

## ■ 产品描述

HM3135A 是一款高性能低成本 PWM 控制功率器，适用于离线式小功率降压型应用场合，外围电路简单、器件个数少。同时产品启动模块内置高耐压 MOSFET 可提高系统浪涌耐受能力。

与传统 PWM 功率开关不同，HM3135A 内部无固定时钟驱动 MOSFET，系统开关频率随负载变化可实现自动调节。同时芯片采用了多模式 PWM 控制技术，有效简化了外围电路设计，提升线性调整率和负载调整率并消除系统中的可闻噪音。此外，芯片内部峰值电流检测阈值可跟随实际负载情况自动调节，可以有效降低空载情况下的待机功耗。

HM3135A 集成有完备的带自恢复功能的保护功能：VDD 欠压保护、逐周期电流限制、输出过压保护、过热保护、过载保护和 VDD 过压保护等。

## ■ 典型应用

- 电信 90V 电源系统
- 以太网 PoE
- 工业控制
- 逆变器系统

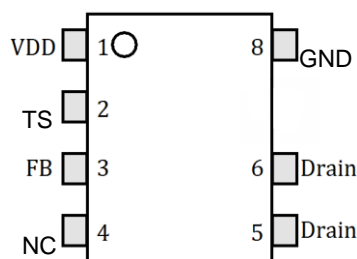
## ■ 应用推荐

产品型号	封装	内阻	输出电压	输出电流
HM3135A	SOP-7	1.15Ω	> 2V	550mA < I <sub>o</sub> < 600mA

注：1、默认降压型输出。 2、实际输出功率取决于输出电压和散热条件。

