

概述:

HM2836D是一款高精度的非隔离降压型LED控制器，适用于85V~265V全电压范围的小功率非隔离降压型LED照明应用。

HM2836D内置了高精度的采样、补偿电路，使得电路能够达到 $\pm 3\%$ 以内的恒流精度，并且能够实现输出电流对电感与输出电压的自适应，从而取得优异的线型调整率和负载调整率。

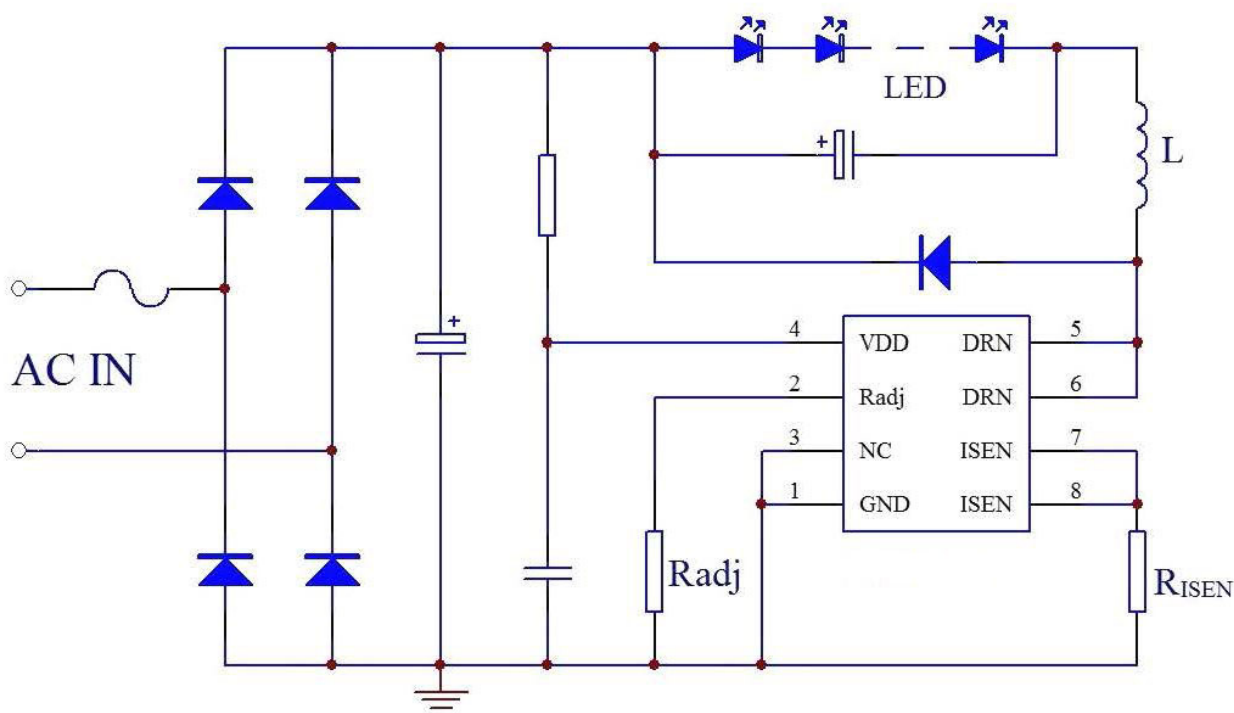
HM2836D内部集成了500V功率MOSFET，无需次级反馈电路，也无需补偿电路，加之精准稳定的自适应技术，使得系统外围结构十分简单，可在外围器件数量少，参数范围宽松的条件下实现高精度恒流控制，极大地节约了系统成本和体积，并且能够确保在批量生产时LED灯具参数的一致性。

HM2836D具有丰富的保护功能：输出开短路保护、采样电阻开短路保护、欠压保护、输出过压保护、过温自适应调节等。

特性:

- 内部集成500V 功率管
- $\pm 3\%$ 以内的系统恒流精度
- 芯片超低工作电流
- 无需辅助供电电路
- 电感电流临界连续模式
- 宽输入电压
- 输出短路保护
- 采样电阻开短路保护
- 输出过压保护
- 欠压保护
- 过温自适应调节功能
- 简洁的系统拓补，外围器件极少

