



功能特性

- 双H桥步进电机驱动器
- 2.7V到13V工作电压, 最大耐压16V
- 单H桥最大电流输出能力: 1.0A
- 低导通电阻: 1000mΩ (HS+LS)
- 支持100%占空比输出
- 集成电机电流检测
- 支持固定关断时间电流调节
- 支持PWM H桥模式
- 兼容3.3V和 5V输入电压逻辑
- 集成保护特性:
 - VM欠压锁定
 - 过流保护
 - 过温保护
 - 自动故障恢复
- 低功耗休眠模式: 小于1μA
- ESD等级:
 - Human Body Model: 2kV
 - Charged Device Model: 1kV
- 封装: ETSSOP-16, QFN3x3-16
- 符合RoHS标准, 无铅

应用

- 机器人
- 电池供电式玩具
- 打印机等办公自动化
- 自动窗帘等智能家居
- ATM, EPOS
- 视频安保摄像机

基本说明

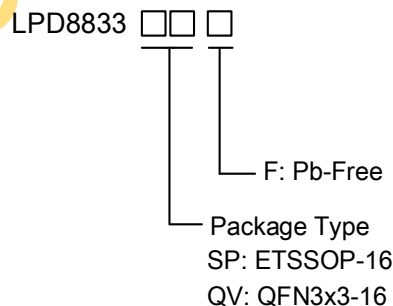
LPD8833是一款可驱动两个双向直流电机, 一个步进电机或其他感性负载的双H桥驱动芯片, 适用于电子玩具, 打印机及其他机电一体化设备等应用场景。LPD8833集成了逻辑信号输入电路, 8个N沟道MOSFET组成的双H桥, 电流检测和调节电路, 保护电路等。

LPD8833可支持2.7V到13V的工作电压, 每个通道的负载电流可达1.0A。

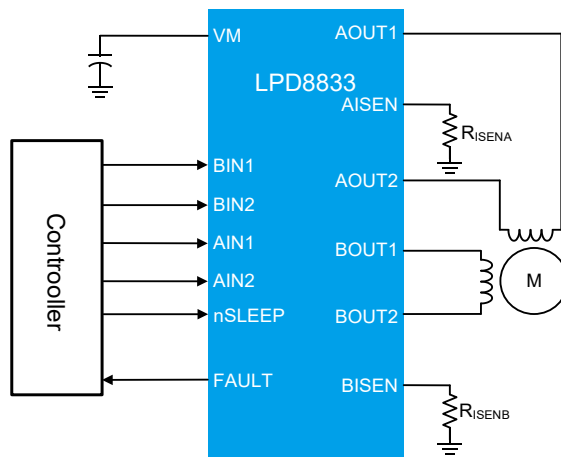
LPD8833集成了输入欠压锁定保护, 过电流保护和过温保护等功能, 当故障移除时, 芯片可自动恢复。LPD8833可通过故障引脚输出故障信号, 还通过休眠引脚提供低功耗休眠模式。

LPD8833的封装为ETSSOP-16, QFN3x3-16。

订购信息



典型线路图





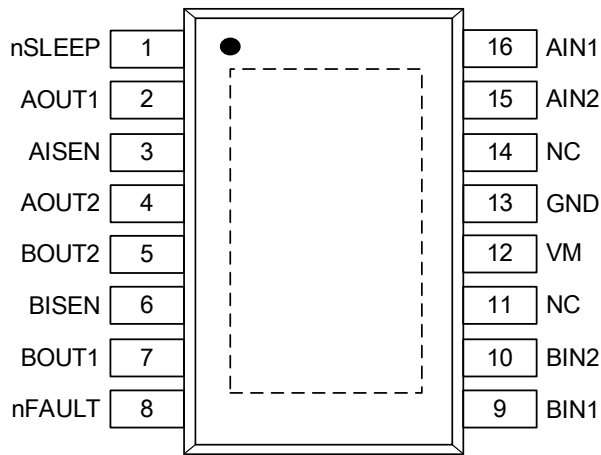
产品信息

产品型号	Top Marking	Moisture Sensitivity Level	Package	Shipping
LPD8833SPF	LPS LPD8833 YWX	MSL3	ETSSOP16	5K/REEL
LPD8833QVF	LPS LPD8833 YWX	MSL3	QFN3x3-16	5K/REEL
Marking indication: Y: Year code. W: Week code. X: Batch numbers.				