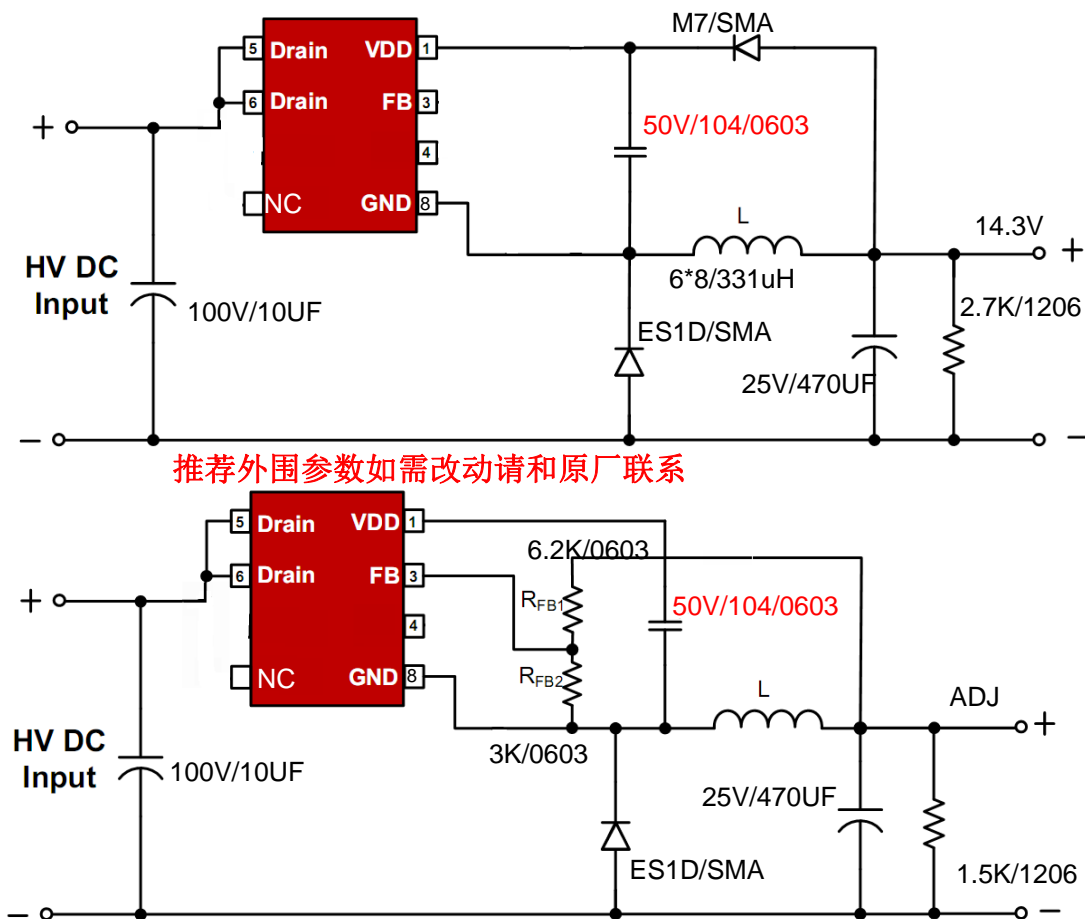
## ■ 主要特点

- VIN: 13~180V(OUT:ADJ)
- 集成 2.5A 180V MOS
- 集成 180V 高压启动电路
- 多模式控制、无异音工作
- 支持降压和升降压拓扑
- 默认 14.3V 输出（FB 脚悬空）
- 待机功耗低于 50mW
- 良好的线性调整率和负载调整率
- 集成软启动电路
- 内部保护功能：
  - 过载保护 (OLP)
  - 逐周期电流限制 (OCP)
  - 输出过压保护 (OVP)
  - VDD 过压、欠压和电压箝位保护
- 封装信息 SOP-7



俯视图

## ■ 典型应用电路



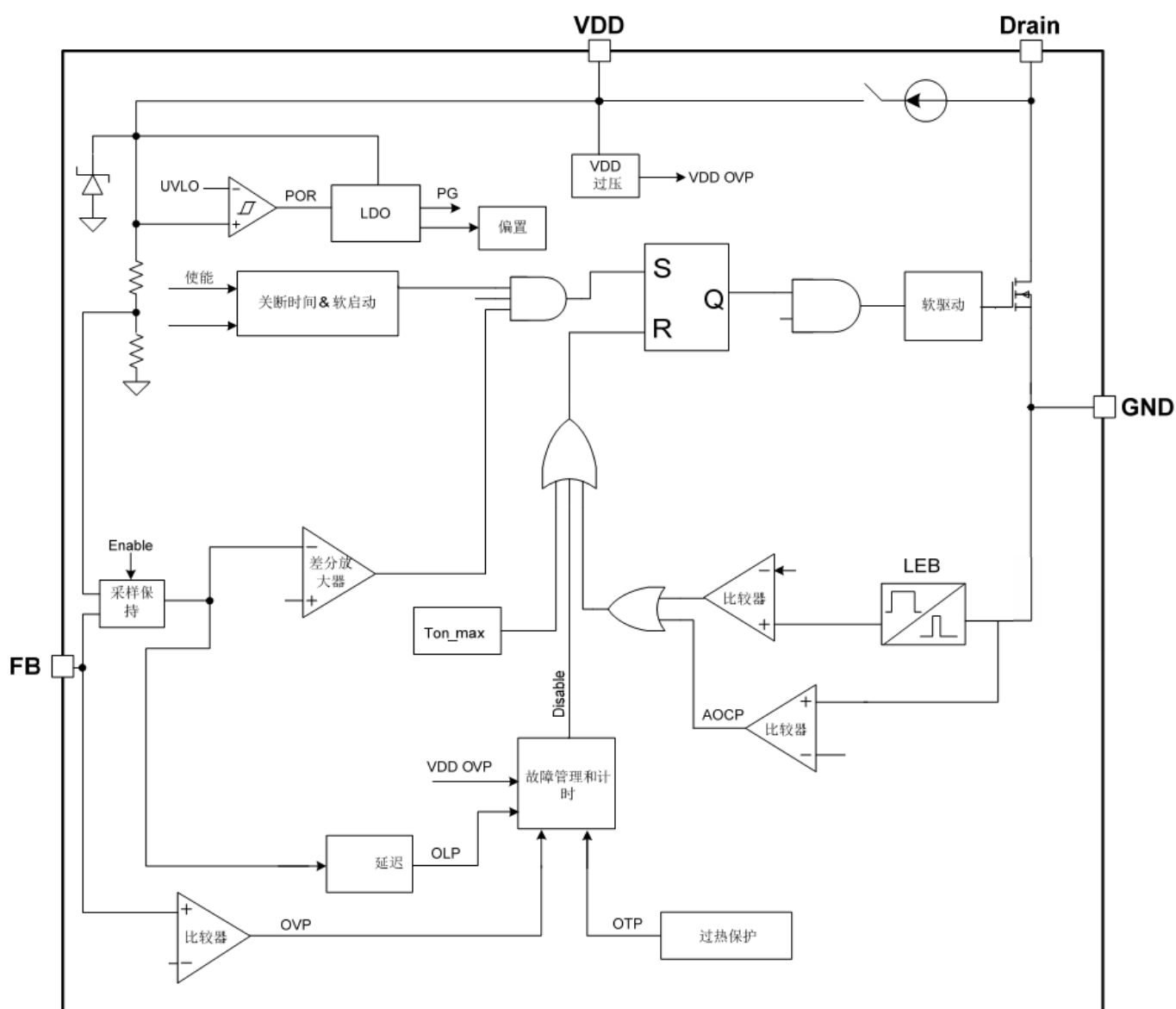
## ■ 管脚功能描述

管脚	名称	I/O	描述
1	VDD	P	芯片供电管脚，同时作为输出电压反馈端（FB 悬空时）。典型应用中 VDD 电容推荐采用 0.1uF 陶瓷电容
2	TS	P	
3	FB	I	反馈输入管脚，该引脚悬空时默认 14.3V 输出
4	NC	P	
5,6	Drain	P	内部高压 MOSFET 漏极
8	GND		芯片的参考地

