

## 概述

SDC9507 是双极型步进马达驱动专用 IC，内部集成 8 个 N 沟道功率管。可以驱动一个步进马达或两个直流马达。可提供 2.7V 到 15V 的工作电压，每个管子可以承受 700mA 的持续电流。设计有内部限流模块和外部传感器控制端口（欠压保护和过温保护）。SDC9507 可以提供 16-pin 5.0mm×6.4mm TSSOP16-PP 和 16-pin 4mm×4mm QFN 两种封装。

## 特点

- 2.7V-15V 的工作电压范围
- 内部集成两路H桥驱动
- 非常低的导通电阻
- 静态电流低
- 过温保护、欠压保护
- PWM信号调节输出电流
- 底部增加散热片封装

## 应用

- POS机打印机驱动
- 数码摄影机驱动
- 电动玩具
- 办公自动化设备

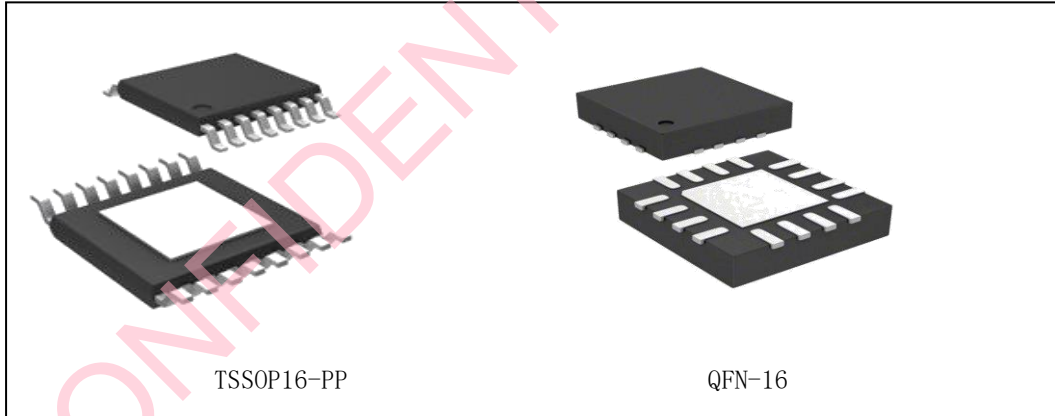


图1. 封装形式

## 管脚描述

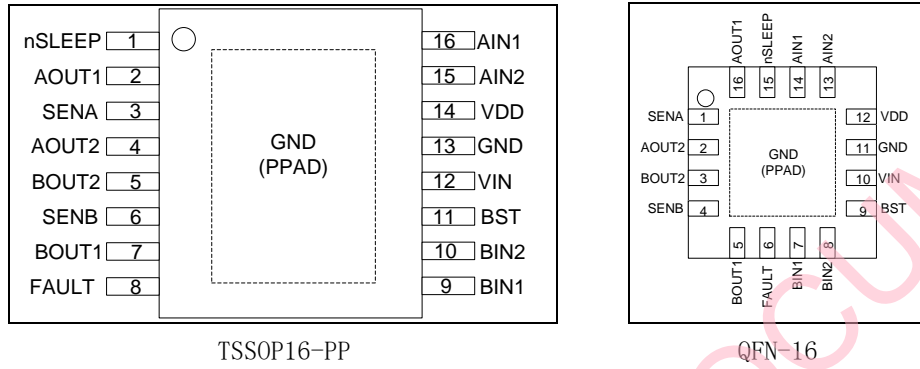


图 2. 管脚排布

QFN16pin	TSSOP16-PPpin	名称	功能描述
1	3	SENA	A 通道电流控制端
2	4	AOUT2	接马达绕组 A
3	5	BOUT2	接马达绕组 B
4	6	SENB	B 通道电流控制端
5	7	BOUT1	接马达绕组 B
6	8	FAULT	过温保护端，过温保护时输出 L 电平
7	9	BIN1	BOUT1 门极控制端
8	10	BIN2	BOUT2 门极控制端
9	11	BST	充放电输出端，接 10nF-100nF 陶瓷电容到电源
10	12	VIN	电源端 2.7V-15V
11	13	GND	接地
12	14	VDD	内部逻辑参考 H 电平端
13	15	AIN2	AOUT2 门极控制端
14	16	AIN1	AOUT1 门极控制端
15	1	nSLEEP	休眠模式端，逻辑 L 为休眠，H 为非休眠
16	2	AOUT1	接马达绕组 A

