

## 描述

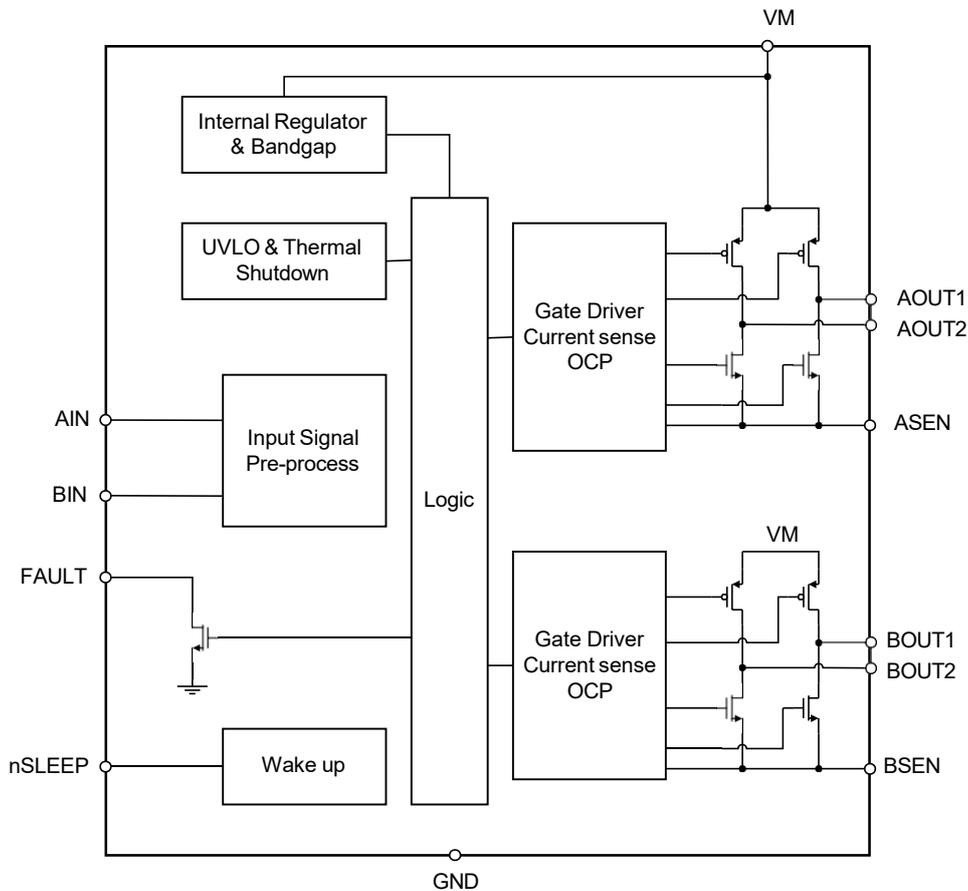
SS8847E是一个双桥电机驱动器，有两个H桥驱动器，可以驱动两个直流有刷电机，一个双极步进电机，螺线管，或其他电感负载。

工作电压为2.7V至15V，每通道负载电流可达1.0A，每个H桥的输出驱动模块由P+ n通道功率mosfet组成，配置为H桥以驱动电机绕组。每个H桥都包括调节或限制绕组电流的电路。

