

概述

PT4128DF 是一款内置 60V 功率 MOS 高效率、高精度的开关降压型大功率 LED 恒流驱动芯片。

PT4128DF 采用固定频率的平均值电流控制方式，具有优异的线性调整率及负载调整率。

PT4128DF 通过调节外置的电流采样电阻，能控制大功率 LED 灯的驱动电流，使 LED 灯亮度达到预期恒定亮度。

PT4128DF 集成 PWM 以及模拟调光功能，PWM 调光深度可达到 1%。

PT4128DF 内部集成了 LED 短路保护电路，过温保护电路，减少了外围元器件并提高了系统的可靠性。

PT4128DF 内置 MOS 最大输出 LED 电流为 3A。

PT4128DF 采用 ESOP-8 封装。散热片内置接 SW 脚。

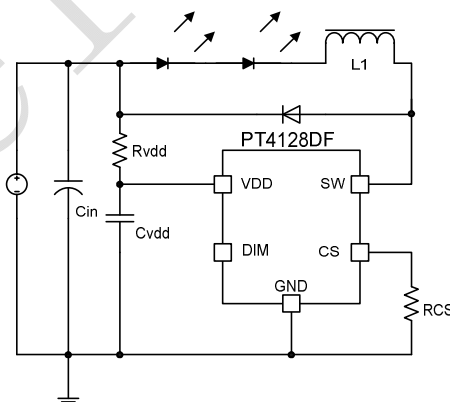
特点

- 内置 60V MOS
- 输入电压范围：8V~60V
- 高达 3A LED 输出电流
- 高效率：可高达 95%
- 恒流精度：±4%
- 支持 PWM 调光
- 支持模拟调光
- CS 电压：200mV
- 固定开关频率：140kHz
- 过温自动调节电流功能（TSC）
- 输出短路保护
- 电感短路保护
- ESOP-8 封装

应用

- LED 汽车大灯（H4）
- 汽车刹车灯
- 自行车、电动车、摩托车灯
- 强光手电
- LED 射灯
- 大功率 LED 照明

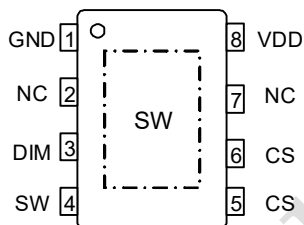
典型应用电路



订购信息

封装	订购型号	包装运输	产品打印
ESOP-8	PT4128DFEESH	Tape and Reel 4000 units	 PT4128DF xxxxxX

封装及引脚排列



引脚说明

引脚号 ESOP-8	引脚名称	描述
1	GND	芯片接地引脚
2	NC	不连接
3	DIM	PWM/模拟调光引脚
4	SW	内部功率MOSFET漏极
5	CS	电流检测引脚
6	CS	电流检测引脚
7	NC	不连接
8	VDD	芯片内部电路供电引脚
E-PAD	SW	底部散热PAD连接到SW

极限参数 (注1)

符号	参数	参数范围	单位
VDD	芯片供电电压	-0.3~7	V
Vmax1	DIM 和 CS 脚的电压	-0.3~7	V
Vmax2	PT4128DF SW 脚的电压	-0.7~60	V
ESD	人体模型 (注3)	2	KV
θ_{JA} (SOT23-6)	PN 结到环境热阻 (注2)	65	°C/W
T _J	工作结温范围	-40~150	°C
T _{STG}	存储温度范围	-65~150	°C



推荐工作范围

符号	参数	范围	单位
VDD	供电电压	5.5	V
T _{OPT}	工作温度	-40 ~ 85	°C

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: PCB 条件: 双面板, 铜箔厚度 2Oz, 铺铜面积 2Inch², 连接 8 个过孔。

