

概述

BP2872FS 是一款专门用于拨码开关调电流的非隔离、降压型 LED 恒流驱动芯片。通过拨码开关调电流时，OVP 电压不受输出电流档位影响，提高了系统的可靠性和安全性。BP2872FS 提供四档固定的 OVP 电压，可通过外置电阻灵活选择。

BP2872FS 的 DIM 引脚支持通过拨码开关选择不同电阻进行输出电流设置，设置范围达 40%-100%。DIM 引脚具有使能功能，可用于开关调色或感应灯控制。如在 DIM 引脚再并联一颗电容，还可实现软启动功能。

BP2872FS 工作在电感电流临界连续模式，无需辅助绕组进行退磁检测。同时芯片内部集成高压 JFET 供电线路，无需 VCC 电容和启动电阻，外围元器件少、成本更低。

BP2872FS 内置高精度的电流采样电路，可以实现高精度的 LED 恒流输出和优异的线电压调整率和负载调整率。

BP2872FS 采用 BPSOP10 的封装。

特点

- 集成高压 JFET，无 VCC 电容和启动电阻
- 集成高压 500V 功率 MOS 管
- 拨码开关调电流不影响 OVP 电压
- 四档 OVP 电压：135V、225V、320V、无限制
- 拨码调电流范围达 40%-100%
- DIM 使能功能，可用于开关调色和感应灯
- 软启动功能（外置 DIM 电容）
- 低输入电压下不闪灯
- $\pm 5\%$ LED 输出电流精度
- 过热调节功能
- 各种保护功能
 - LED 开路保护
 - LED 短路保护
 - 芯片 VDD 欠压保护
 - 逐周期限流保护
 - 芯片温度过热调节



BPSOP10 封装

应用领域

- 大功率 LED 灯具

典型应用

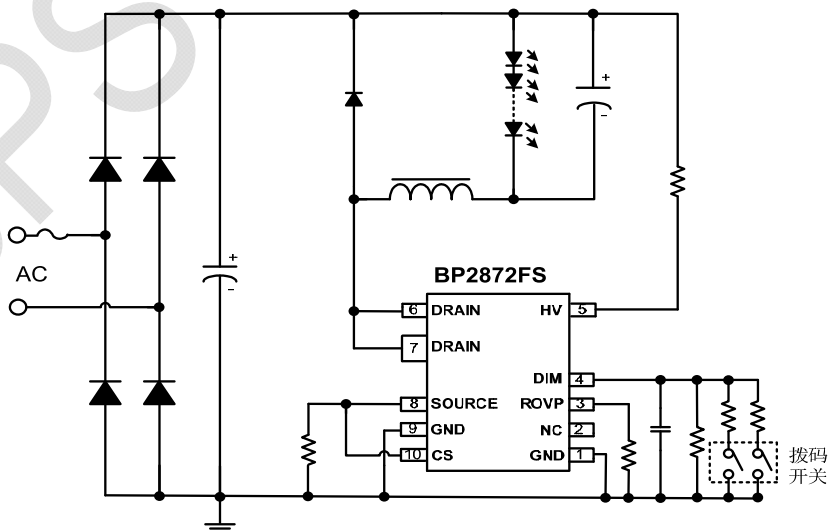
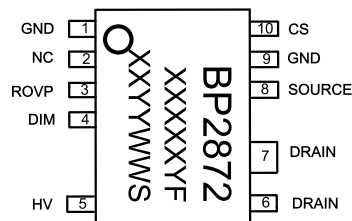


图 1 BP2872FS 拨码开关调电流典型应用电路

订购信息

订购型号	封装	包装形式	打印
BP2872FS	BPSOP10	卷盘 4,000 颗/盘	BP2872 XXXXXYF XXYYWWS

管脚封装



BP2872FS: 产品型号
XXXXXY: 批次
XXYY: 标识
WW: 周号

图 2 管脚封装图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1,9	GND	芯片地
2	NC	无连接, 应用时悬空处理
3	ROVP	OVP 电压选择引脚
4	DIM	输出电流拨码开关调电流和软启动引脚
5	HV	芯片高压供电和输入电压检测引脚
6,7	DRAIN	内部高压功率管漏极
8	SOURCE	内部高压功率管源极
10	CS	MOSFET 电流采样