## ■ 订货信息

型号	描述
HM3135A	SOP-7，无卤、编带盘装，4000 颗/卷

## ■ 内部功能框图



## ■ 极限参数（备注 1）

参数	数值	单位
Drain 管脚电压	-0.3 to 190	V
VDD 供电电压	30	V
VDD 箝位电流	10	mA
FB , CS 管脚电压	-0.3 to 7	V
封装热阻---结到环境(SOP-8)	165	°C/W
最高芯片工作结温	160	°C
储藏温度	-65 to 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型)	3	KV
ESD 能力 (机器模型)	250	V

## ■ 推荐工作条件（备注 2）

参数	数值	单位
工作环境温度	-40 to 140	°C
开关频率	AD TO LP	kHz

## ■ 电气参数（无特殊注明，环境温度为 25 °C）

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
高压启动部分 (HV 管脚)						
I <sub>HV</sub>	HV 脚供电电流	HV=150V, VDD=0V	1	2		mA
I <sub>HV_Leakage</sub>	HV 脚漏电流	HV=150V, VDD=14.3V			10	uA
供电部分(VDD 管脚)						
V <sub>DD_Reg1</sub>	VDD 调制电压	FB 悬空		14.3		V
I <sub>VDD_st</sub>	VDD 启动电流	无开关工作		100	300	uA
I <sub>VDD_Op</sub>	VDD 工作电流	F <sub>sw</sub> =60kHz		800		uA
I <sub>VDD_Q</sub>	VDD 静态电流			200		uA