典型应用图



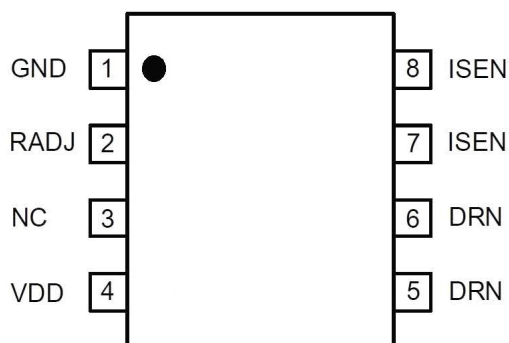
推荐工作范围

项目	符号	参数范围	单位
输入电压 $220V \pm 20\%$	I_{LED1}	$360@V_{OUT}=80V$	mA
输入电压 $220V \pm 20\%$	I_{LED2}	$490@V_{OUT}=36V$	mA
最小负载电压	V_{MIN}	>15	V

订购信息

订购型号	封装	包装形式	打印
HM2836D	DIP-8	条管 50pcs/条	H&M SEMI HM2836D XXXX5

引脚图



引脚说明:

引脚号	符号	功能
1	GND	电源地
2	RADJ	设置开路保护电压，外接电阻
3	NC	空脚
4	VDD	工作电源
5	DRN	内部 MOSFET 的漏端
6	DRN	内部 MOSFET 的漏端
7	ISEN	电流采样，外接电阻到地
8	ISEN	电流采样，外接电阻到地

极限参数

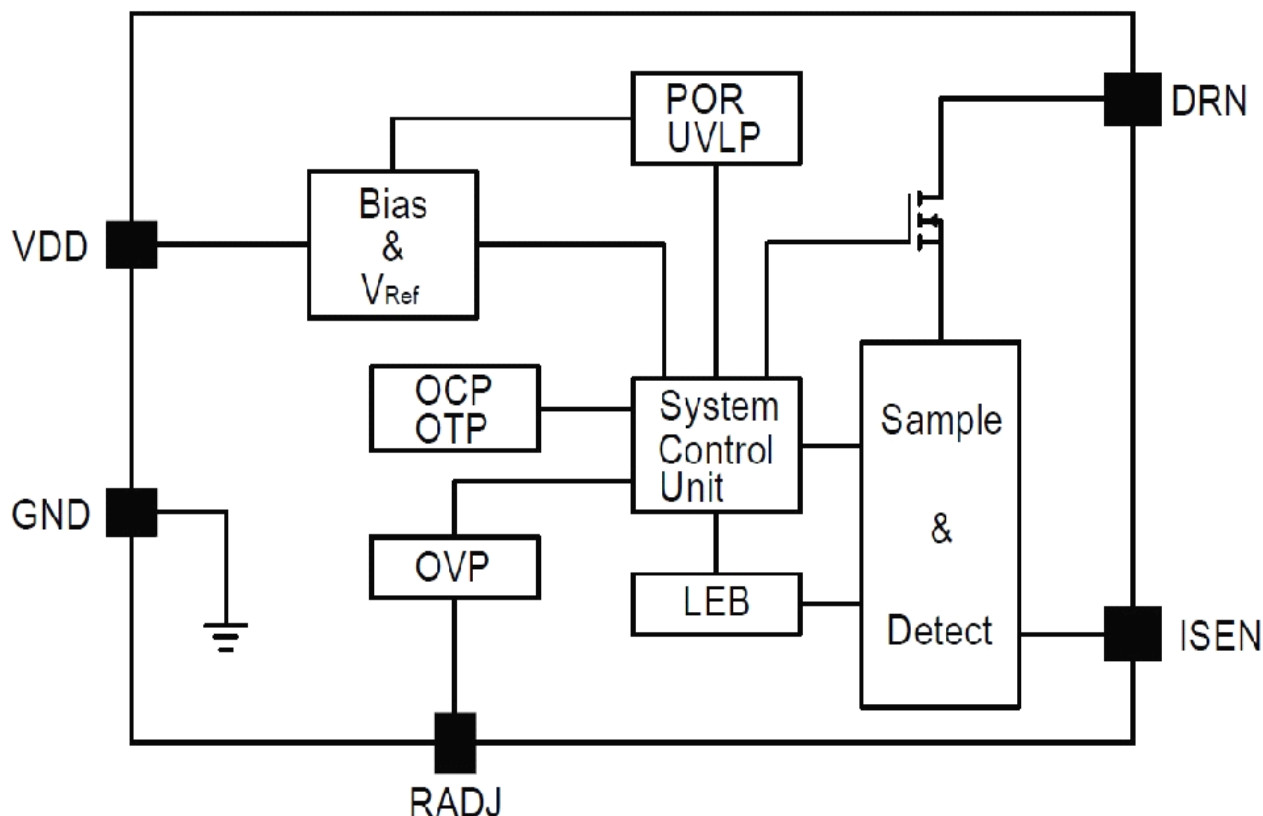
项目	符号	参数范围	单位
电源电压	V _{DD}	-0.3-20	V
漏极电压	V _{DRN}	-0.3-500	V
电流采样端电压	V _{ISEN}	-0.3-6	V
最大工作电流	I _{DDMAX}	5	mA
开路保护电压调节端	V _{RADJ}	-0.3-6	V
最大耗散功率 (Ta=25°C)	P _{tot}	0.90 @DIP-8	W
热阻结-环境	R _{thj-a}	80@DIP-8	°C/W
工作结温范围	T _J	-40-150	°C
存储温度范围	T _{STG}	-55-160	°C
ESD		2000	V