极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
HV	高压 JFET 最大电压	-0.3~600	V
DRAIN	内部高压功率管漏极到源极峰值电压	-0.3~500	V
CS, ROVP, DIM	芯片低压接口	-0.3~7	V
SOURCE	内部高压功率管漏极耐压	-0.3~7	V
P _{DMAX}	功耗(注 2)	0.77	W
θ _{JA}	结到环境的热阻(注3)	85	°C/W
T _J	工作结温范围	-40~150	°C
T _{STG}	储存温度范围	-55~150	°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: 温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX}, θ_{JA} 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / θ_{JA} 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注 3: 1 平方英寸双层 PCB 板，按照 JEDEC 标准测试。

电气参数(注 4) (无特别说明情况下, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电部分(HV)						
$I_{CC_QUIESCENT}$	VCC 静态工作电流	$F_{SW}=4\text{kHz}$, GATE 悬空		310		μA
电流采样(CS)						
V_{CS_TH1}	最大电流检测阈值	DIM=FLOATING	409	422	435	mV
V_{CS_10k}	电流检测阈值	$R_{DIM}=10\text{k}\Omega$	206	212	218	mV
V_{CS_TH2}	最小电流检测阈值	$R_{DIM}=1\text{k}\Omega$	130	148	166	mV
时间控制						
T_{OFF_MIN}	最小关断时间			1.3		μs
T_{OFF_MAX}	最大关断时间		300	450	600	μs
T_{DELAY}	芯片关断延时			200		ns
T_{LEB}	CS 前沿消隐时间			760		ns
T_{ON_MAX}	最大导通时间		35	55	70	μs
T_{FAULT_RST}	故障重启时间			70		ms
功率管						
BV_{DSS}	功率管的击穿电压	$V_{GS}=0\text{V}/I_{DS}=250\mu\text{A}$	500			V
I_{DSS}	功率管漏电流	$V_{GS}=0\text{V}/V_{DS}=500\text{V}$			1	μA
R_{DS_ON}	功率管导通阻抗	$V_{GS}=10\text{V}/I_{DS}=1.5\text{A}$		3.6		Ω
过压保护(OVP)						
I_{OVP}	OVP 电压设置电流			40		μA
V_{OVP1}	OVP 电压 1	HV=10K, ROVP=0R		135		V
V_{OVP2}	OVP 电压 2	HV=10K, ROVP=10K		225		V
V_{OVP3}	OVP 电压 3	HV=10K, ROVP=30K		320		V
电流设置(DIM)						

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DIM_EN}	DIM 使能电压	DIM 上升		100		mV
I_{DIM}	DIM 内部上拉电流			20		μA
过温保护						
T_{REG}	过温调节温度 (结温)			150		$^{\circ}C$