内部安全功能包括通过外部传感器实现的下沉和源电流限制、欠压锁定、过流保护(OCP)和热关闭。过温输出标志可用于指示热关闭。

SS8847E封装16针，5.0mm×6.4mm ETSSOP和背面有个外露的热垫。

## 框图



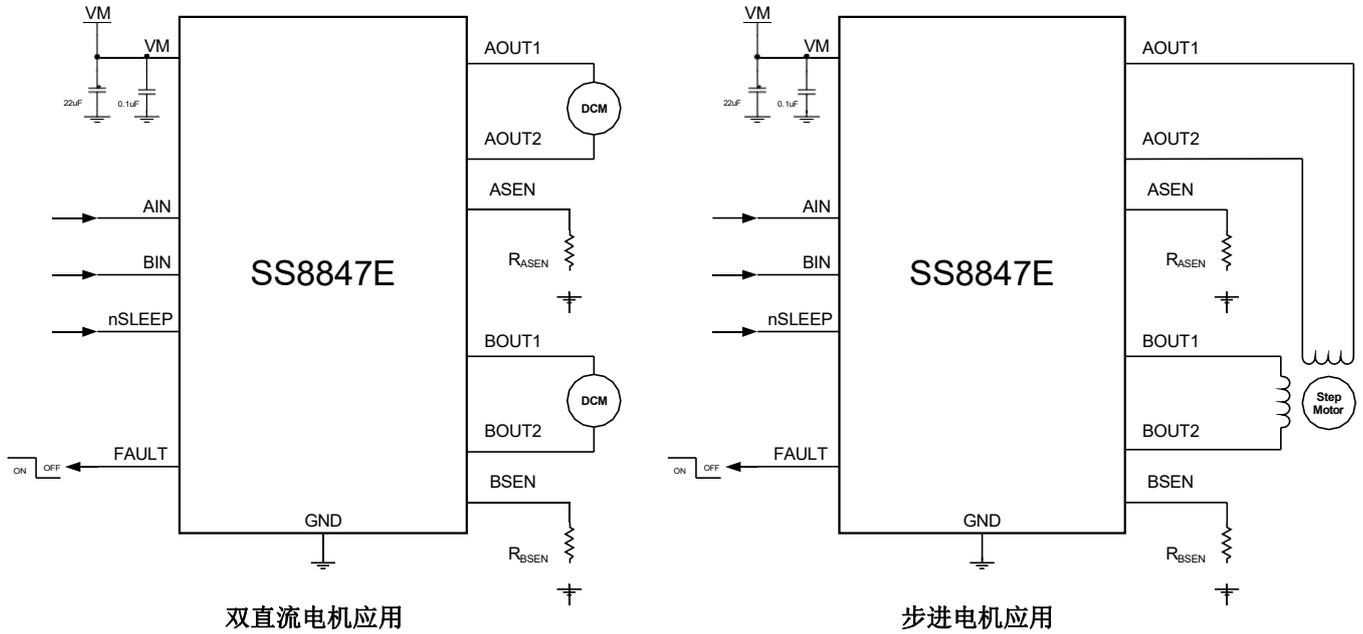
## 特性

- 电源电压范围: 2.7V to 15V
- 两个内部全桥驱动器
- 低静态电流: 1.1mA
- 低休眠电流: 1  $\mu$ A
- 热关断和欠压锁定保护
- 过流保护(OCP)
- 过温输出标志
- 热增强表面贴装封装
- 低 MOSFET On 电阻 (HS: 650m $\Omega$  ; LS: 350 m $\Omega$ )

## 应用

- POS 打印机
- 洗衣机, 烘干机和洗碗机
- 舞台灯光设计
- 冰箱阻尼器和制冰机

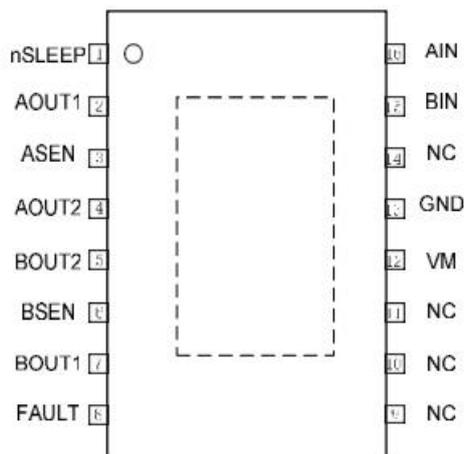
## 应用电路



## 订单信息

产品编号	封装类型	标记
SS8847E-ET	ETSSOP16	SS8847E-ET

## 引脚配置



注意：eTSSOP16封装的外露焊盘需要接到GND上

## 引脚描述

引脚名称	I/O	描述	引脚编号
			ETSSOP16
nSLEEP	I	睡眠模式输入。将此引脚设为逻辑高电平以使能设备。将此引脚设为逻辑低以进入低功耗睡眠模式。	1
AOUT1	O	连接到电机绕组A。	2
ASEN	I/O	通道A电流感应，连接到通道A的电流传感器电阻。	3
AOUT2	O	连接到电机绕组A。	4
BOUT2	O	连接到电机绕组B。	5
BSEN	I/O	通道B电流感应，连接到通道B的电流传感器电阻。	6
BOUT1	O	连接到电机绕组B。	7
FAULT	OD	故障输出。在过温故障状态下逻辑低。	8
VM	电源	设备供电。范围从2.7V到18V。建议使用10μF陶瓷旁路电容连接GND。	12
GND	地	设备地面。(GND引脚和设备Power PAD都必须接地。)	13
BIN	I	B通道输入端控制B桥电流方向(220K内部下拉电阻到GND)	15
AIN	I	通道输入端子，用于控制桥A电流方向(220K内部下拉电阻到GND)	16
NC	-	没有连接	9,10,11,14