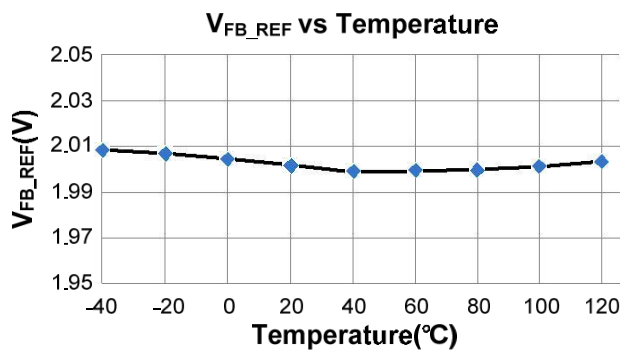
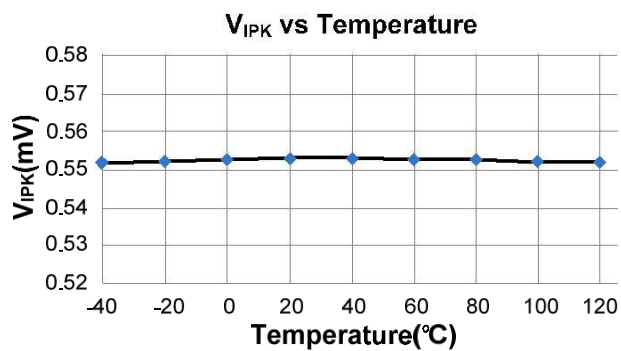
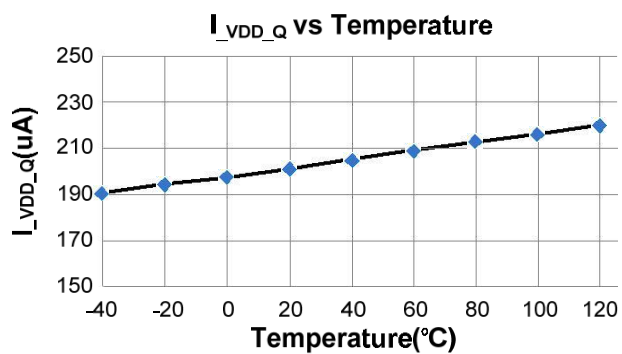
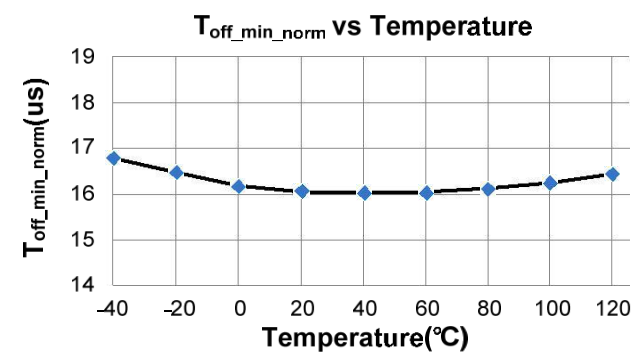
V <sub>DD_OVP</sub>	VDD 过压保护阈值			28		V
V <sub>DD_Clap</sub>	VDD 钳位电压	I <sub>VDD</sub> =10mA		30		V
反馈部分 (FB 管脚)						
V <sub>FB_REF</sub>	内部差分放大器输入端基准		1.97	2.0	2.03	V
V <sub>FB_OVP</sub>	输出过压保护 ( OVP ) 检测 阈值			2.4		V
V <sub>FB_OLP</sub>	输出过载保护 ( OLP ) 检测阈 值			1.87		V
T <sub>D_OLP</sub>	过载保护延迟时间			50		ms
电流检测输入部分 (CS 管脚)						
T <sub>LEB</sub>	前沿消隐			350		ns
T <sub>D_OCP</sub>	过流比较器延时			100		ns
V <sub>IPK</sub>	峰值电流阈值			0.5		V
V <sub>AOCP</sub>	异常过流保护检测阈值			0.9		V
计时部分						
T <sub>OFF_min_norm</sub>	典型最短关断时间		14.5	16	17.5	us
T <sub>OFF_max_norm</sub>	典型最长关断时间			1.4		ms
T <sub>OFF_max_FDR</sub>	动态响应模式下最长关断时间			420		us
T <sub>ON_max</sub>	最长导通时间			12		us
T <sub>ss</sub>	内部软启动时间			3		ms
T <sub>Auto_Recovery</sub>	自动恢复延迟时间			500		ms
过热保护						
T <sub>SD</sub>	过热保护阈值	(备注 3)		150		°C
功率 MOSFET 部分 (Drain 管脚)						
V <sub>BR</sub>	功率 MOSFET 击穿电压			190		V
R <sub>dson</sub>	静态导通阻抗	HM3135A		1.15		Ω

备注 1：超出列表中“极限参数”可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，可能会影响器件的可靠性。

备注 2：在超出以上参数的条件下，无法保障芯片的正常运行。

备注 3：参数取决于实际设计，在批量生产时进行功能性测试

## ■ 参数特性曲线



## ■ 功能描述

HM3135A 系列是一款集成高压启动和供电功能多模式 PWM 控制功率开关。该系列产品支持离线式非隔离降压和升降压型拓扑电路，适用于小家电电源和线性电源替代等场所。同时，HM3135A 有输出精度高和外围成本低的特点。

### ● 超低静态工作电流

HM3135A 的静态工作电流典型值 200uA。如此低的工作电流降低了对于 VDD 电容大小的要求，同时也可以提高系统效率。

### ● 高压启动电路和超低待机功耗（<50mW）

HM3135A 内置有一个 200V 高压启动单元。开机过程中该启动单元开始工作，从 HV 端取电并通过高压电流源对 VDD 电容进行充电，如“功能模块”中所述。当 VDD 电压上升至  $V_{DD\_ON}$  时，芯片开始工作且芯片工作电流增加至约 0.8mA。在稳态工作时，芯片通过反馈二极管由输出进行供电，同时借助高压启动电路，系统待机功耗可以低至 50mW 以下。

### ● 逐周期峰值电流限制和前沿消隐

HM3135A 内置的峰值电流检测阈值有随系统工作频率变化而变化的特点，并通过 CS 管脚实现对电感峰值电流的调制。当 CS 管脚采样到的电压超过该阈值时，功率 MOSFET 立即关断直至下一开关周期开始。同时芯片内置有前沿消隐电路（消隐时间约 300ns），消隐期间内部的逐周期峰值电流比较器将被屏蔽而不能关闭 MOSFET。

### ● 多模式 PWM 控制

为满足系统平均效率和空载待机方面的严格要求，HM3135A 采用了调幅控制（AM）和调频控制（FM）相结合的工作模式。

满载情况下系统工作于调频模式（FM）；重载至轻载阶段，系统同时工作于调频和调幅模式（FM+AM）中，以达到良好的调整率和较高的系统效率；当工作于空载附近时，系统将重新进入调频模式以降低待机损耗。通过这种方式，可以将系统待机功耗降至 50mW 以下。