表 1. 管脚描述

## 功能框图

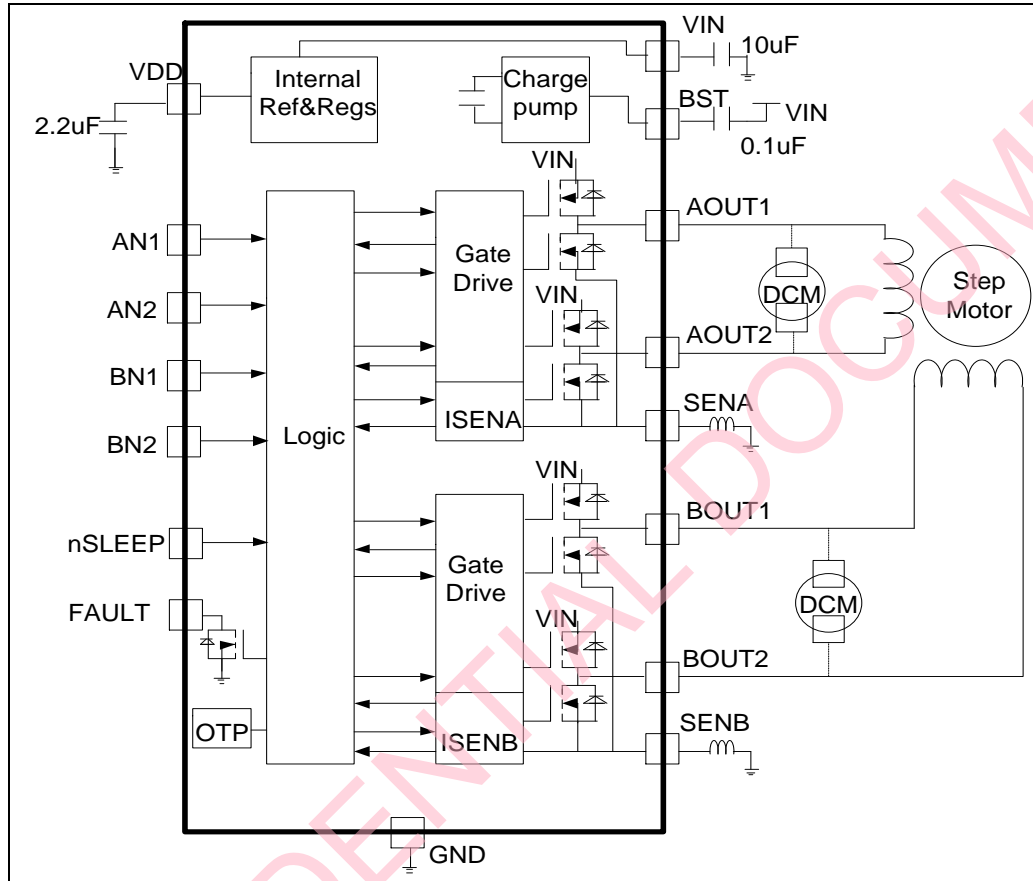
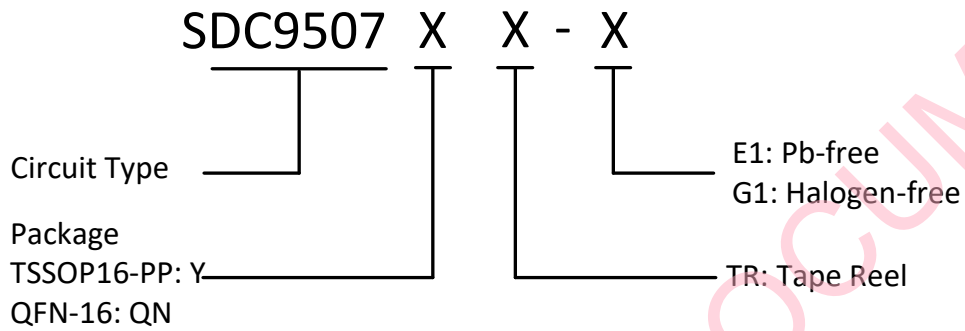