## 操作描述

SS8847E器件是一种集成电机驱动器解决方案，适用于有刷直流或双极步进电机。该器件集成了PMOS+NMOS h桥和电流调节电路。SS8847E可以用2.7到15V的电源电压供电，可以提供高达1.0 a的输出电流。

电机输出电流可以由外部脉宽调制器(PWM)或内部PWM电流控制器控制。电流调节(内部PWM电流控制)是一个固定的关断时间PWM缓慢衰减。

SS8847E包括一个低功耗睡眠模式，使系统在不驱动电机时节省电力。它还提供故障保护，包括：欠压锁定(UVL0)和过温保护(OTP)。

## 外部 PWM 电流控制

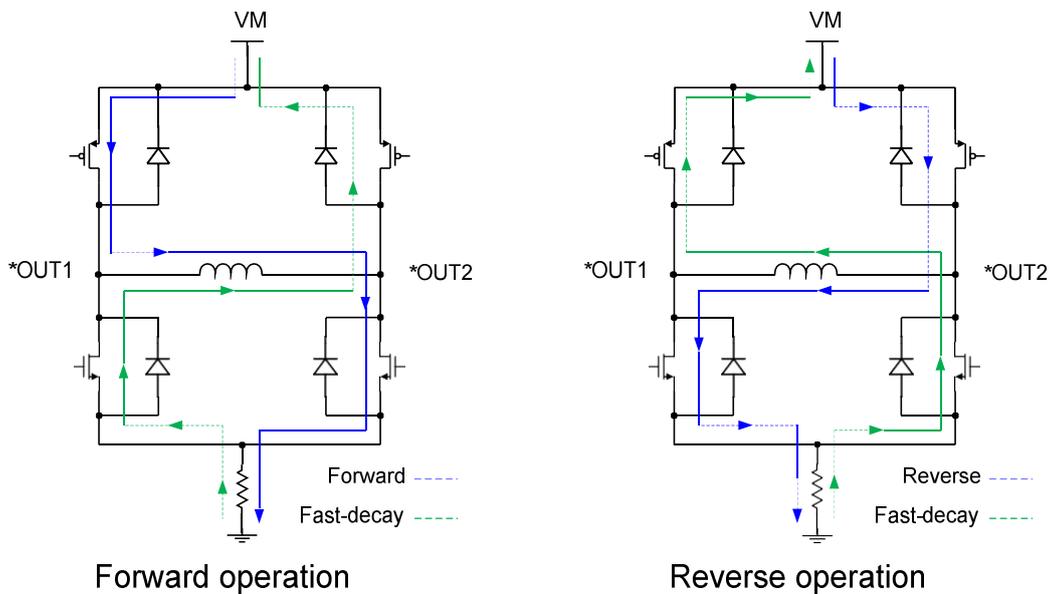
电机电流可以通过在输入引脚AIN和BIN上施加外部PWM信号来调节。AIN输入引脚控制AOUT1和AOUT2的状态；类似地，BIN输入引脚控制BOUT1和BOUT2的状态。其逻辑如表1所示。

表1逻辑

nSLEEP	*IN	*OUT1	*OUT2	Output state
L	X	Z	Z	Standby
H	L	L	H	Reverse
H	H	H	L	Forward

在外部PWM控制模式下，当高侧MOSFET开启时，绕组的感应电流上升，在高侧MOSFET关闭时，绕组的感应电流上升，从而产生再循环电流。

为了处理这种再循环电流，H桥可以在快速衰减模式下工作，如下图所示，用于正向操作和反向操作。



## 内部 PWM 电流控制

内部恒定断时PWM电流控制电路将对电机电流进行如下调节：

当H桥使能时，电流以依赖于直流电压和绕组电感的速率通过绕组上升。电机绕组中的电流增加，由外部检测电阻 (RSENSE) 检测。在初始消隐时间TBLANK (1.8 μs) 内，尽管有限流检测，高侧MOSFET始终导通。该消隐时间还设置了在电流斩波模式下工作时PWM的最小导通时间。