注 4: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

内部结构框图

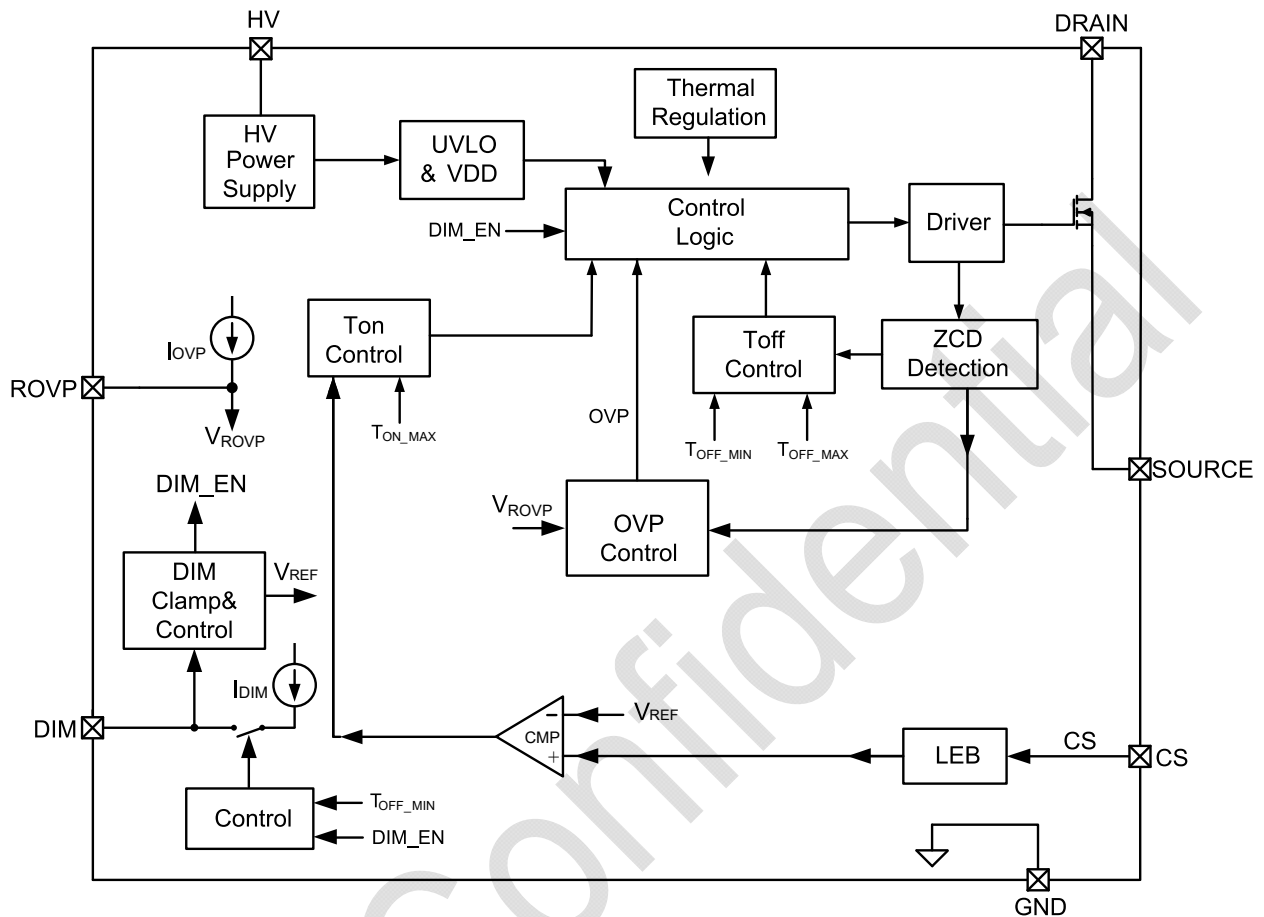


图 3 BP2872FS 内部框图

功能描述

BP2872FS 是一款专门用于拨码开关调电流的非隔离、降压型 LED 恒流驱动芯片。通过拨码开关调电流时，OVP 电压不受输出电流档位影响，提高了系统的可靠性和安全性。BP2872FS 提供四档固定的 OVP 电压，可通过外置电阻灵活选择。

启动

系统上电后，输入电压通过 HV 引脚对芯片内部供电，当内部 VDD 电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。芯片正常工作时，所需的工作电流仍然通过内部的 JFET 对其提供。

恒流控制和输出电流设置

芯片逐周期检测电感的峰值电流，CS 连接到芯片内部峰值电流比较器的输入端，与内部阈值电压进行比较，当 CS 电压达到内部检测阈值时，功率管关断。

电感峰值电流的计算公式如下：

$$I_{CS_PK} = \frac{V_{CS_TH1}}{R_{CS}}$$

V_{CS_TH1} 是受 DIM 引脚电压控制的基准电压， R_{CS} 是 CS 采样电阻。

CS 电压采样还包括一个前沿消隐时间。LED 输出电流计算

公式近似为：

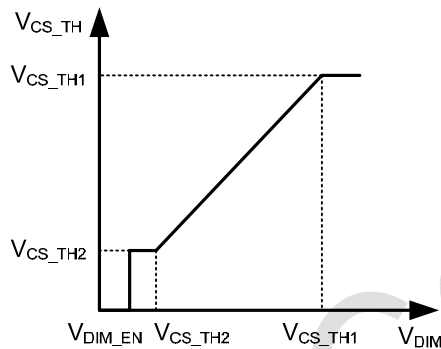
$$I_{LED} = \frac{I_{CS_PK}}{2}$$

拨码开关调电流功能

DIM 引脚内部具有 20μA 的上拉电流，通过拨码开关改变 DIM 对地电阻时，DIM 引脚的电压也会相应变化。DIM 引脚电压经过限幅后作为 CS 比较器的基准电压，从而可以设置 LED 电流。