图 3. 功能框图

## 订购信息



封装	温度范围	产品编号		标识编号	包装形式
		无铅	无卤		
TSSOP16-PP	-40°C~85°C	SDC9507YTR-E1	SDC9507YTR-G1	SDC9507	4000/盘
QFN-16		SDC9507QNTR-E1	SDC9507QNTR-G1	SDC9507	5000/盘

**极限参数** (注意: 应用不要超过最大值, 以防止损坏。长时间工作在最大值的情况下可能影响器件的可靠性)

参数	符号	参数值	单位
电源电压	$V_{CC}$	16	V
平均输出电流	$I_{out}$	750	mA
脉冲输出电流	$I_{peak}$	1000	mA
工作温度	$T_a$	-40~85	°C
贮存温度范围	$T_{STG}$	-55~165	°C

表 2. 极限参数

**推荐工作条件**

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压	$V_{CC}$	2.7	15	V
工作温度	$T_a$	-40	85	°C
平均输出电流	$I_{out}$		700	mA

表 3. 推荐工作条件

**典型应用**

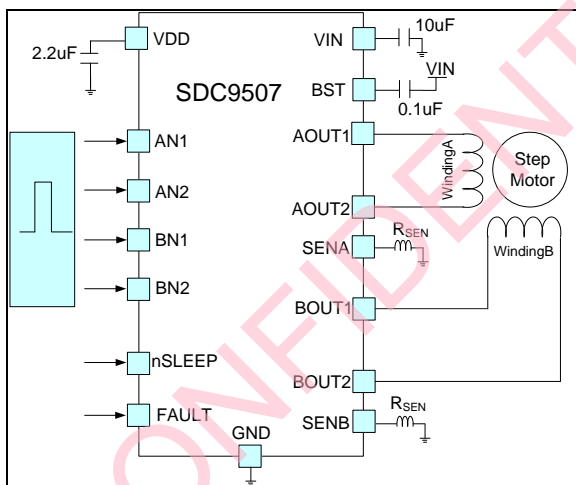


图 4. 步进电机应用

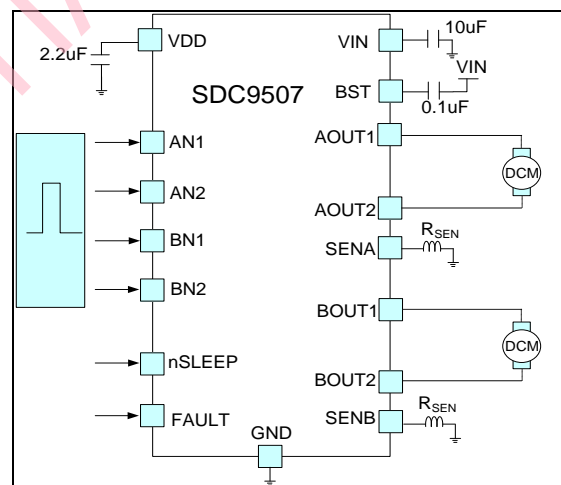


图 5. 两路 DC 马达应用

电气特性(除特殊注明外:  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=2.7$  to  $15\text{V}$ )