在关闭时间之后，如果RSENSE上的电压达到内部参考电压阈值VTRIP (200mV)，电桥通过关闭高侧MOSFET来禁用电流。之后，h桥切换到慢衰减模式。通过使能电桥中的两个低侧场效应管，绕组电流减小并再循环。在这种缓慢衰减模式下，电流自由地通过一个低侧MOSFET和另一个低侧MOSFET的主体二极管来缩短绕组。这种模式可以同时启用两个低侧 mosfet，在衰减工作期间具有更低的压降和更低的功耗。

缓慢衰减模式保持到内部时钟达到其恒定关断时间(通常为21 μs)。在固定关断时间后，高侧MOSFET使能，绕组电流将再次增加。然后循环重复。

计算电流极限为： $I_{LIMIT} = V_{trip} / R_{SENSE}$

示例: 如果使用1-Ω 检测电阻，则斩波电流将为 $200 \text{ mV} / 1 \Omega = 200 \text{ mA}$ 。如果不需要电流控制，xSEN引脚应直接连接到地。

## 睡眠模式

将nSLEEP设置为low将使设备进入低功耗睡眠状态。在这种状态下，h桥被禁用，所有内部逻辑被重置，所有内部时钟被停止。所有输入都被忽略，直到n SLEEP返回非活动高值。当从睡眠模式返回时，在电机驱动器完全运行之前需要经过一段时间(最多140 us)。

## 消隐时间

内部消隐时间TBLANK在输出切换时对当前感测比较器的输出进行消隐;这也是高侧MOSFET的最小导通时间。由于体二极管的反向恢复电流或分布电感或电容，在开关过渡期间通常会出现电流尖峰。这个消隐时间过滤了电流尖峰，并防止它错误地关闭高侧MOSFET。

## 过流保护 (OCP)

每个FET上的模拟限流电路通过限制栅极驱动来限制通过FET的电流。如果这个模拟电流限制持续时间超过OCP脱故障时间(1.4  $\mu$ s)，H桥中的所有场效应管将被禁用，FAULT引脚将被驱动为低电平。驱动程序将在OCP重试时间( $t_{OCP}$ )过后重新启用。此时FAULT再次变为高电平。如果故障条件仍然存在，则循环重复。如果故障不再存在，则恢复正常操作，FAULT保持解除断开状态。请注意，只有检测到OCP的H桥将被禁用，而其他桥将正常工作。

在高侧和低侧设备上独立检测过电流状况;即短路到地、电源或穿过电机绕组都将导致过电流关断。过电流保护不用于PWM电流控制的电流检测电路，因此即使没有xSEN电阻器，它也能起作用。

## 热关断(TSD)

如果芯片温度超过安全限制(通常为170°C)，则h桥中的所有fet将被禁用，FAULT引脚将被驱动为低电平。一旦模具温度下降到安全水平(通常为125°C)，操作将自动恢复。

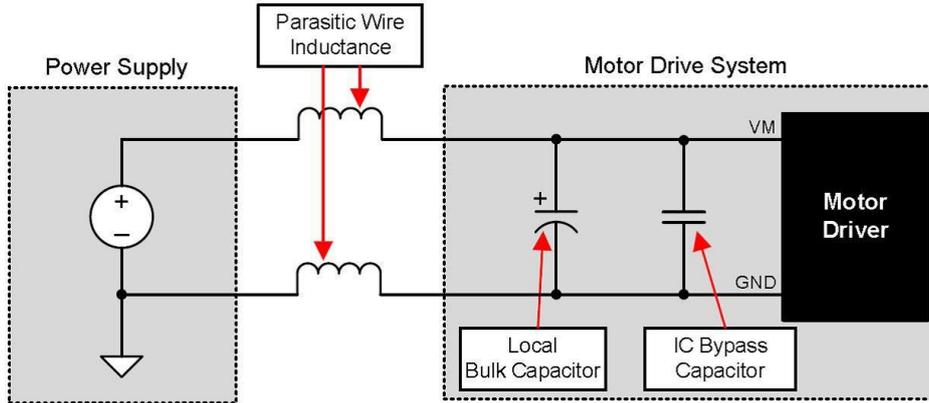
## 欠压锁定 (UVLO)

如果在任何时候VM引脚上的电压低于欠压锁定阈值电压，则设备中的所有电路将被禁用，并且所有内部逻辑将被重置。当虚拟机恢复到UVLO阈值以上时，操作恢复。在电压不足的情况下，FAULT被驱动为低电平。