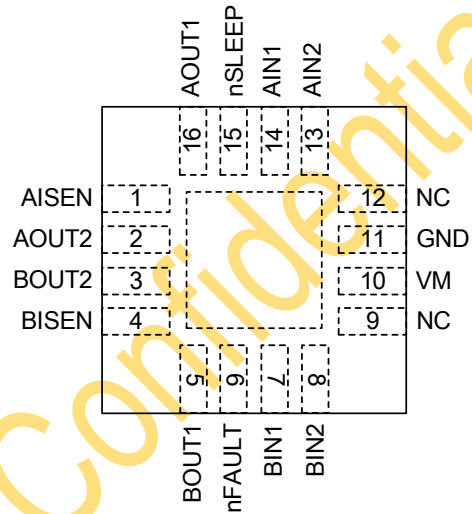
Preliminary, LPS Confidential



引脚排列图



ETSSOP16 (top view)



QFN3x3-16 (top view)

引脚描述

引脚序号		名称	描述
ETSSOP16	QFN-16		
1	15	nSLEEP	睡眠模式输入。逻辑输入高可启用设备，逻辑输入低可进入低功耗 睡眠模式并重置所有内部逻辑。(220K 内部下拉电阻器接地。)
2	16	AOUT1	通道 A 输出端口 1
3	1	AISEN	通道 A 电流检测，连接通道 A 的电流检测电阻。
4	2	AOUT2	通道 A 输出端口 2
5	3	BOUT2	通道 B 输出端口 2
6	4	BISEN	通道 B 电流检测，连接通道 B 的电流检测电阻。
7	5	BOUT1	通道 B 输出端口 1
8	6	nFAULT	故障输出。OD 输出，在超温故障条件下，逻辑低。
9	7	BIN1	H 桥通道 B 的输入端口 1 控制 BOUT1。(220K 内部下拉电阻器接地。)
10	8	BIN2	H 桥通道 B 的输入端口 2 控制 BOUT2。(220K 内部下拉电阻接地。)
11	9	NC	
12	10	VM	芯片电源。电压范围从2.7V到13V。建议将22μF陶瓷旁路电容器接地。
13	11	GND	芯片地。
14	12	NC	
15	13	AIN2	H 桥通道 A 的输入端口 2 控制 AOUT2。(220K 内部下拉电阻接地。)
16	14	AIN1	H 桥通道 A 的输入端口 1 控制 AOUT1。(220K 内部下拉电阻接地。)



绝对最大额定值 (Note 1)

VM to GND	-0.3~16V
AOUTx , BOUTx to GND	-0.3~VM+0.3V
AINx, BINx, nSLEEP, nFAULT to GND	-0.3~6V
AISEN, BISEN to GND	-0.5~1V
Maximum Junction Temperature (T _J)	150°C
Maximum Soldering Temperature (at leads, 10 sec)	260°C
Storage Temperature Range (T _{STG})	-65~125°C

Note 1. Stresses beyond those listed under “Absolute Maximum Ratings” may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ESD等级

HBM (Human Body Model)	2000V
CDM (Charged Device Model)	1000V

推荐工作条件

VM to GND	2.7V to 13V
IN2, IN1 to GND	0~5.5V
I _{OUT_RMS}	0~1.0A
Operating Junction Temperature Range (T _J)	-40°C to 125°C



电气特性

(The specifications are at $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_M = 9\text{ V}$, unless otherwise noted.)

