

概述

JO84: :C 是一款内置 60V 功率 NMOS 高效率、高精度的升压型大功率 LED 恒流驱动芯片。

JO84: :C 采用固定关断时间的控制方式,关断时间可通过外部电容进行调节,工作频率可根据用户要求而改变。

JO84: :C 通过调节外置的电流采样电阻,能控制高亮度 LED 灯的驱动电流,使 LED 灯亮度达到预期恒定亮度。在 EN 端加 PWM 信号,还可以进行 LED 灯调光。

JO84: :C 内部集成了 VDD 稳压管,软启动以及过温保护电路,减少外围元件并提高系统可靠性。

JO84: :C 采用 ESOP8 封装。散热片内置接 SW 脚。

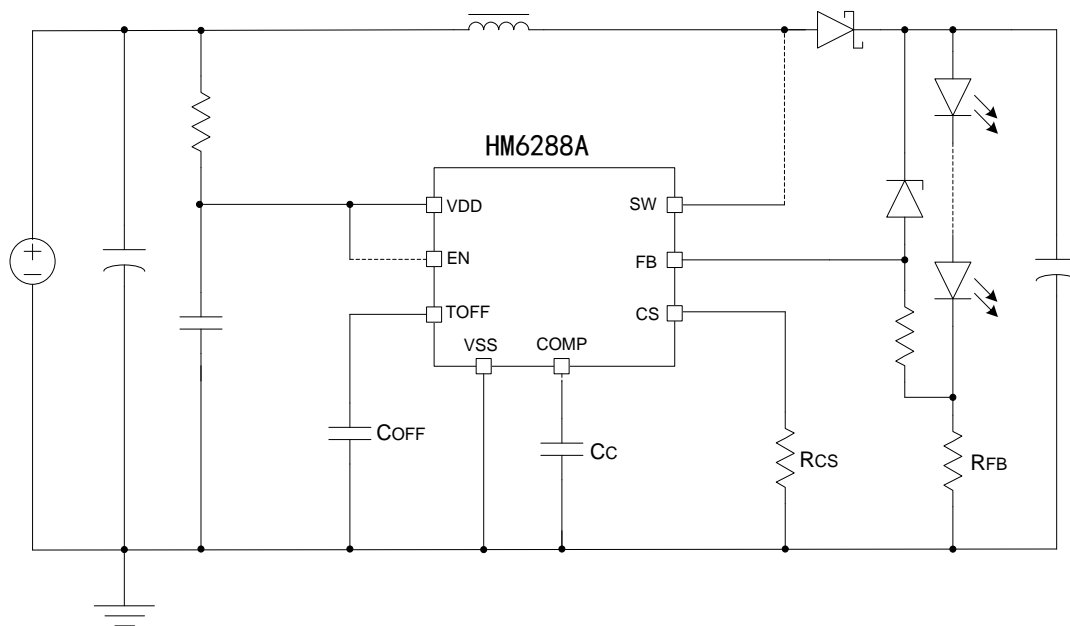
特点

- ◆ 宽输入电压范围: 2.6V~60V
- ◆ 内置 60V 功率 MOS
- ◆ 高效率: 可高达 95%
- ◆ 最大工作频率: 1MHz
- ◆ FB 电流采样电压: 250mV
- ◆ 芯片供电欠压保护: 2.3V
- ◆ 关断时间可调
- ◆ 智能过温保护
- ◆ 软启动
- ◆ 内置 VDD 稳压管