### ● 软启动

HM3135A 内集成有 4ms（典型值）软启动电路，在芯片启动过程中系统开关频率逐渐增加，而且每次系统的重新启动都会伴随着一次软启动过程。

### ● 输出过压保护（OVP）

当连续的 3 个工作周期里 HM3135A 检测到 FB 脚电压高于 2.4V 以上时，芯片将进入输出电压过压保护（OVP），随后系统将进入自动重启模式。

### ● 过载保护(OLP)/短路保护(SLP)

当过流或短路情况发生时，输出电压和反馈电压将降低且低于输出过载保护阈值  $V_{FB\_OLP}$ 。如果在 48ms（典型值）的时间内该状态持续存在，则芯片将停止开关动作并进入自动重启模式（如下描述）。

- 异常过流保护 ( AOCP )

在某些情况下(如重载或者输出短路等)，系统的电感电流峰值将上升过于剧烈。为避免电感峰值电流过大对系统元器件造成损坏，芯片内部设计有异常过流检测模块 ( AOCP ，典型阈值为0.9V )。当CS电压高于该阈值时，内部功率MOSFET即刻关断并保持关断状态持续。

- 过热保护(OTP)

HM3135A内部集成的过热保护电路会检测芯片内部结温，当芯片结温超过150 °C ( 典型值 ) 时，系统进入到自动重启模式。

- 优化的动态响应

HM3135A集成有快速动态影响功能，可降低负载切换的输出电压跌落。

- 消除可闻噪音

HM3135A 通过采用频率调制和 CS 峰值电压调制调结合的多模式控制方式，可实现在全负载范围内有效消除可闻噪音。

- VDD 过压保护(OVP)和 VDD 电压箝位

当 VDD 电压高于  $V_{DD\_OVP}$  (典型值 28V)时，芯片将停止工作。随后 VDD 电压下降至  $V_{DD\_OFF}$  (典型值)并进入重启模式。此外，芯片内部集成有 30V 稳压管，避免 VDD 脚电压过高而损坏。

- 自动重启保护

芯片触发保护后功率 MOSFET 将关断，同时系统进入自动重启模式，芯片内部的计时器开始工作。当计时器计时超过 500ms 时，芯片将重置并重新开机。开机后若再次触发保护，则系统将再次进入自动重启模式。

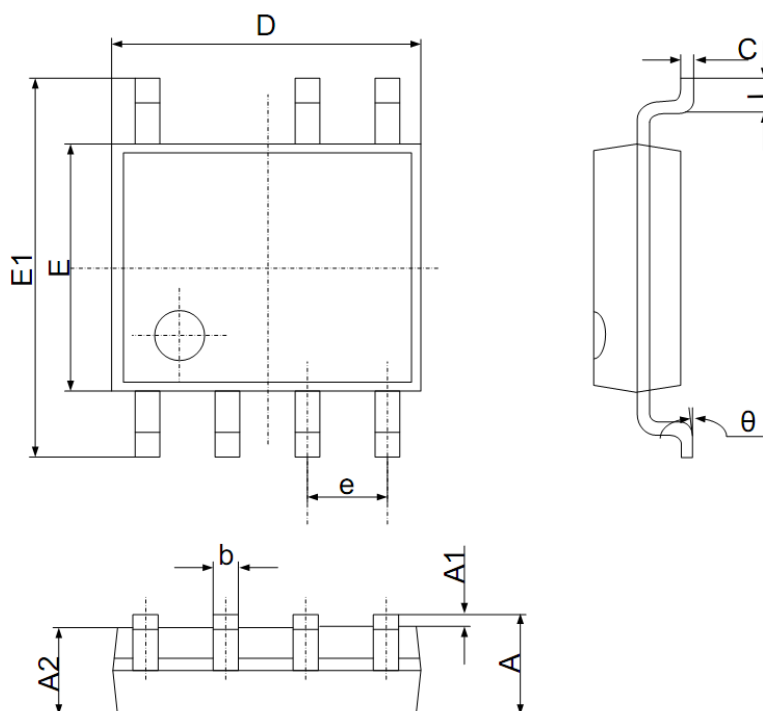
- 软驱动电路

HM3135A 内置有软驱动电路优化了系统 EMI 性能。



■ 封装尺寸

SOP-7



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.002	0.010
A2	1.350	1.550	0.049	0.065
b	0.330	0.510	0.012	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.203
e	1.270 ( 中心到中心 )		0.050 ( 中心到中心 )	
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E	3.800	4.000	0.15	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°