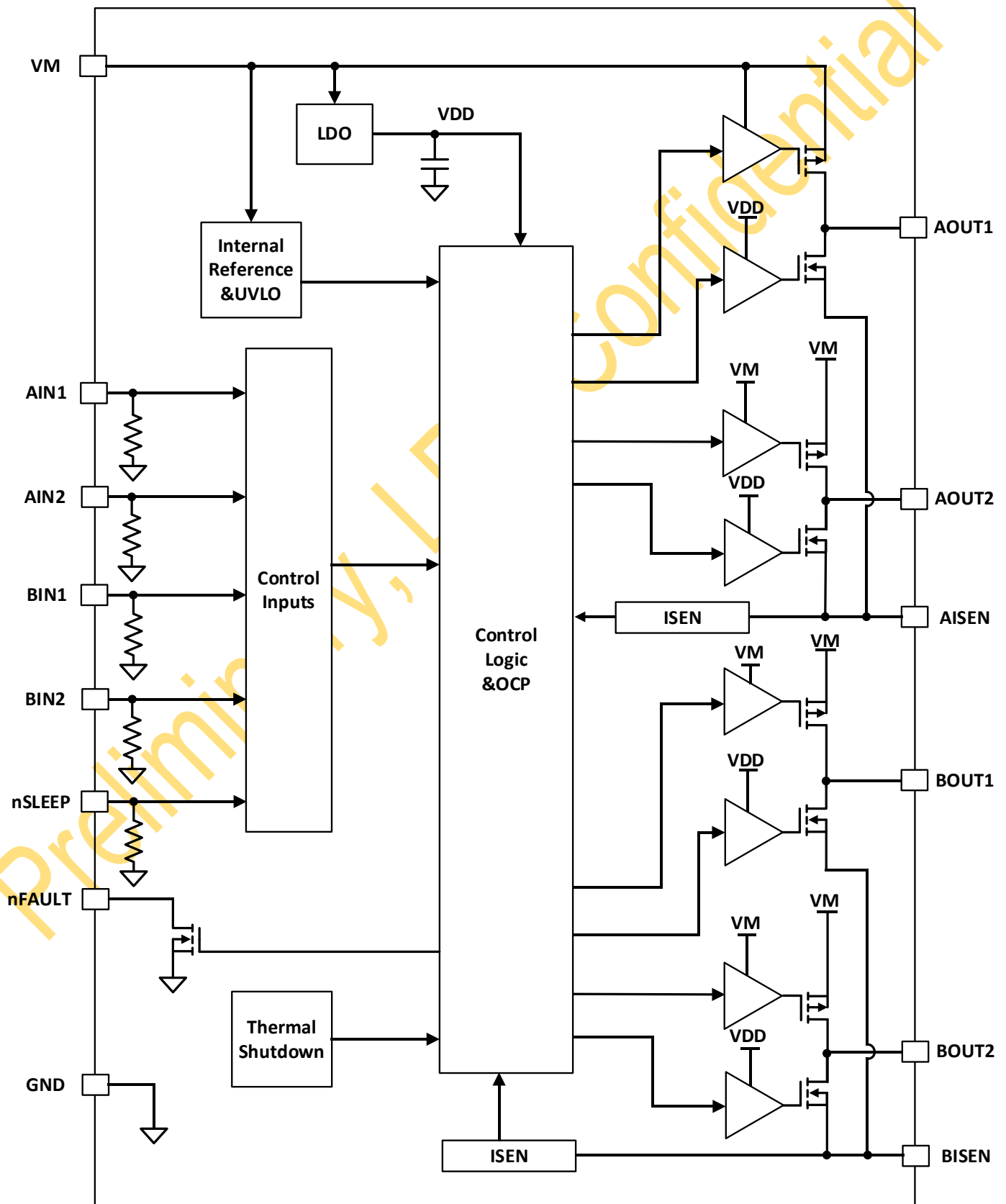
SYMBOL	PARAMETER	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
供电电压电流						
V_M	VM 工作电压		2.7		13	V
I_{SLP_VM}	VM 休眠工作电流	$V_M=9\text{V}$, $mSLEEP=0\text{V}$		0.47	1	μA
I_{OP_VM}	工作电流	$nSLEEP=3.3\text{V}$, $A_{INx}=B_{INx}=0\text{V}$		1		mA
V_{M_ON}	VM 开启电压	VM rising	2.5	2.6	2.7	V
V_{M_OFF}	VM 关断电压	VM falling	2.4	2.5	2.6	V
t_{UVLO}	VM 欠压抗尖峰脉冲时间			10		Ms
A_{INx}, B_{INx}, $nSLEEP$ 逻辑输入						
V_{IH_TH}	逻辑高电平阈值电压		2.5V			V
V_{IL_TH}	逻辑低电平阈值电压				0.4	V
R_{PD}	下拉电阻			200		k Ω
t_{IN_DEG}	输入抗尖峰脉冲时间			300		ns
t_{WAKE}	休眠模式唤醒时间	$nSleep$ high to H bridge on		140		μs
nFAULT 输出 (Open Drain)						
V_{OL}	输出低电平	$I_O=5\text{mA}$			0.5	V
I_{LKG}	输出漏电流	$V_O=3.3\text{V}$			1	μA
Motor Driver 输出						
R_{HS_ON}	上管导通电阻	$V_M=9\text{V}$, $I=1\text{A}$		650		m Ω
R_{LS_ON}	下管导通电阻	$V_M=9\text{V}$, $I=1\text{A}$		350		m Ω
I_{OFF}	关断漏电流	$V_M=9\text{V}$			1	μA
t_{DEAD}	死区时间			300		ns
t_{RISE}	输出上升时间	$V_M=9\text{V}$, 30 Ω 负载到GND , OUT输出从10%到90%		150		ns
t_{FALL}	输出下降时间	$V_M=9\text{V}$, 30 Ω 负载到VM , OUT输出从90%到10%		150		ns
t_{PD_ON}	输入到输出传播延迟	INx 到 $OUTx$		500		ns
t_{PD_OFF}	输入到输出传播延迟	INx 到 $OUTx$		500		ns
V_D	体二极管导通压降	$I=1\text{A}$			1	V
电流调节 (AISEN , BISEN)						
V_{TRIP}	电流触发电压		160	200	240	mV



t _{OFF}	PWM off time			20		μs
t _{BLK}	PWM Blanking time			2		μs
保护电路						
I _{OCP}	过流保护阈值			1.6		A
t _{OCP}	过流保护抗尖峰脉冲时间			1.5		μs
t _{RETRY}	过流保护重试时间			2		ms
T _{SD}	过温保护阈值			160		°C
T _{SD_HYS}	过温保护迟滞			30		°C