注：超过极限参数范围，本产品的性能及可靠性将得不到保障，实际使用中不得超过极限参数范围

电气特性

Table 3: 电气特性 (V _{DD} =15V, T _C = 25°C)				
项目	符号	测试条件	范围	单位
V _{DD} 钳位电压	V _{DD_CLP}	0.8mA	15.8~17.2	V
工作电流	I _{DD}	F _{SYS} =65KHz	≤ 135	μA
启动电压	V _{ST}	V _{DD} 上升	12.8~14.2	V
启动电流	I _{ST}	V _{DD} =V _{ST} - 1V	≤ 195	μA
欠压保护迟滞	V _{UVLO}	V _{DD} 下降	8.1~9.1	V
采样基准电压	V _{ISEN}		392~408	mV
短路时电流检测阈值	V _{ISEN_SHT}	输出短路	198	mV
动作消隐时间	T _{LEB}		500	ns
内部MOS关断延迟	T _{DELAY}		150	ns
MOSFET的击穿电压	BV _{DSS}	V _{GS} =0V/ I _{DS} =250uA	500	V
MOSFET导通阻抗	R _{DS(ON)}	V _{GS} =15V/ I _{DS} =0.5A	<3	Ω
MOSFET漏电流	I _{DSS}	V _{GS} =0V/ V _{DS} =500V	0.5	uA
R _{ADJ} 引脚电压	V _{RADJ}		0.55	V
最大导通时间	T _{ON_MAX}		45	uS
最大退磁时间	T _{OFF_MAX}		255	uS
最小退磁时间	T _{OFF_MIN}		5	uS
过热温度调节点	T _{REG}		155	°C

功能框图



应用说明

功能说明：

HM2836D是一款专用于 LED 照明的恒流驱动芯片，芯片内部集成500V 高压 MOSFET，工作在 CRM 模式，适合全电压范围工作，具有良好的线性调整率、负载调整率以及优异的恒流特性，只需很少的外围元器件就能实现低成本高效率的 LED 恒流控制器。

启动：

HM2836D启动电流很低，当系统上电后，启动电阻对 VDD 电容进行充电，当 VDD 达到开启阈值时，电路即开始工作。HM2836D正常工作时，内部电路的工作电流可以低至135 μ A 以下，并且内部具有独特的供电机制，因此无需辅助绕组供电。

采样电阻与恒流控制：

HM2836D是工作在 CRM 模式中，其内部具有一个400mV 的基准电压，这个基准电压与系统中电感原边峰值电流进行比较计算，通过采样电阻的调节来实现 LED 驱动电流的大小：

$$I_{LED} = \frac{400}{2R_{ISEN}} \text{mA}$$

其中：I_{LED} 是 LED 的驱动电流，

R_{ISEN} 是采样电阻

电感设计计算：

HM2836D工作在 CRM 模式，当电路上电后输出控制脉冲，内部 MOSFET 将不断工作在导通/关闭状态，内部 MOS 管打开时，电感也将导通，开始蓄能，直到达到电流峰值时内部 MOS 管关闭，此间的电感的导通时间为：

$$I_P = \frac{400}{R_{ISEN}} \text{mA}; \quad T_{ON} = \frac{L \times I_P}{V_{IN} - V_{LED}}$$