注 3: 人体模型, 100pF 电容通过 1.5KΩ 电阻放电。

电气参数

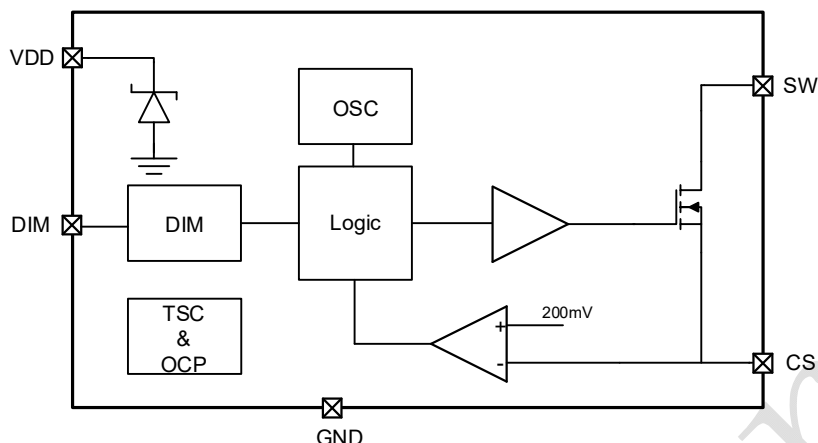
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
芯片供电电压						
V _{DD_UVLO_ON}	VDD启动电压	VDD上升		4.4		V
V _{DD_UVLO_OFF}	VDD关断电压	VDD下降		4.0		V
V _{DD}	VDD电压	I _{VDD} ≤10mA		5.5		V
I _Q	静态电流	VDD=5.5V, SW悬空		500	550	μA
I _{OP}	工作电流	VDD=5.5V		2	10	mA
电流采样						
V _{CS}	CS电压	VDD=5V	192	200	208	mV
T _{LEB}	前沿消隐时间			200		ns
V _{CS_hiccup}	CS保护电压			500		mV
T _{CS_hiccup}	打嗝保护时间			3		ms
V _{CS_latch}	Latch保护阈值			1		V
开关频率						
F _{SW}	系统开关频率			140		kHz
T _{ON_MIN}	最小导通时间			420		ns
PWM调光						
F _{PWM}	PWM调光频率		0.1		20	KHz



V _{PWM_H}	PWM高电平阈值		2.5			V
V _{PWM_L}	PWM低电平阈值				0.3	V
模拟调光						
V _{DIM_DC}	模拟调光范围		0.5		2.5	V
V _{DIM}	内部工作电压	DIM脚悬浮		5.5		V
R _{DIM}	DIM脚内部上拉电阻	DIM脚悬浮		200		kΩ
I _{DIM_L}	DIM接地漏电流	DIM脚接地		27.5		μA
内置功率MOSFET						
V _{DS}	MOSFET耐压		60			V
R _{dson}	DRV下降时间			65		mΩ
过温保护						
T _{sc}	温度补偿起始点			135		°C



简化模块图



功能描述

PT4128DF采用固定频率的平均值电流控制方式，电流控制精度高，使得LED达到预期恒定的亮度。

典型应用电路如图1，当功率MOSFET处于导通状态时，输入电压 V_{IN} 通过LED灯、电感 L_1 、功率MOSFET、电流检测电阻 R_{CS} 对电感充电，流过电感的电流随充电时间逐渐增大，芯片在功率MOSFET导通阶段采样电流检测电阻 R_{CS} 上的电压进行平均值电流检测。当电流检测电阻 R_{CS} 上的平均值电压达到芯片内部误差放大器设定的电压后控制电路关断功率MOSFET。

当功率MOSFET处于关断状态时，电感通过由LED灯、续流二极管以及电感自身组成的环路对电感放电。

在一个开关周期结束后，芯片内部的 OSC 时钟信号使得功率 MOSFET 重新回到导通状态，并重复以上的导通与关断过程。

输出电流设置 (R_{CS})

LED输出电流可由电流采样电阻 R_{CS} 精确设定，其中输出100%电流：

$$I_{LED}(A) = \frac{0.2(V)}{R_{CS}(\Omega)}$$

电感选取 (L_1)

为保证系统的恒流特性以及调光深度，电感电流应在连续模式，要求的最小电感取值为：

$$L_1 \geq \frac{R_{CS} * V_{LED} * (1 - V_{LED} / V_{IN})}{F_{SW} * V_{REF} * n * 2}$$

其中， R_{CS} 为电流检测电阻， V_{LED} 为输出灯压， V_{IN} 为输入电压， V_{REF} 为参考电平 0.2V， n 为模拟调光深度。在选择电感时，注意要使得电感的峰值电流小于电感的饱和电流并留有一定裕量。