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源						
输入电压	$V_{IN}$		2.7		15	V
静态电流	$I_{IN}$	nSLEEP=1, $I_{OUT}=0$ , Output disable		1.5	5	mA
	$I_{IN\_SLEEP}$	nSLEEP=0, $V_{IN}=5\text{V}$			1	uA
集成 MOS 管						
输出导通电阻	$R_{HS}$	$I_{OUT}=500\text{mA}$ , $V_{IN}=5\text{V}$ $T_J=25^{\circ}\text{C}$		460		m $\Omega$
		$I_{OUT}=500\text{mA}$ , $V_{IN}=5\text{V}$ $T_J=85^{\circ}\text{C}$		570		m $\Omega$
	$R_{LS}$	$I_{OUT}=500\text{mA}$ , $V_{IN}=5\text{V}$ $T_J=25^{\circ}\text{C}$		395		m $\Omega$
		$I_{OUT}=500\text{mA}$ , $V_{IN}=5\text{V}$ $T_J=85^{\circ}\text{C}$		490		m $\Omega$
体二极管导通电压	$V_F$	$I_{OUT}=500\text{mA}$			1	V
控制逻辑						
欠压阈值	$V_{INRISE}$				2.5	V
欠压迟滞	$V_{HYS}$			70		mV
输入逻辑低电平	$V_{IL}$				0.6	V
输入逻辑高电平	$V_{IH}$		2			V
nSLEEP 逻辑低电平	$V_{SLEEPL}$				0.4	V
nSLEEP 逻辑高电平	$V_{SLEEPH}$		2			V
FAULT 低电平	$V_{FAULT\_L}$	Flag triggered by OTP 1mA Current			200	mV
FAULT 漏电流	$I_{LEAKFAULT}$	$V_{FAULT}=5\text{V}$			1	uA
关断时间	$T_{OFF}$			27		us
开启传输延时	$T_{ON\_DELAY}$	INx high to OUTx on	50	150	250	ns
关断传输延时	$T_{OFFDELAY}$	INx low to OUTx off	50	150	250	ns
防串通延时	$T_{CROSS}$	HS off to LS on or LS off to HS on for one bridge arm	200	425	650	ns
休眠恢复时间	$T_{WAKE}$	Sleep inactive high to full bridge turn on ( $V_{BST}=100\text{nF}$ )			1.5	ms
保护功能						
限流器电压阈值	$V_{TRIP}$		145	185	225	mV
前沿消隐时间	$T_{BLANK}$		2.1	2.7	3.3	us
过热保护阈值				165		$^{\circ}\text{C}$
过热保护迟滞				15		$^{\circ}\text{C}$

表 4. 电气特性

### 功能描述

SDC9507 内部集成 8 个 N 沟道功率管，双路 H 桥结构，超过 700mA 的输出驱动电流，2.7V 到 15V 的工作电压。能够驱动一个双极型步进马达或者驱动两个 DC 马达，两路输出并联使用可以驱动一个 1A 的大电流 DC 马达。

马达驱动电流可以选择外部 PWM 信号控制或者内部 PMW 电流控制。SDC9507 设计有过温保护 (OTP) 和欠压保护 (UVLO) 功能，还有超低功耗的休眠模式。

### 外部 PWM 信号控制电流

马达的驱动电流可以通过外部加入 PWM 信号来调节，控制端口为 AIN1, AIN2, BIN1, BIN2，信号 AIN1, AIN2 分别控制输出端口 AOUT1, AOUT2 的状态；信号 BIN1, BIN2 控制 BOUT1, BOUT2 的状态。