## 电源和布局指南

电源和电机驱动系统之间的电感限制了电流可以从电源改变的速率。如果局部电容太小，则系统会响应来自电机的过大电流需求或电压变化的转储。当使用足够的体电容时，电机电压保持稳定，可以快速提供大电流。数据表通常提供一个推荐值，但需要系统级测试来确定适当尺寸的大块电容。散装电容器的额定电压应高于工作电压，以便在电机将能量传输到电源的情况下提供余量。

使用外部电源的电机驱动系统的示例设置



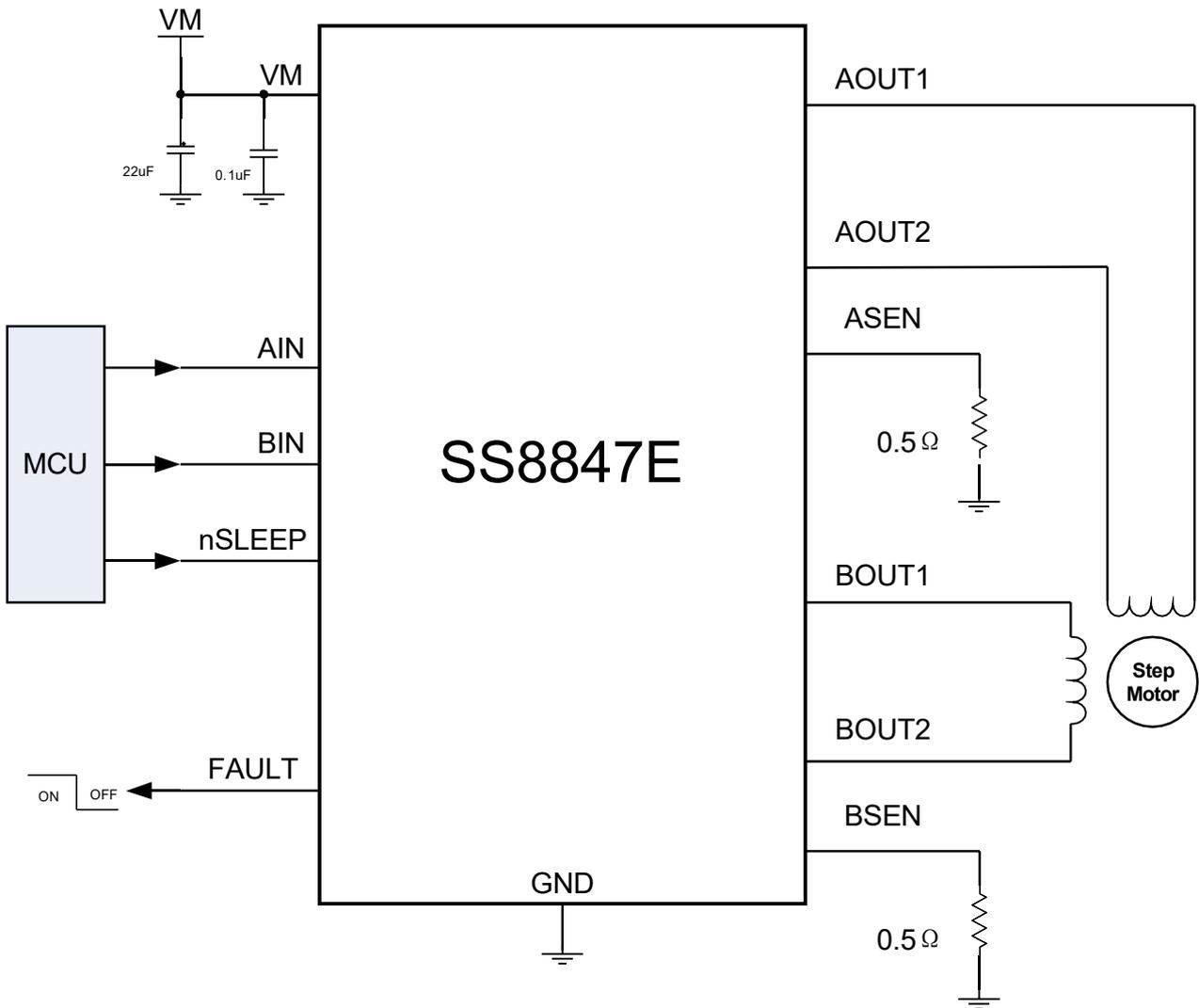
VM引脚应使用低esr陶瓷旁路电容旁路到GND，建议VM的额定值为 $22\ \mu\text{f}$ 。该电容应尽可能靠近VM引脚，并与设备GND引脚采用粗走线或接地平面连接。