原理框图





功能描述

概述

LPD8833是一款可驱动两个双向直流电机或一个步进电机等感性负载的双H桥驱动芯片。LPD8833集成了8个低导通电阻的MOSFET，单通道最大输出电流达1.0A，工作电压支持2.7V至13V，适用于打印机、电子玩具、智能家居及其他机电一体化设备等应用场景。LPD8833 H桥高侧采用P沟道MOSFET，无需增加电荷泵驱动电源，可实现高侧MOSFET 100%占空比运行。LPD8833使用外部分流电阻器来实现负载电流检测和调节。电机转速可通过两个输入的PWM信号进行调节，支持频率最大可达100kHz。当nSLEEP输入信号都为低时，LPD8833会进入低功耗睡眠模式。

LPD8833集成了输入欠压锁定保护，过电流保护和过温保护等功能，当故障移除时，芯片可自动恢复。LPD8833可通过故障引脚输出故障信号。

控制模式

LPD8833系列器件支持IN1 和IN2 引脚PWM输入的控制模式，控制逻辑如下：

nSLEEP	xIN1	xIN2	xOUT1	xOUT2	说明
0	X	X	HI-Z	HI-Z	睡眠（H桥高阻抗）
1	0	0	HI-Z	HI-Z	滑行（H桥高阻抗）
1	0	1	L	H	后退，OUT2->OUT1
1	1	0	H	L	前进，OUT1->OUT2
1	1	1	L	L	制动（低侧慢速衰减）

电流调节

LPD8833 器件集成了使用内部固定关断时间电流斩波方案的电流调节功能。这样，器件能够在发生电机失速、高扭矩或其他高电流负载事件的情况下限制输出电流。

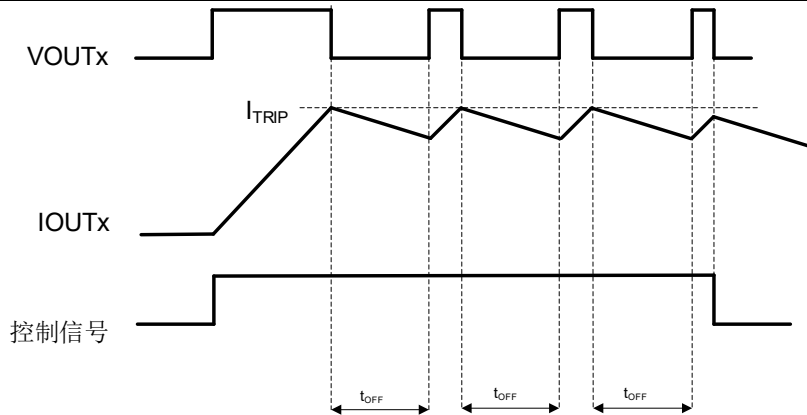
LPD8833固定斩波电压阈值(V_{TRIP})，将外部分流电阻的电压 V_{ISEN} 与 V_{TRIP} 通过内部比较器进行比较来执行斩波操作，可通过选择不同的ISEN电阻来设置斩波电流阈值。斩波电流阈值与ISEN电阻的关系式如下：

$$I_{TRIP} (A) \times R_{ISEN} (\Omega) = V_{TRIP} (V)$$

$V_{TRIP}=200mV(typ)$ ，TRIP 比较器具有前沿消隐时间 (t_{BLK})和抗尖峰脉冲时间。内部消隐时间有助于在切换输出时防止电压和电流瞬变影响电流调节。内部抗尖峰脉冲时间可确保瞬变条件不会过早触发电流调节。

固定关断时间斩波

在固定关断时间模式下，当 I_{OUT} 超过 I_{TRIP} 之后，H 桥会进入制动（低侧慢速衰减）状态，两个低侧 MOSFET 都导通，并持续固定的 t_{OFF} 时间 ($20\mu s, typ$)。在 t_{OFF} 之后，除非 I_{OUT} 仍然大于 I_{TRIP} ，否则会根据控制输入来重新启用输出。如果 I_{OUT} 仍然大于 I_{TRIP} ，H 桥将在 t_{OFF} 持续时间内进入另一段制动（低侧慢速衰减）期。固定关断时间模式允许在外部控制器不介入的情况下使用简单的电流斩波方案。固定关断时间模式支持输入100% 占空比，内部自动实现电流调节，在 t_{OFF} 持续时间结束后H桥会自动启用，而且不需要IN1或IN2引脚上的新控制输入沿来重置输出。



VM UVLO

VM引脚上的电源电压降至欠压锁定阈值电压(V_{M_OFF})以下, 就会禁用H桥中的所有MOSFET。当欠压条件消失且 VM 升至 V_{M_ON} 阈值以上时, 将恢复正常运行。

睡眠模式

当nSLEEP为低电平, LPD8833进入低功耗睡眠模式, H桥输出OUT1和OUT2保持高阻态, 所有输入逻辑将被忽略, 芯片耗电电流低于1uA, 当nSLEEP为高电平并持续大于200us, 芯片将退出睡眠模式。