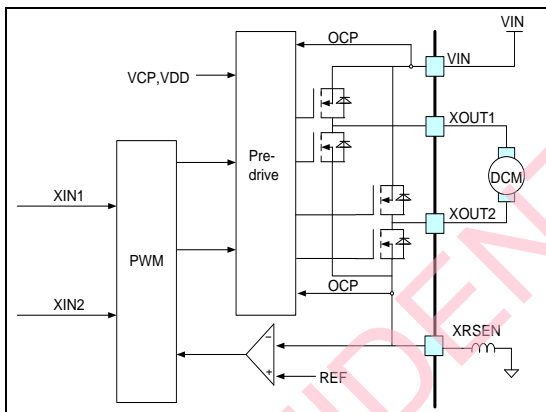


图 6. 全桥控制电路

表 5 所示控制信号逻辑与输出状态

A/BIN1	A/BIN2	A/BOUT1	A/BOUT2
L	L	高阻态	高阻态
L	H	GND	VIN
H	L	VIN	GND
H	H	GND	GND

表 5: 输入与输出控制逻辑

在外部 PWM 信号控制模式下，当上管导通到关断转换期间，既续流期间，绕组的感应电流增强。

有以下两种续流模式：

慢速衰减模式和快速衰减模式，如图 7（正向）和图 8（反向）所示。

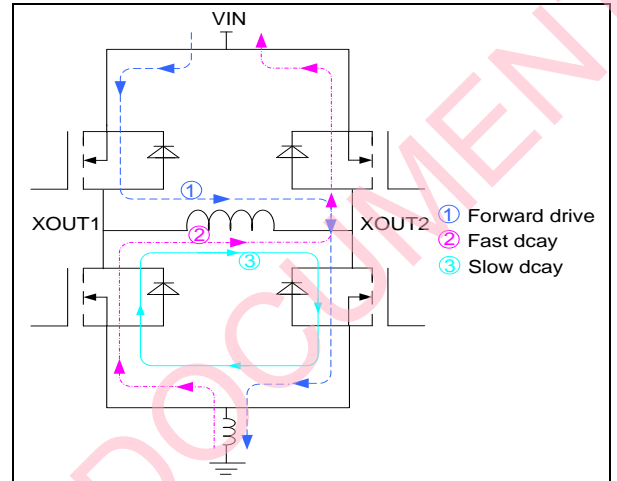


图 7. 正向

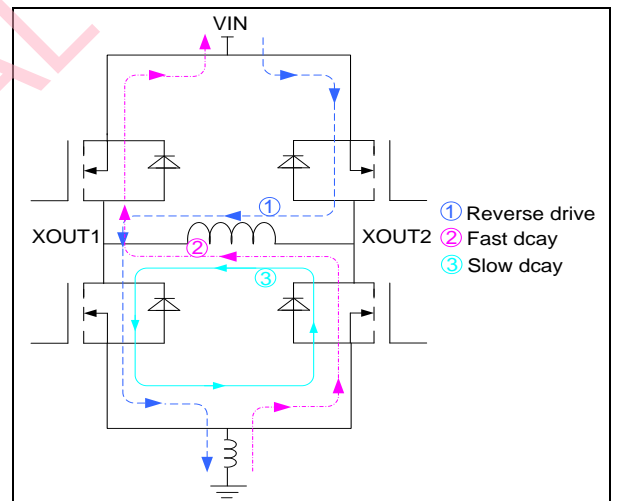


图 8. 反向

在慢速衰减模式下，电流流经下管的两个 MOS 管。在快速衰减模式下，电流流经斜对角 MOS 管的两个体二极管。SDC9507 快速衰减模式可以通过一个输入端加 PWM 信号，其他输入端加低电平来实现；慢速衰减模式可以通过一个输入端加 PWM 信号，其他输入端加高电平来实现。

详细控制状态见表 6 所示。

A/BIN1	A/BIN2	模式
H (PWM)	L	正向
L (PWM)	L	快速衰减
L	H (PWM)	反向
L	L (PWM)	快速衰减
H	L (PWM)	正向
H	H (PWM)	慢速衰减
H (PWM)	H	反向
L (PWM)	H	慢速衰减

表 6. PWM 控制衰减模式

### 内部 PWM 电流控制

这种控制方法，是通过内部连续的PWM电流信号来实现的，控制方法如下：

最初，一组对角的MOS管导通，电流流经线圈绕组。

线圈上的电流，可以通过外部的限流电阻控制

( $R_{SENSE}$ )。在最初的消隐期间内 $T_{BLANK}$  (3us)，上管MOS一直导通，直到检测到过流。

当限流电阻 $R_{SENSE}$ 两端的电压超过设定门限值 $V_{TRIP}$  (185mV)时，内部的电流比较器启动关断上管MOS管。线圈上的感应电流通过下管的两个MOS管（慢速衰减模式）。