调光功能

当DIM端口输入0.5V~2.5V电压时，芯片实现模拟调光功能，当DIM端口电压低于0.3V时关闭输出。

DIM端口可实现PWM调光功能，PWM调光时DIM端口的高电平要超过2.5V。DIM端口支持超小占空比的PWM调光，可以达到1%的调光深度，当PWM信号为低电平时，输出关闭，当PWM信号为高电平，输出开启。悬空的时候默认该端口为高电平输入。

过热调节功能

PT4128DF 具有过热调节功能，在芯片过热时 ($> T_{SC}$) 逐渐减小输出电流值，从而控制输出功率和温升，使芯片温度保持在恒定值，以提高系统的可靠性。系统实时检测芯片温度，当芯片温度降到 T_{SC} 以下时，系统输出电流恢复正常。

短路保护

当系统发生电感短路时，功率 MOSFET 流过的电流瞬间增大，当 V_{CS} 电压触碰到 V_{CS_LATCH} 时，芯片立即停止工作并锁住，故障解除后需要重新上电才能正常工作。

当系统发生 LED 短路时， V_{CS} 电压大于 V_{CS_HICCUP} 累计 3 次后芯片立即停止工作并进入 HICCUP 模式。打嗝持续时间 3ms。随后芯片自动重启。

供电电阻选择 (V_{DD})

PT4128DF 通过供电电阻 R_{VDD} 对芯片 V_{DD} 供电。

$$R_{VDD} = (V_{IN} - V_{DD}) / I_{VDD}$$

其中 V_{DD} 取 5.5V， I_{VDD} 典型值取 2mA， V_{IN} 为输入电压。



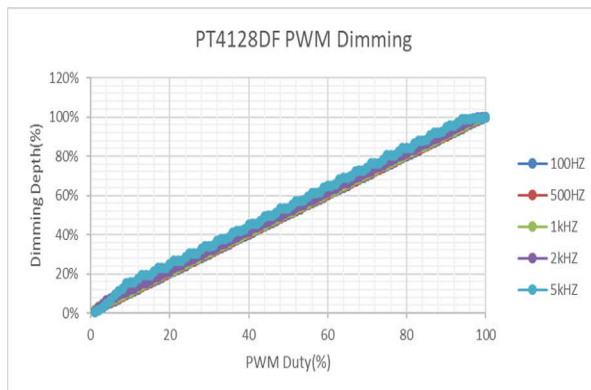
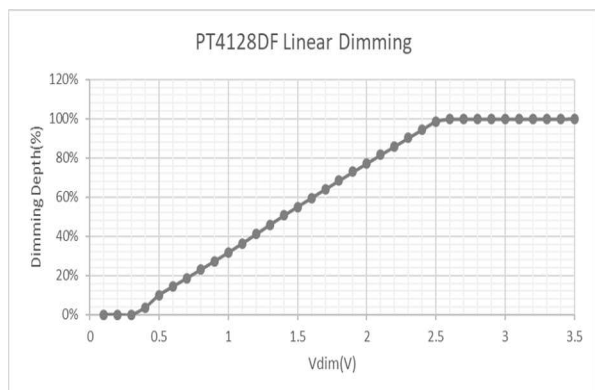
芯片内部 VDD 钳位电流不超过 10mA，应注意 R_{VDD} 的取值不能过小，以免流入 VDD 的电流超过允许值，否则需外接稳压管钳位。