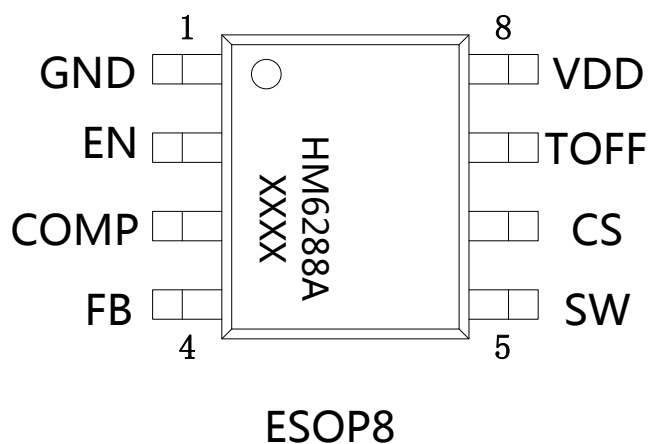
应用

- ◆ LED 灯杯
- ◆ 单节电池以上供电的 LED 灯串
- ◆ 平板显示 LED 背光
- ◆ 大功率 LED 照明

典型应用电路图



封装及管脚分配



管脚定义

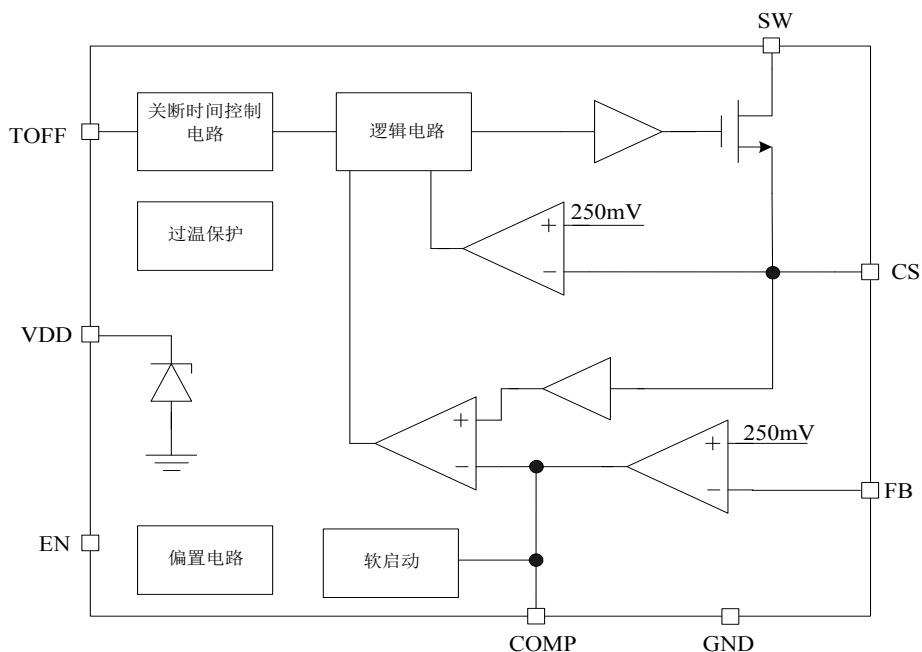
管脚号	管脚名	描述
1	GND	接地
2	EN	芯片使能，高电平有效；可做 PWM 调光脚。
3	COMP	频率补偿脚
4	FB	输出电流检测反馈脚
5	SW	功率 MOS 管漏极
6	CS	输入限流检测脚
7	TOFF	关断时间设置
8	VDD	芯片电源

极限参数 (注 1)

符 号	描述	参数范围	单位
VSW	VSW 端最大电压	60	V
VDD	VDD 端最大电压	5.5	V
V _{MAX}	EN、COMP、FB、TOFF 和 CS 脚的电压	-0.3~VDD+0.3	V
P _{ESOP8}	ESOP8 封装最大功耗	0.8	W
T _A	工作温度范围	-20~85	°C
T _{STG}	存储温度范围	-40~120	°C
T _{SD}	焊接温度范围(时间小于 30 秒)	240	°C
V _{ESD}	静电耐压值 (人体模型)	2000	V

注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

内部电路方框图



电特性(除非特别说明, $V_{DD}=5.5V$, $T_A=25^{\circ}C$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
VDD 钳位电压	V_{DD}	$I_{VDD}<10mA$		5.5		V
欠压保护电压	V_{DD_UVLO}	V_{DD} 上升		2.6		V
欠压保护迟滞	V_{DD_HYS}			0.3		V
电源电流						
工作电流	I_{OP}	$F_{OP}=200KHz$		1.3		mA
待机输入电流	I_{INQ}	无负载, EN 为低电平		200		uA
输入峰值电流采样						
过流保护阈值	V_{CS_TH}		240	250	260	mV
输出电流采样						
FB 脚电压	V_{FB}		240	250	260	mV
关断时间						
最小关断时间	T_{OFF_MIN}	TOFF 脚无外接电容		620		ns
EN 使能端输入						
EN 端输入高电平			$0.4*V_{DD}$			V
EN 端输入低电平					0.8	V
内置 MOS 管						
MOS 管耐压	VDS		60			V
MOS 管导通内阻	$R_{DS(on)}$	$V_{GS}=5V$		50		mΩ
过温保护						
过温调节	OTP_TH			135		°C

应用指南

概述

HM6288A是一款内置 60V 功率 NMOS 升压型大功率 LED 恒流驱动 IC，采用固定关断时间的峰值电流模式控制方式。

芯片内部由误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、固定关断时间控制电路、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路单元组成。

芯片通过FB管脚来采样LED输出电流。系统处于稳态时FB管脚电压 V_{FB} 恒定在约 250mV。当 V_{FB} 电压低于 250mV时，误差放大器的输出电压即COMP管脚电压升高，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流增大，因此增大了输入功率， V_{FB} 电压将会升高。反之，当 V_{FB} 电压高过 250mV时，误差放大器的输出电压会逐渐降低，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流减小，因此减小了输入功率， V_{FB} 电压随之降低。