在这转换期间，感应电流持续衰减直到内部时钟产生连续的关断信号（一般为27us）。之后，上管激活开始导通，绕组电流开始增大。从而完成一个循环周期，进入下一次循环。

通过以下公式计算限流值：

$$I_{LIMIT} = V_{TRIP} / R_{SENSE}$$

### 休眠模式

SDC9507设计有休眠模式，当nSLEEP Pin 处于低电平时，开始进入休眠模式，在休眠状态下，内部桥臂驱动器、电压调整模块等都将关闭，器件停止工作。直

到nSLEEP Pin输入高电平，才能唤醒器件，经过约1ms的延时，整个器件才能稳定工作。

### 消隐时间 (TBLANK)

主要用于消除开关转换期间产生的反向尖峰电流或感应电流。这些尖峰电流必须滤除，以免误触发上管工作。当开关关闭，在消隐时间内 ( $T_{BLANK}$ )，无电流流经电流比较器，开关管没有打开，这段消隐时间也是上管最小导通时间。

### 使能状态

如果所有的输入端都为低电平 (AIN1, AIN2, BIN1, BIN2)，输出端虽然处于关闭状态，但是器件内部的调整模块等依然在工作，应避免发生此种状态。

### 同步校正

SDC9507设计有同步校正模式 (SR)，当电流超过设定的门限值时和负载电流进入低速衰减模式时，启动校正模式 (SR)。在低速衰减模式下，续流电流流经一个下管MOS管和一个下管体二极管，使绕组仍处于通电状态。在衰减期间，SR模块可以驱动两个下管MOS管，防止低压漏电，降低功耗。

### 过温保护

过温保护是通过监控IC内部结温变化来控制的。当结温超过设定值（一般为165℃）时，IC停止工作（FAULT为低电平），直到温度降到150℃，才恢复到工作状态（15℃的温度迟滞）。

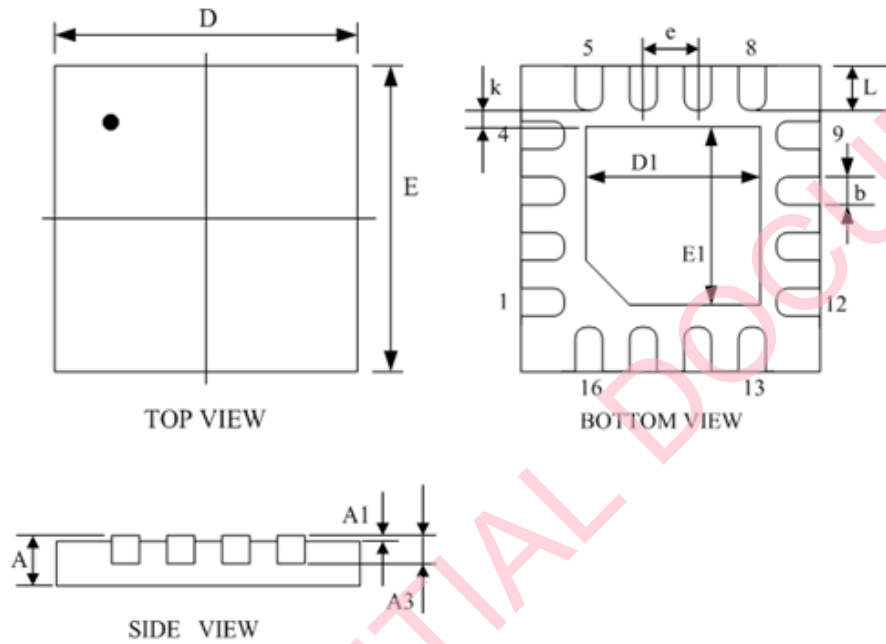
### 欠压保护 (UVLO)