死区时间

当H桥输出OUTx从高变到低或者从低变为高输出时, 芯片会自动在切换过程中增加死区时间防止上下管直通而损坏集成的MOSFET。在死区时间内, 上下管均为关断状态。

OC保护

即使发生了硬短路事件, 每个MOSFET上的模拟电流限制电路也会限制器件输出的峰值电流。如果输出电流超过过流阈值 I_{OCP} 且持续时间超过 t_{OCP} , 则会禁用H桥中的所有MOSFET。在自动重试模式下, 在 t_{RETRY} 之后, MOSFET 会根据 IN1 和 IN2 引脚的状态重新启用。如果过流条件仍然存在, 则会重复此周期, 否则器件将恢复正常运行。

热关断

如果芯片结温温度超过过热限制阈值 T_{SD} , 则会禁用 H 桥中的所有 MOSFET。当过热条件消失且芯片结温温度降至 $T_{SD_TSD_HYS}$ 阈值以下时, 将恢复正常运行。

nFAULT故障信号输出

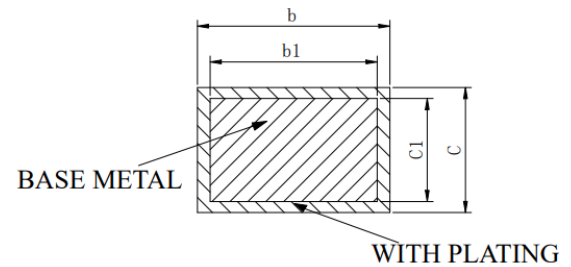
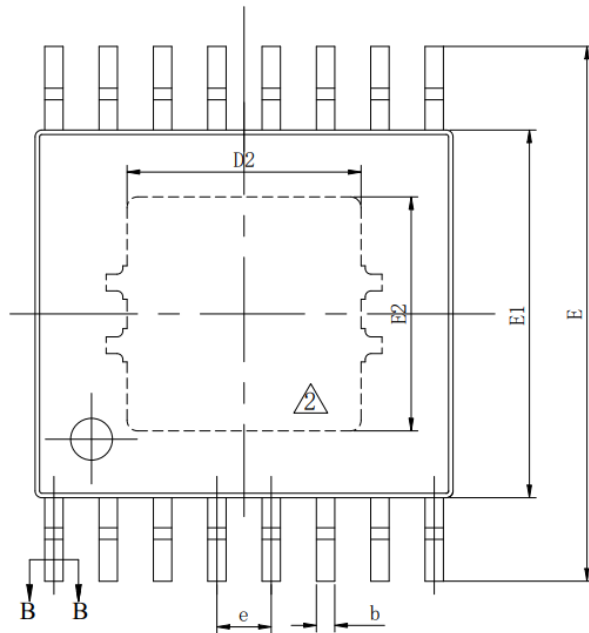
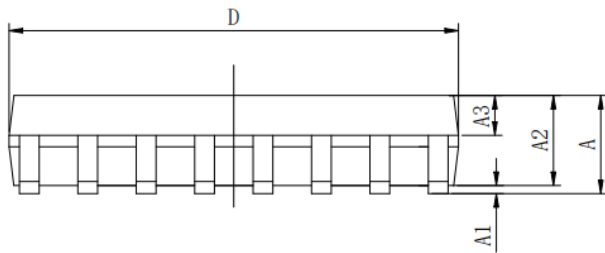
当芯片触发OC保护或热关断故障时, nFAULT引脚将会被拉低输出低电平, 当故障恢复后, nFAULT变为高阻态。

故障	触发条件	nFAULT输出	H桥状态	内部电路状态	恢复条件
VM UVLO	$VM < 2.6V$	高阻	禁用	禁用	$VM > 2.7V$
OC	$I_{OUT} > I_{OCP}$	低电平	禁用	Operating	Retry时间后重启H桥
热关断	$T_J > T_{SD}$	低电平	禁用	Operating	$T_J < T_{SD_TSD_HYS}$