DIM 引脚还具有使能功能。当 DIM 电压低于 V_{DIM_EN} 后，芯片停止开关动作。

DIM 电压与 CS 比较器基准电压的曲线关系如下：



软启动功能

通过在 DIM 引脚与地之间连接合适的电容，可实现 CS 电流基准缓慢上升，从而实现输出电流的软启动。软启动的速度可通过 DIM 引脚的阻容参数进行调节。如果 BP2872FS 前级搭配 PFC 电路，适当的软启动时间有助于降低开机启动时前级 PFC 元器件的电压和电流应力。

输出过压保护选择

开路保护电压有四种选项，分别是：135V、225V、320V、无限制，可通过 ROVP 引脚的电阻进行设置。启动时，芯片内部上拉 40μA 的电流。ROVP 电压与输出 OVP 电压的关系如下表所示：

V_{ROVP}	<0.2V	0.2-0.6V	0.6-1.8V	>1.8V
V_{OVP}	135V	225V	320V	无 OVP

功率电感

BP2872FS 工作在电感电流临界模式，当功率管导通时，流过功率电感的电流从零开始上升，导通时间为：

$$T_{ON} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{IN} - V_{LED}}$$

其中， L 是电感量； I_{PK} 是电感电流的峰值； V_{IN} 是经整流后的母线电压； V_{LED} 是输出 LED 上的电压。

当功率管关断时，流过功率电感的电流从峰值开始往下降，当电感电流下降到零以后，芯片内部退磁检测逻辑再次将功率管开通。功率管的关断时间为：

$$T_{OFF} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{LED}}$$

功率电感的电感量计算公式为：

$$L = \frac{V_{LED} \times (V_{IN} - V_{LED})}{f \times I_{PK} \times V_{IN}}$$

其中， f 为系统工作频率。BP2872FS 的系统工作频率和输入电压有关，设置 BP2872FS 系统工作频率时，通常选择在输入电压最低时设置系统的最低工作频率，而当输入电压最高时，系统的工作频率也最高。

BP2872FS 设置了系统的最小关断时间和最大关断时间，分别为 1.3μs 和 450μs。由 T_{OFF} 的计算公式可知，如果电感量很小，实际退磁时间可能小于最小关断时间，系统就会进入电感电流断续模式，LED 输出电流会背离设计值；而当电感量很大时，实际退磁时间又可能会超出芯片的最大关断时间，这时系统就会进入电感电流连续模式，输出 LED 电流同样也会背离设计值。所以选择合适的电感值很重要。

保护功能

BP2872FS 内置多种保护功能，包括 LED 开路保护、LED 短路保护、芯片供电电压欠压保护、芯片温度过热调节等。

LED 短路保护

当 LED 短路时，BP2872FS 检测不到退磁信号，系统工作在 2kHz 低频，所以输出短路功耗可以保持在很低的水平。短路故障撤除后，系统会恢复正常工作。

LED 开路保护

当 LED 开路时，输出电压会升高。当输出电压大于 ROVP 电阻选定的空载电压时，芯片触发故障保护逻辑，进入打嗝模式。打嗝间隔时间为 T_{FAULT_RST} 。开路故障解除后，系统自动恢复正常工作。

过热调节保护

BP2872FS 通过过温调节电路检测芯片温度，当温度超过 150°C 时，芯片进入过温调节状态，逐渐减小输出电流，从而控制输出功率和温升，使芯片温度控制在一定值，以提高系统的可靠性。