芯片布局考虑

电流检测电阻 R_{CS} 到芯片 CS 引脚以及 GND 引脚的连线需要尽量短而粗，以减小连线寄生电阻对输出电流精度的影响。

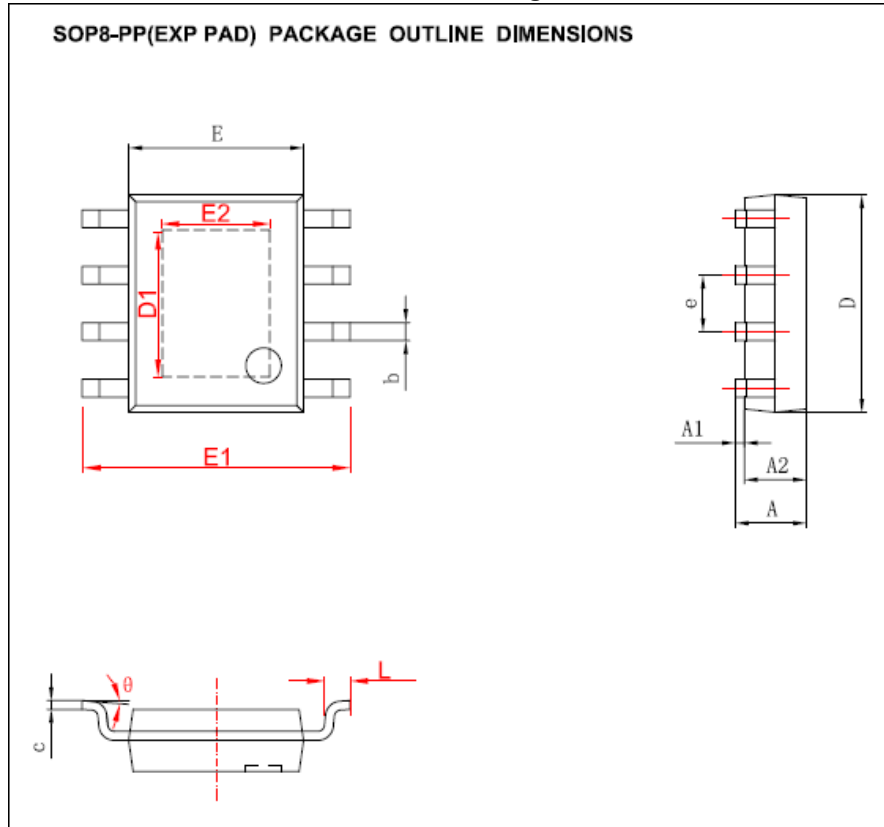
典型特性曲线

若无特别说明， $V_{in}=24V$ ， $V_o=3*3VLED$ ， $I_{out}=3A$ ， $T_a=25^{\circ}C$



封装信息

ESOP-8 Package



Symbol	Millimeters		Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.450	1.650	0.057	0.065
A1	0.00	0.10	0.000	0.004
A2	1.350	1.453	0.053	0.057
b	0.380	0.510	0.015	0.020
c	0.250 BSC		0.010BSC	
D	4.850	4.950	0.191	0.195
D1	3.172REF		0.125REF	
E	3.850	3.950	0.152	0.156
E1	5.850	6.400	0.230	0.252
E2	2.283REF		0.090REF	
e	1.245	1.295	0.049	0.051
L	0.450	0.850	0.018	0.033
θ	-	-	-	-



华润微集成电路（无锡）有限公司**CRM ICBG (wuxi) Co., Ltd.**

总部地址：江苏省无锡市菱湖大道 180-6 电话：0510-85810118

上海分公司地址：上海市静安区市北智汇园汶水路 299 弄 12 号 电话：021-60738989

深圳分公司地址：深圳市宝安区兴业路 1100 号前海人寿金融中心 T2 楼 29 层 电话：0755-33088860

注意：

建议您在使用华润微产品之前仔细阅读本资料。希望您经常和华润微有关部门进行联系，索取最新资料，因为华润微产品在不断更新和提高。本资料中的信息如有变化，恕不另行通知。

本资料仅供参考，华润微不承担任何由此而引起的损失。华润微不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。

华润微集成电路(无锡)有限公司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微集成电路(无锡)有限公司销售条款与条件。

华润微集成电路(无锡)有限公司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。仅在华润微集成电路(无锡)有限公司保证的范围内，且华润微集成电路(无锡)有限公司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。

华润微集成电路(无锡)有限公司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微集成电路(无锡)有限公司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。

华润微集成电路(无锡)有限公司产品未获得用于 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。

只有那些华润微集成电路(无锡)有限公司特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的华润微集成电路(无锡)有限公司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微集成电路(无锡)有限公司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，并且由客户独立负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

华润微集成电路(无锡)有限公司未明确指定符合 IATF16949 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 IATF16949 要求，华润微集成电路(无锡)有限公司不承担任何责任。