印刷电路板 (PCB) 应使用较厚的接地面。SS8847E 必须直接焊接到电路板上，以获得更好的电气和热性能。感测电阻应尽可能靠近部件放置，以便准确检测电流。SS8847E 采用外露板，为散热提供通道。热垫应直接焊接到 PCB 板上的铜上。热通孔通常用于将热量传递到 PCB 的其他层。

## 设计实例

下面是一个遵循规范应用指南的设计示例：

详细的应用原理图如下图所示。典型性能和电路波形已在典型性能特性一节中给出。



详细应用原理图

## 绝对最大额定值

参数	符号	数值	单位
电源电压	$V_{IN}$	-0.3 ~ +16	V
AOUTx 电压	$V_{AOUTx}$	-0.3 ~ + $V_{IN}+1V$	V
BOUTx 电压	$V_{BOUTx}$	-0.3 ~ + $V_{IN}+1V$	V
Sense 电压	$V_{SENx}$	-0.3 ~ +0.5	V
所有其他引脚	-	-0.3 ~ +6.5	V
结温	$T_J$	150	°C
工作温度	$T_{OPR}$	-40 ~ +85	°C
储存温度	$T_{STG}$	-40 ~ +150	°C

注: 绝对最大额定值是指超过该额定值, 设备可能会永久损坏。

## 推荐工作条件

参数	符号	数值			单位
		最小值	典型值	最大值	
电源电压	$V_{IN}$	2.7	-	15	V
输出电流	$I_{A/BOUx}$	-	1.0	-	A
工作结温	$T_J$	-40	50	125	°C

## 热阻

参数	$\theta_{JA}$	$\theta_{JC}$	单位
ETSSOP16 (5.0x6.4mm)	45	10	°C/W

注: 在JESD51-7, 4层PCB上测量

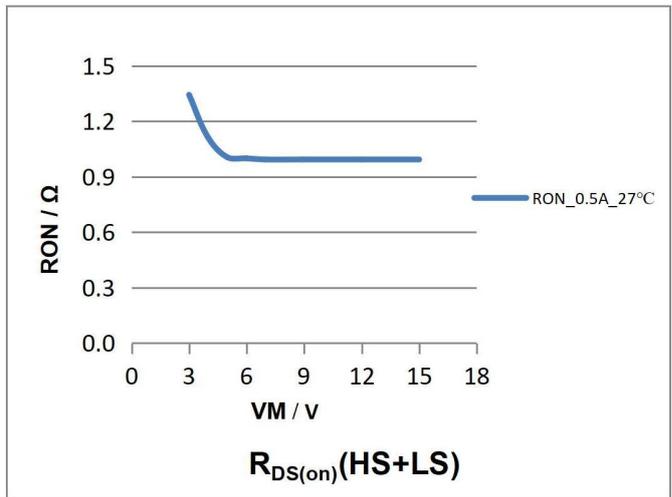
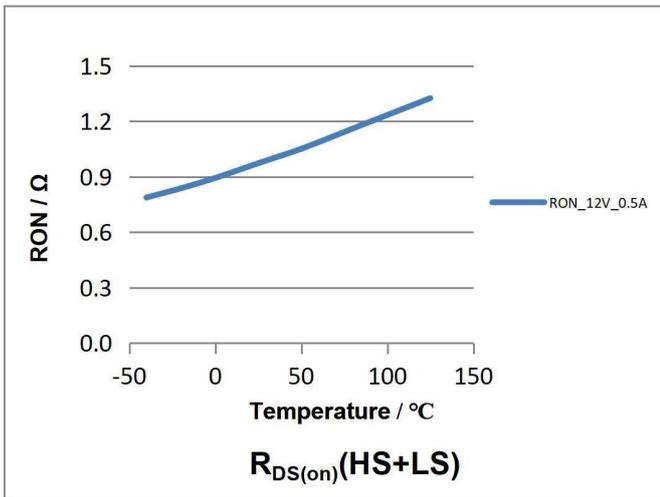
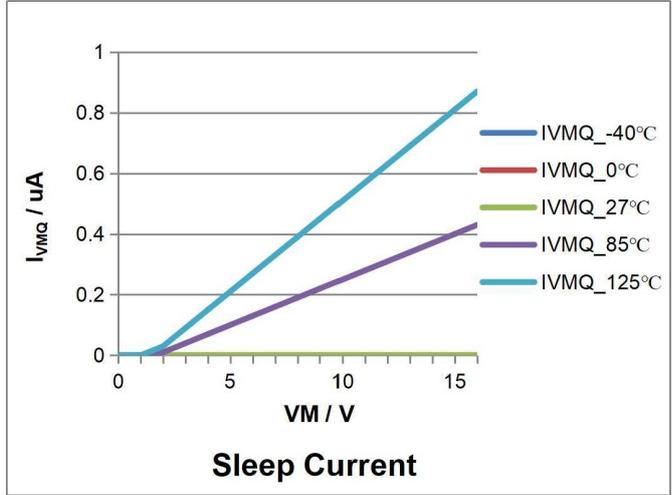
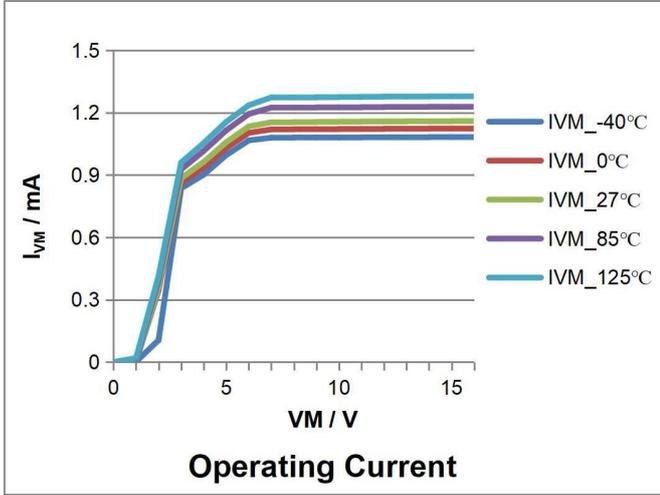
## 电气特性