封装信息

ETSSOP-16

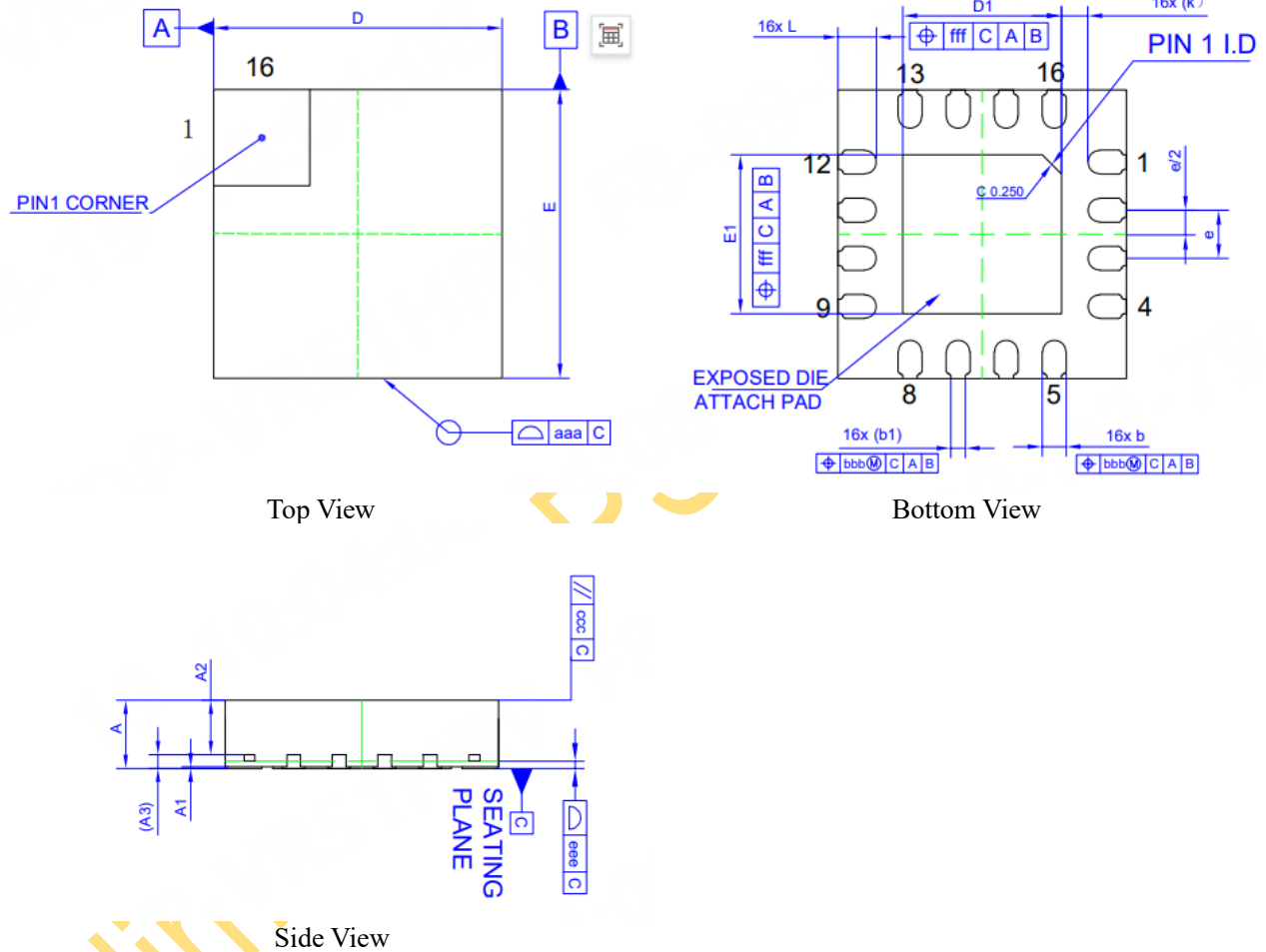


SECTION B-B

SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.20
A1	0.00	-	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	-	0.28
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.13	-	0.17
D	4.90	5.00	5.10
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
D2	2.80REF		
E2	2.10REF		
e	0.65 BSC		
L	0.45	-	0.75
L1	1.00 BSC		



QFN3x3-16



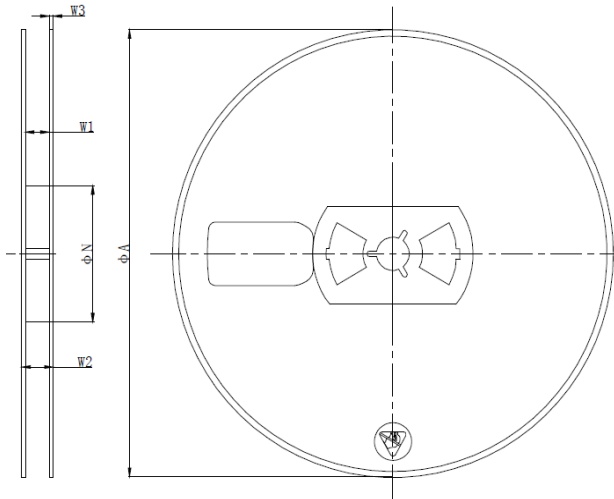
SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A2	-	0.598	-
A3	0.152 REF		
b	0.20	0.25	0.30
b1	0.15 REF		
D	3.00 BSC		
E	3.00 BSC		
D1	1.55	1.65	1.75
E1	1.55	1.65	1.75
e	0.50 BSC		
L	0.35	0.40	0.45
k	0.275 REF		