其中：I_P 为电感电流峰值；

L 为电感值；

V_{IN} 为交流输入整流后的直流值；

V_{LED} 为 LED 负载的正向压降。

当内部 MOS 管关闭后，电感电流将从峰值逐渐降低，直到降低为0时，内部 MOS 管将再次开启，此间的电感关闭时间为：

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

$$\text{由上可知，电感可计算为：} \quad L = \frac{V_{LED} \times (V_{IN} - V_{LED})}{V_{IN} \times I_P \times F}$$

其中 F 为系统工作频率，在设计系统时，首先确定 I_{LED}，I_{LED} 确定后 R_{ISEN}、I_P 等也就相应确定了，此时由上式可知，系统频率与输入电压成正比、与选择之电感 L 成反比：当输入电压最低（或）电感取值较大时，系统频率较低，当输入电压最高（或）电感取值较小时，系统频率较高，因此，在系统输入电压范围确定时，电感的取值直接影响到系统频率的范围以及恒流特性。考虑到系统频率不可过低（例如进入音频范围），也不宜过高（导致功率管损耗过大以及 EMI 影响），同时 HM2836D 设定了最小/大退磁时间以及最小/大励磁时间，因此在设计时，建议系统频率设定在 50KHZ~100KHz 之间。

开路过压保护电阻设置

在系统中，当 LED 开路时，由于无负载连接，输出电压会逐渐上升，进而导致退磁时间也会逐渐变短，因此通过 R_{ADJ} 外接电阻来控制相应的退磁时间，就能得到需要的开路保护电压。根据内部电路计算，可得出 R_{ADJ} 与 V_{OVP} 的关系公式：

$$R_{ADJ} \approx \frac{V_{ISEN} \times L \times 15}{R_{ISEN} \times V_{OVP}} \times 10^6 (Kohm)$$

其中, V_{ISEN} 是 ISEN 关断阈值 (400mV);

L 是电感量;

R_{ISEN} 是采样电阻;

V_{OVP} 是需要设定的过压保护点

保护功能:

HM2836D设定了多种保护功能, 如LED开短路保护、ISEN电阻开短路保护、 V_{DD} 过压/欠压、电路过温自适应调节等。

HM2836D在工作时, 自动监测着各种工作状态, 如果负载开路时, 则电路将立刻进入过压保护状态, 关断内部MOS管, 同时进入间隔检测状态, 当故障恢复后, 电路也将自动恢复到正常工作状态; 若负载短路, 系统将工作在5KHz左右的低频状态, 功耗很低, 同时不断监测系统, 若负载恢复正常, 则电路也将恢复正常工作; 若当ISEN电阻短路, 或者电感饱和等其他故障发生, 电路内部快速保护机制也将立即停止MOS的开关动作, 停止运行, 此时, 电路工作电源也将下降, 当触发UVLO电路时, 系统将会重启, 如此, 可以实现保护功能的触发、重启工作机制。

若工作过程中, HM2836D监测到电路结温度超过过温调节阈值 (155℃) 时, 电路将进入过温调节控制状态, 减小输出电流, 以控制输出功率和温升, 使得系统能够保持一个稳定的工作温度范围。

PCB 设计注意事项:

V_{DD} 的旁路电容十分关键, PCB 板 layout 时需要尽量靠近 V_{DD} 及 GND 引脚。

电感的充放电回路要尽量短, 母线电容、续流二极管、输出电容等功率环路面积要尽量小, 芯片距离功率器件也尽量远, 从而减小 EMI 以及保证电路安全稳定工作。

电路地线及其他小信号的地线须与采样电阻地线分开布线, 尽量缩短与电容的距离。

RADJ 外接电阻需要尽量靠近 RADJ 引脚, 并且就近接地。

NC 引脚建议连接到芯片地 (PIN1), 有条件时可用地线将 RADJ 电阻环绕。

DRN 引脚 (PIN5、PIN6) 的敷铜面积尽量大, 以提高芯片散热。

DIP-8 封装机械尺寸 DIP-8 MECHANICAL DATA

单位:毫米/UNIT: mm

符号 SYMBOL	最小值 min	典型值 nom	最大值 max	符号 SYMBOL	最小值 min	典型值 nom	最大值 max
A	9.00		9.20	C2		0.50TYP	
A1	1.474		1.574	C3	3.20		3.40
A2	0.41		0.51	C4	1.47		1.57
A3	2.44		2.64	D	8.20		8.80
A4		0.51TYP		D1	0.244		0.264
A5		0.99TYP		D2	7.62		7.87
B	6.10		6.30	θ1		17°TYP4	
C	3.20		3.40	θ2		10°TYP4	
C1	7.10		7.30	θ3		8°TYP	