正常条件: VM=12V, Ta=+25°C

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源供应</b>						
输入电源电压	V <sub>IN</sub>	-	2.7	-	15	V
静态电流	I <sub>IN</sub>	nSLEEP=3.3V, no load	-	1.1	2	mA
	I <sub>IN_SLEEP</sub>	nSLEEP=0V, no load	-	-	1	μA
<b>Integrated MOSFETs</b>						
体-二极管正向电压	V <sub>F</sub>	I <sub>OUT</sub> =500mA	-	-	1	V
输出导通电阻	R <sub>HS</sub>	I <sub>OUT</sub> =500mA, V <sub>IN</sub> =5V T <sub>J</sub> =25°C	-	650	-	mΩ
		I <sub>OUT</sub> =500mA, V <sub>IN</sub> =5V T <sub>J</sub> =85°C	-	850	-	mΩ
	R <sub>LS</sub>	I <sub>OUT</sub> =500mA, V <sub>IN</sub> =5V T <sub>J</sub> =25°C	-	350	-	mΩ
		I <sub>OUT</sub> =500mA, V <sub>IN</sub> =5V T <sub>J</sub> =85°C	-	460	-	mΩ
<b>控制逻辑</b>						
UVLO 阈值(上升)	V <sub>IN_RISE</sub>	-	-	-	2.7	V
UVLO 滞后	V <sub>HYS</sub>	-	-	100	-	mV
输入逻辑‘低’ 阈值	V <sub>IL</sub>	-	-	-	0.6	V
输入逻辑‘高’ 阈值	V <sub>IH</sub>	-	2	-	-	V
nSLEEP 逻辑, 低	V <sub>SLEEP_L</sub>	-	-	-	0.4	V
nSLEEP 逻辑, 高	V <sub>SLEEP_H</sub>	-	2	-	-	V
输入下拉电阻	R <sub>PD</sub>	nSLEEP 和逻辑输入引脚	-	220	-	kΩ
故障输出逻辑, 低	V <sub>FAULT_L</sub>	OTP 触发的标志 1mA 电流	-	-	500	mV
故障输出漏电流	I <sub>LEAK_FAULT</sub>	V <sub>FAULT</sub> =5V	-	-	1	μA
恒定关断时间	T <sub>OFF</sub>	-	-	21	-	μs
交叉延时	T <sub>CROSS</sub>	HS 关闭到 LS 打开 或 LS 关闭到 HS 打开一个桥	100	250	500	ns
睡眠模式唤醒时间	T <sub>WAKE</sub>	睡眠不活跃从高到全桥打开	-	140	-	us
<b>保护电流</b>						
限流感应电压	V <sub>TRIP</sub>	-	-	200	-	mV