Tape and Reel Information

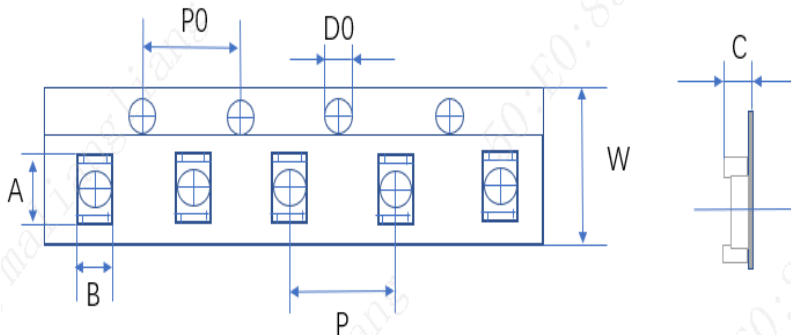
ETSSOP16

REEL DIMENSIONS



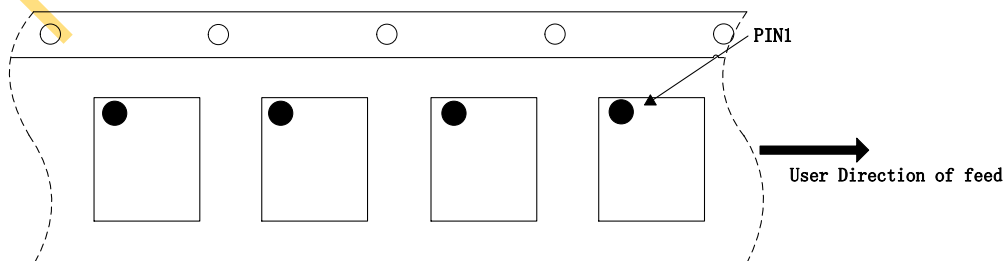
SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
ΦA	326.00	330.00	334.00
W2	18.40	22.40	26.40

TAPE DIMENSIONS



SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	5.20	5.40	5.60
B	6.60	6.80	7.00
P0	3.80	4.00	4.20
P	7.80	8.00	8.20
D0	1.30	1.50	1.70
W	11.70	12.00	12.30
C	1.10	1.30	1.50

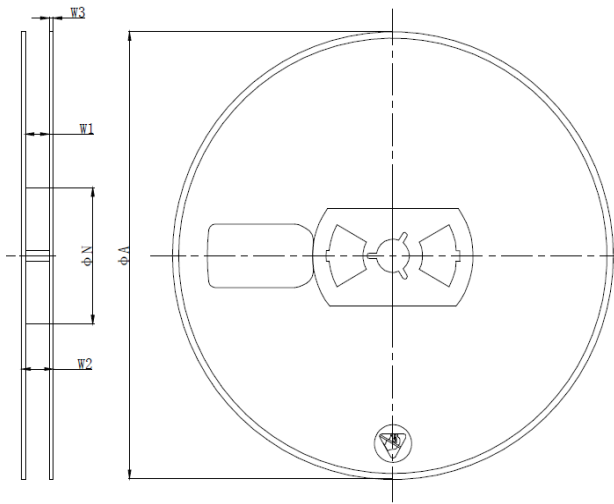
PIN1 AND TAPE FEEDING DIRECTION





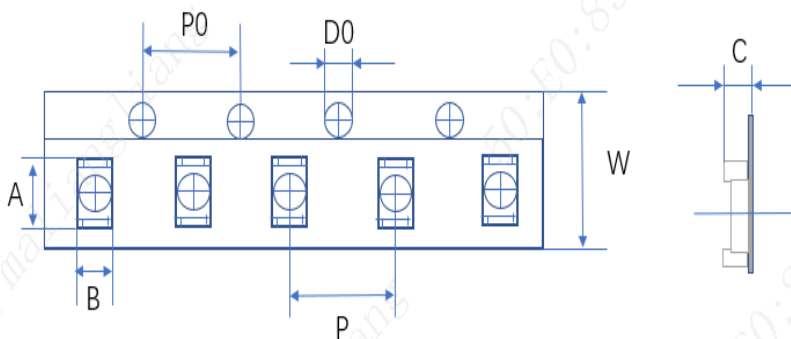
QFN3x3-16

REEL DIMENSIONS



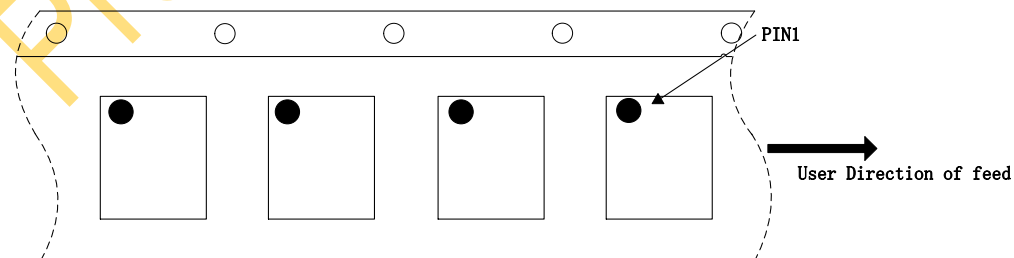
SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
ΦA	327.00	329.00	331.00
W2	14.40	16.40	18.40