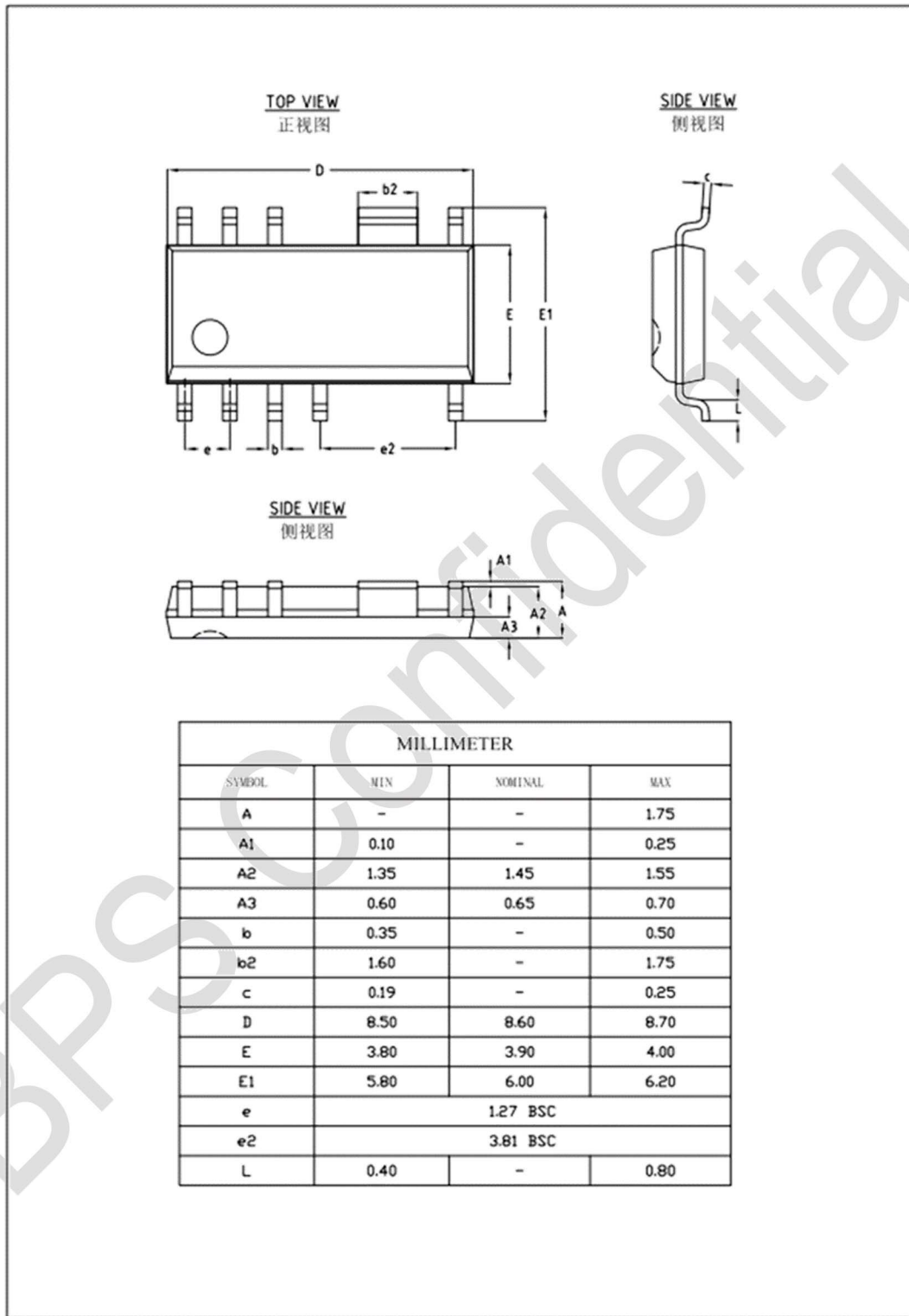
PCB Layout 指南

在设计 BP2872FS 应用 PCB 时，需要遵循以下建议：

- 1) CS 电流采样电阻的功率地线尽可能短，且要和芯片的地线及其它小信号地线分头接到母线电容的地。另外加大 GND 引脚的铺铜面积可以加强芯片散热。
- 2) 在焊接允许的情况下，HV 引脚尽量远离 CS 引脚和其它低压引脚。
- 3) 功率环路的面积，如功率电感、功率管、母线电容的的环路面积，以及功率电感、续流二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。

封装信息

BPSOP10 封装外形尺寸



版本信息

版本	日期	记录
Rev1.0	2022/05	首次发行
Rev1.1	2022/08	修改参数
Rev1.2	2022/09	修改参数
Rev1.3	2022/11	更新 R _{DS_ON} 数值

免责声明

晶丰明源尽力确保本产品规格书内容的准确和可靠，但是保留在没有通知的情况下，修改规格书内容的权利。

本产品规格书未包含任何针对晶丰明源或第三方所有的知识产权的授权。针对本产品规格书所记载的信息，晶丰明源不做任何明示或暗示的保证，包括但不限于对规格书内容的准确性、商业上的适销性、特定目的的适用性或者不侵犯晶丰明源或任何第三人知识产权做任何明示或暗示保证，晶丰明源也不就因本规格书本身及其使用有关的偶然或必然损失承担任何责任。