述

PT4271是一款带有源功率因数校正的高精度隔离式原边反馈恒流控制芯片，支持无闪烁的PWM/模拟调光。具备高精度，高功率因数，低谐波失真，高效率等特点。PT4271内置齐全的保护功能，包括VCC欠压保护，VCC过压保护，逐周期限流保护，输出短路保护，输出开路保护，过温降电流功能。

启动

系统上电后，母线电压通过外部启动电阻给VCC电容充电，当VCC电压达到开启电压后，芯片开始工作，输出脉冲信号驱动功率开关，系统通过变压器将输入的能量传递到输出，输出电压开始上升。随着输出电压的上升，辅助绕组正向电压也跟着逐渐上升，当该电压超过VCC电压时，VCC电压转为辅助绕组供电。



输出电流设置

PT4271采用了独特的电流采样及恒流控制机制，可以实现高电流精度，输出电流计算方法：

$$I_{OUT} = \frac{0.5 \times V_{REF} \times N_{PS}}{R_{CS}}$$

式中:

I_{OUT} 是输出电流

V_{REF} 是内部基准电压, 典型值为100mV

N_{PS} 是变压器原边和副边的匝比

R_{CS} 是采样电阻的阻值

反馈网络

PT4271通过DET脚检测电感电流过零, 同时用于检测输出过压保护(OVP), 其过压保护阈值为1.5V。DET的上下分压电阻比例可以设置为:

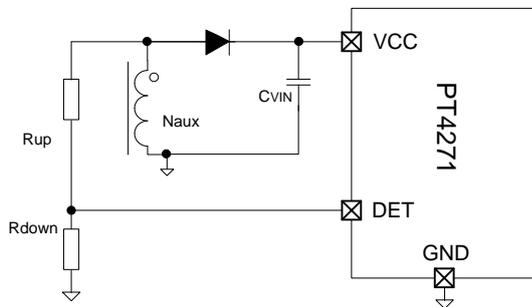
$$\frac{R_{DET_L}}{R_{DET_L} + R_{DET_H}} = \frac{1.5}{V_{OVP}}$$

式中:

R_{DET_L} 是反馈网络的下分压电阻

R_{DET_H} 是反馈网络的上分压电阻

V_{OVP} 是输出电压过压保护设定点



PWM调光控制

芯片通过DIM引脚检测PWM调光信号(5%-100%), 并将其转化为模拟信号, 用于调节芯片内部基准电压, 从而调节输出电流。

模拟调光控制

芯片通过EN引脚检测模拟调光信号(5%-100%), 用于调节芯片内部基准电压, 从而调节输出电流。

VCC过压保护

当VCC电压超过 V_{VCC_OVP} 后, 芯片停止开关动作, VCC引脚的电压开始下降。当VCC电压下降至 V_{VCC_OFF} 后, VCC进入重启模式。

输出短路保护

当输出短路时, DET正向电压近似为零。芯片检测不到正常工作时的准谐振导通信号, 所以进入 T_{OFF_MAX} 工作状态, 当该状态持续了64个周期后, 芯片停止开关动作, VCC引脚的电压开始下降。当VCC电压下降至 V_{VCC_OFF} 后, VCC进入重启模式。

输出开路保护

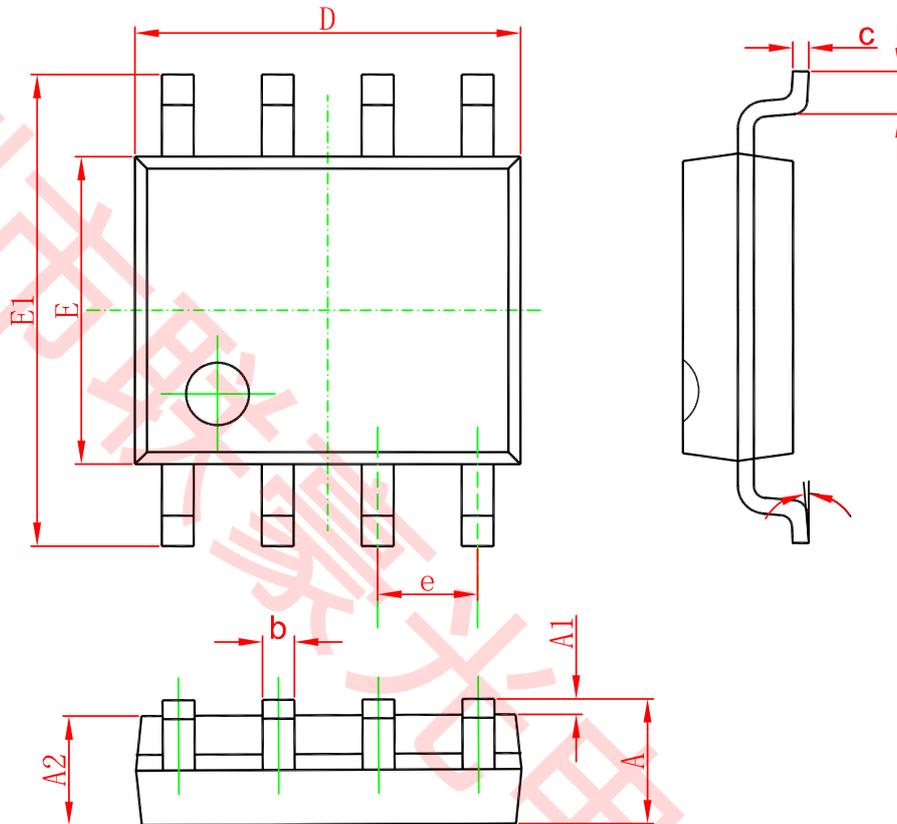
当输出开路时, 输出电压持续上升, DET正向电压也上升, 当DET正向电压连续3个开关周期超过保护阈值 V_{DET_OVP} 后, 芯片停止开关动作, VCC引脚的电压开始下降。当VCC电压下降至 V_{VCC_OFF} 后, VCC进入重启模式。

过温保护

过热保护电路检测芯片的结温, 一旦温度超过过热调节温度 T_{REG} , 芯片会自动降低系统的输出电流, 若此时芯片温度还是持续升高, 超过过热关断温度 T_{SD} , 芯片立即停止开关动作以避免温度继续升高造成器件损坏。

封装信息

SOP-8



SYMBOL	DIMENSIONS IN MILLIMETERS		DIMENSIONS IN INCH	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

重要声明

华润矽威 (POWTECH) 有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，并有权中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的华润矽威销售条款与条件。

华润矽威保证其所销售的产品的性能符合产品销售时半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在华润矽威保证的范围内，且华润矽威认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定，否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

华润矽威对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用华润矽威的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全措施。

华润矽威产品未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可，除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些华润矽威特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的华润矽威产品才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意，对并非指定面向军事或航空航天用途的华润矽威产品进行军事或航空航天方面的应用，其风险由客户单独承担，并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

华润矽威未明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品不能应用于汽车。在任何情况下，因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求，华润矽威不承担任何责任。