TAPE DIMENSIONS



SYMBOL	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	3.10	3.40	3.70
B	3.10	3.40	3.70
P0	3.90	4.00	4.10
P	7.90	8.00	8.10
D0	1.45	1.55	1.65
W	11.70	12.00	12.30
C	0.95	1.10	1.25

PIN1 AND TAPE FEEDING DIRECTION





Classification of IR Reflow Profile

Profile Feature	Sn-Pb Eutectic Assembly	Pb-Free Assembly
Preheat/Soak		
Temperature Min(T_{SMIN})	100°C	150°C
Temperature Max(T_{SMAX})	150°C	200°C
Time(T_S) from (T_{SMIN} to T_{SMAX})	60~120 seconds	60~120 seconds
Ramp-up rate (T_L to T_P)	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous temperature(T_L)	183°C	217°C
Time(t_L) maintained above T_L	60~150 seconds	60~150 seconds
Peak package body temperature (T_P)	For users T_P must not exceed the Classification temp in Table 1. For suppliers T_P must equal or exceed the Classification temp in Table 1.	For users T_P must not exceed the Classification temp in Table 2. For suppliers T_P must equal or exceed the Classification temp in Table 2.
Time(t_P)* within 5°C of the specified classification temperature(T_C), see Figure1	20* seconds	30* seconds
Ramp-down rate (T_P to T_L)	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	6 minutes max	8minutes max
* Tolerance for peak profile temperature (T_P) is defined as a supplier minimum and a user maximum.		

Table 1 Sn-Pb Eutectic Process - Classification Temperatures (T_C)

Package Thickness	Volume mm ³ <350	Volume mm ³ ≥350
<2.5mm	235°C	220°C
≥2.5mm	220°C	220°C

Table 2 Pb-Free Process - Classification Temperatures (T_C)

Package Thickness	Volume mm ³ <350	Volume mm ³ 350~2000	Volume mm ³ ≥350
<1.6mm	260°C	260°C	260°C
1.6mm~2.5mm	260°C	250°C	245°C
>2.5mm	250°C	245°C	245°C

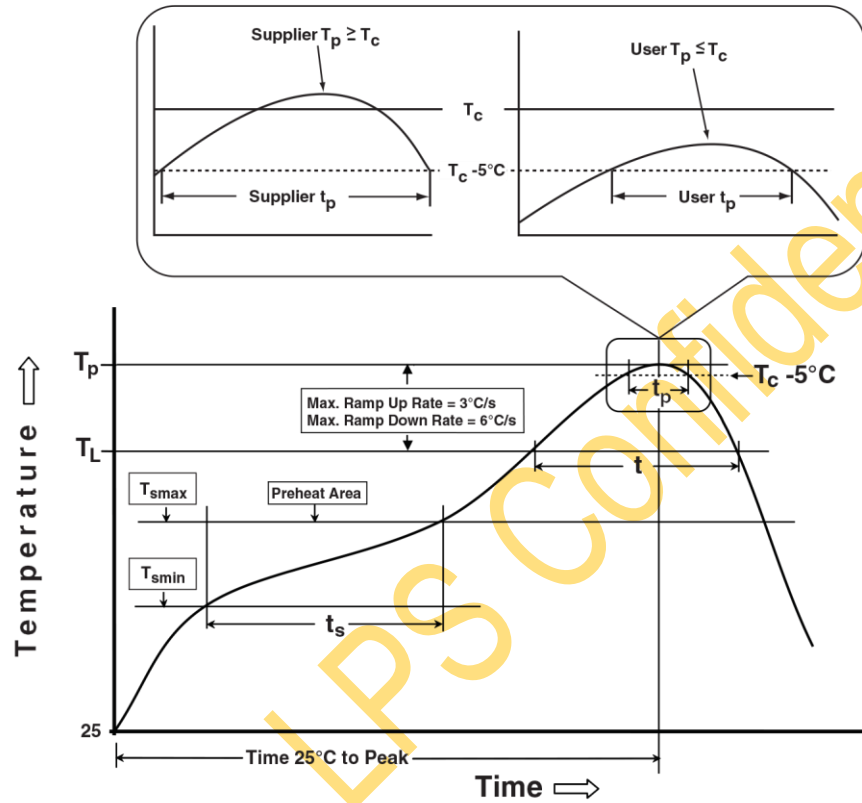


Figure1 Classification Profile (Not to scale)

Products conform to “JEDEC J-STD-020C” standards;

Products shipped conform to “Rohs” standards;

Moisture Sensitivity Level: MSL3 (CONDITION: $\leq 30^\circ\text{C}/60\%\text{RH}$ 、Time control:168 hours) ;