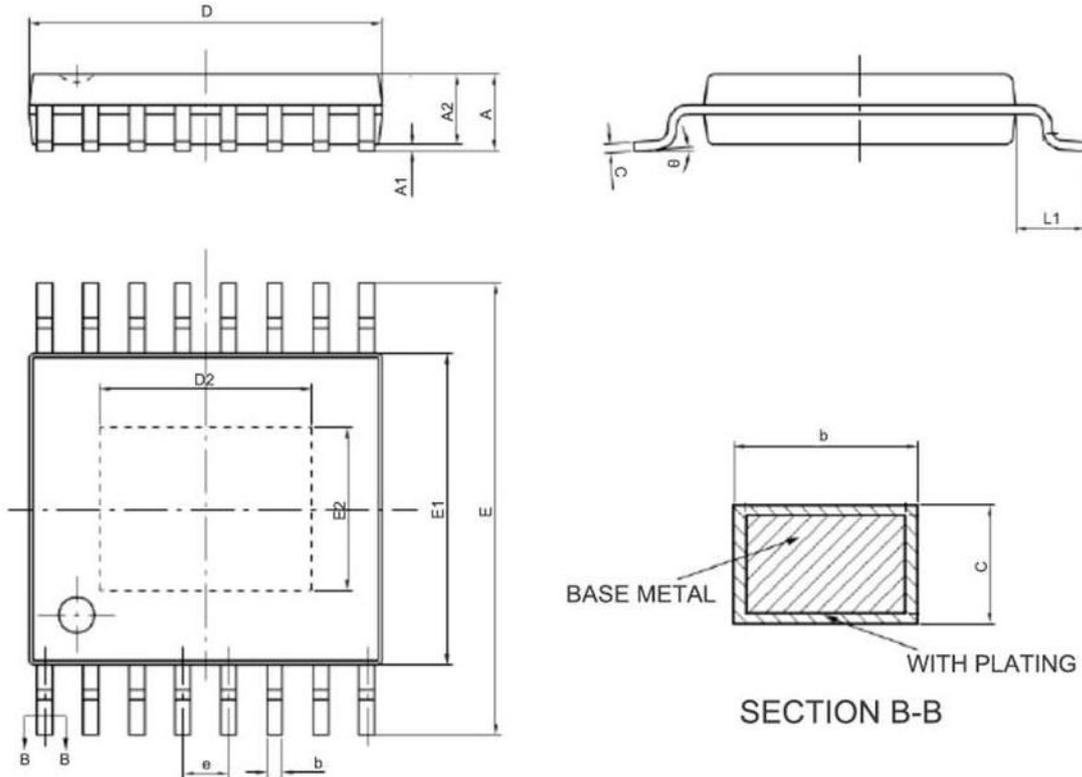
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
消隐时间	T <sub>BLANK</sub>	-	1.2	1.8	2.4	μs
过流保护电流	I <sub>OCP</sub>	-	-	1.75	-	A
过流保护期	T <sub>OCP</sub>	-	-	1.6	-	ms
热关断	TSD	-	-	170	-	°C
热关断滞后	-	-	-	45	-	°C

## TYPICAL CHARACTERISTICS



## PACKAGE INFORMATION

### 16 Pins, ETSSOP16



Symbol	Dimensions		
	Min.	Nom.	Max.
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
b	0.20	-	0.30
e	0.65 BSC		
c	0.13	-	0.19
D	4.86	4.96	5.06
D2	2.90	3.00	3.10
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
E2	2.20	2.30	2.40
L1	1.00 REF		
θ	0	-	8

Notes:

1. Refer to JEDEC MO-153
2. Unit: mm

## IMPORTANT NOTICE

Shenzhen LeadPower Semiconductor CO.,LTD reserves the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and to discontinue any product without notice at any time.

LPS cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a LPS product. No circuit patent licenses are implied.

Shenzhen LeadPower Semiconductor CO.,LTD