芯片通过 CS 管脚采样电感电流，实现峰值电流控制。此外，CS 脚还用来限制最大输入电流，实现过流保护功能。

系统关断时间可通过连接到TOFF管脚的电容 C_{OFF} 来设置。通过设定关断时间，可设置系统的工作频率。

COMP 管脚是误差放大器的输出端，需在 COMP 脚外接电阻、电容来实现频率补偿。

HM6288A内部集成了 VDD 稳压管，以及软启动和过温保护电路。

LED 电流设置

LED输出电流由连接到FB管脚的反馈电阻 R_{FB} 设定：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{R_{FB}}$$

T_{OFF} 设置

关断时间可由连接到TOFF引脚端的电容 C_{OFF} 设定：

$$T_{OFF} = 0.51 * 150K\Omega * (C_{OFF} + 7.3pF) + T_D$$

其中 $T_D=61ns$ 。

如果不外接 C_{OFF} ，HM6288A内部将关断时间设定为 620ns。对于大多数应用，建议 C_{OFF} 电容取值为 22~33pF或更大。

系统工作频率 F_s

系统工作频率 F_s 由下式确定：

$$F_s = \frac{V_{IN}}{V_{OUT} * T_{OFF}}$$

其中 V_{IN} 、 V_{OUT} 分别是系统输入和输出电压。

电感取值

流过电感的纹波电流大小与电感取值有关。工作于连续模式时，电感纹波电流由下式确定：

$$\Delta I_L = \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{L} * T_{OFF}$$

增大电感值纹波电流会减小，反之增大。

连续模式下电感的峰值电流由下式确定：

$$I_{pk} = \frac{V_O * I_{LED}}{V_{IN} * \eta} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

电感电流工作在连续模式与非连续模式的临界值由下式确定：

$$L_{cri} = \frac{V_{IN} * (V_{OUT} - V_{IN}) * T_{OFF}}{2V_{OUT} * I_{LED}}$$

电感数值大于 L_{cri} 则系统工作在连续模式，电感数值小于 L_{cri} 则系统工作在非连续模式。

在电感选择时，应保证流过电感的峰值电流不引起电感的磁饱和。通常要求电感的饱和电流大于电感峰值电流的 1.5 倍以上。同时应选择低 ESR 的功率电感，在大电流条件下电感自身的 ESR 会显著影响系统的转换效率。

R_{CS} 设置

需合理设置 R_{CS} 电阻阻值，以防止在正常负载下因为输入限流而限制输出功率。

$$R_{CS} \leq \frac{0.2}{\frac{V_{OUT} * I_{LED}}{\eta * V_{IN}} + \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2L} * T_{OFF}}$$

其中 η 表示转换效率，典型地可取 90%。应在最低输入电压下计算得到 R_{CS} 值。

系统的最大峰值电流 I_{PK} 由电阻 R_{CS} 限定：

$$I_{PK} \leq \frac{0.25}{R_{CS}}$$

供电电阻选择

HM6288A通过供电电阻 R_{VDD} 对芯片VDD供电。

$$R_{VDD} = \frac{V_{IN} - V_{DD}}{I_{VDD}}$$

其中VDD取 5.5V, I_{VDD} 典型值取 2mA, VIN为输入电压。当开关频率设置的较高时, 芯片工作电流会增大, 相应地应减小供电电阻取值。

芯片内部接VDD脚的稳压管最大钳位电流不超过 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。

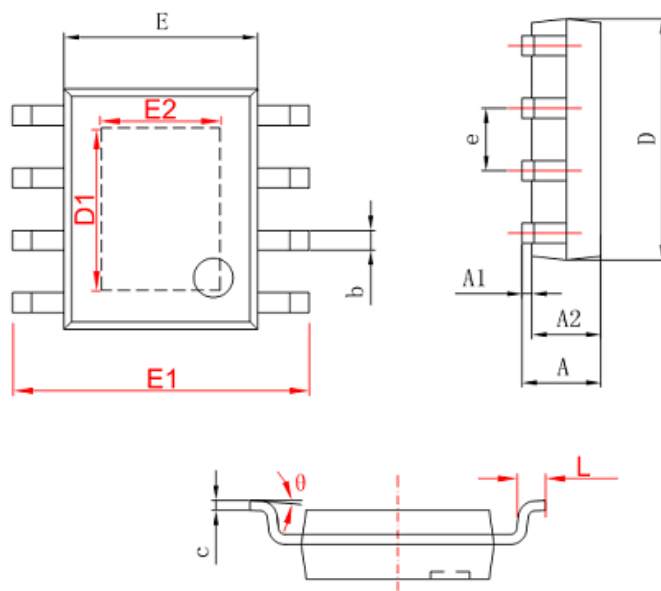
过温保护

当芯片温度过高时, 系统会限制输入电流峰值, 典型情况下当芯片内部温度超过 135 度以上时, 过温调节开始起作用: 随温度升高输入峰值电流逐渐减小, 从而限制输入功率, 增强系统可靠性。

封装信息

ESOP8 封装参数

- SOP-8/PP



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	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
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°