SDC9507具有欠压保护功能。当输入端电压低于正常工作电压时，IC停止工作，直到恢复到正常工作电压。



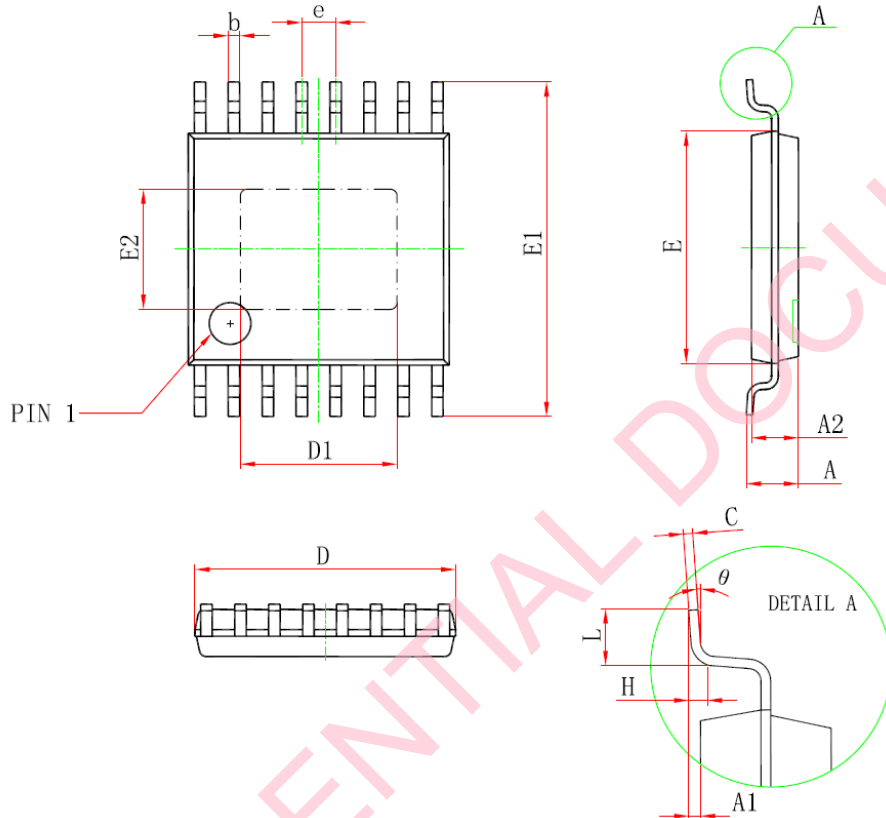
## 封装形式

QFN-16 (4×4mm)



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.700	0.800	0.028	0.032
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203 REF		0.008 REF	
D	4.000 BSC		0.157 BSC	
E	4.000 BSC		0.157 BSC	
D1	2.000	2.200	0.079	0.087
E1	2.000	2.200	0.079	0.087
k	0.400 REF		0.016 REF	
b	0.250	0.350	0.010	0.014
e	0.650 BSC		0.026 BSC	
L	0.450	0.650	0.018	0.026

TSSOP16-PP (5.0×6.4mm)



Symbol	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inches	
	Min	Max	Min	Max
D	4.900	5.100	0.193	0.201
D1	2.900	3.100	0.114	0.122
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
E2	2.200	2.400	0.087	0.095
A	—	1.150	—	0.045
A2	0.800	1.000	0.032	0.039
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
e	0.650 (BSC)		0.026 (BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.250 (TYP)		0.010 (TYP)	
$\theta$	1°	7°	1°	7°



绍兴光大芯业微电子有限公司

<http://www.sdc-semi.com/>

## 重要声明

本文件仅提供公司有关产品信息。对本文件中描述的产品和服务，绍兴光大芯业微电子有限公司有权在没有通知的任何时间进行更改、更正、修改和改进。绍兴光大芯业微电子有限公司对产品的任何特定用途不承担任何责任，也不承担对任何超出产品应用或使用所产生的责任。绍兴光大芯业微电子有限公司没有在其专利或其他权利上设置任何许可。

© 2022 绍兴光大芯业微电子有限公司-保留所有权利

## 联系我们：

绍兴总公司

地址：浙江省绍兴市天姥路13号

邮编：312000

电话：(86) 0575-8861 6750

传真：(86) 0575-8862 2882

深圳分公司

地址：深圳市福田区南园路68号上步大厦22A

邮编：518031

电话：(86) 0755-8366 1155

传真：(86) 0755-8301 8528