

## 三个半 H 桥驱动器集成电路

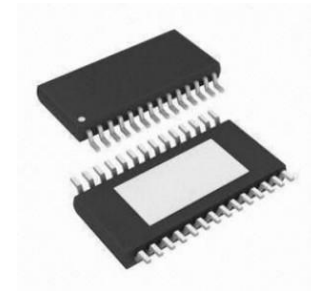
### 产品简述

MS8313 提供三个可独立控制的半 H 桥驱动器。可用于驱动螺线管或者其他负载，主要用于驱动一个三相无刷直流电机。每个输出驱动器通道包含半 H 桥配置的 N 通道功率 MOSFET。MS8313 可将每个驱动器的接地端接至引脚，用于每个输出上进行电流检测。

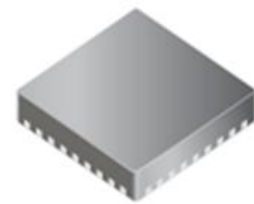
MS8313 内置一个通用比较器，可用来做电流限制电路或者其它功能电路。

MS8313 在半 H 桥的每个通道上提供 2.5A 峰值电流或者 1.75A 均方根输出电流。

该芯片具有过流保护、短路保护、欠压保护以及过温保护功能。采用 28 脚散热薄型小尺寸封装，封装为 eTSSOP28。



eTSSOP28



QFN36

### 主要特点

- 三个半 H 桥驱动器
- 驱动三相无刷直流电机
- 独立半桥控制
- 用于 Low-Side 电流检测引脚
- 功率管低导通电阻
- 24V, 25°C 下 2.5A 最大峰值电流
- 内置比较器
- 内置 3.3V 10mA 低压降稳压器(LDO)
- 8V-36V 电源电压范围
- 带散热片的表面贴片封装

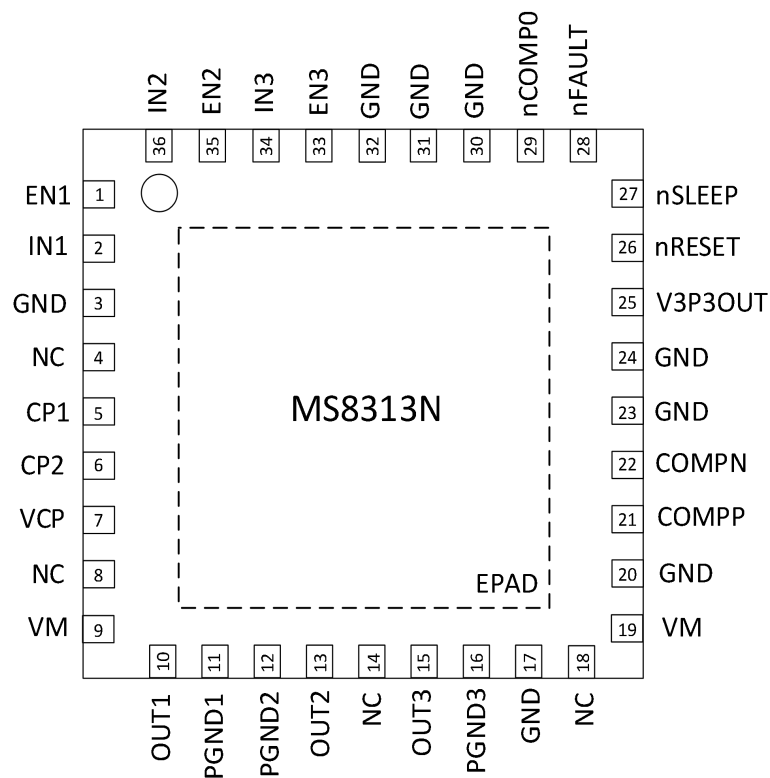
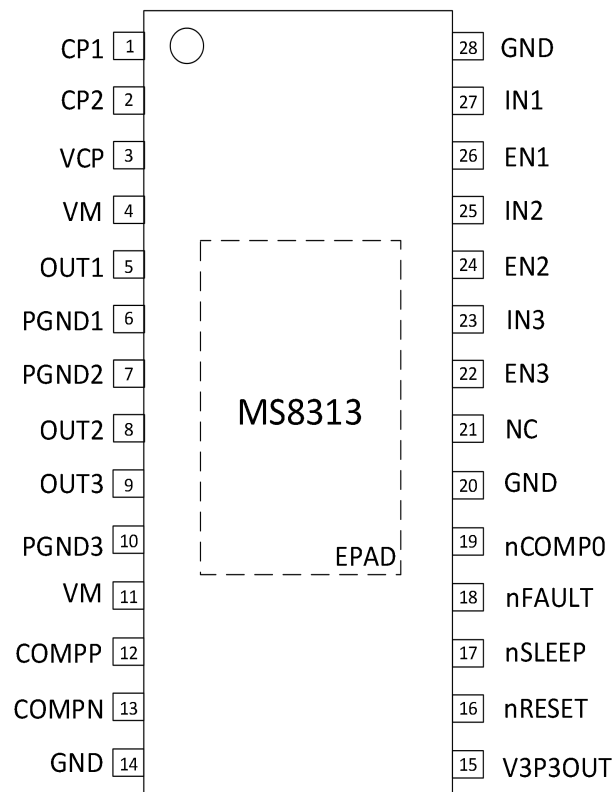
### 应用

- HVAC 电机
- 消费类产品
- 办公自动化设备
- 工厂自动化
- 机器人

### 产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS8313	eTSSOP28	MS8313
MS8313N	QFN36	MS8313N

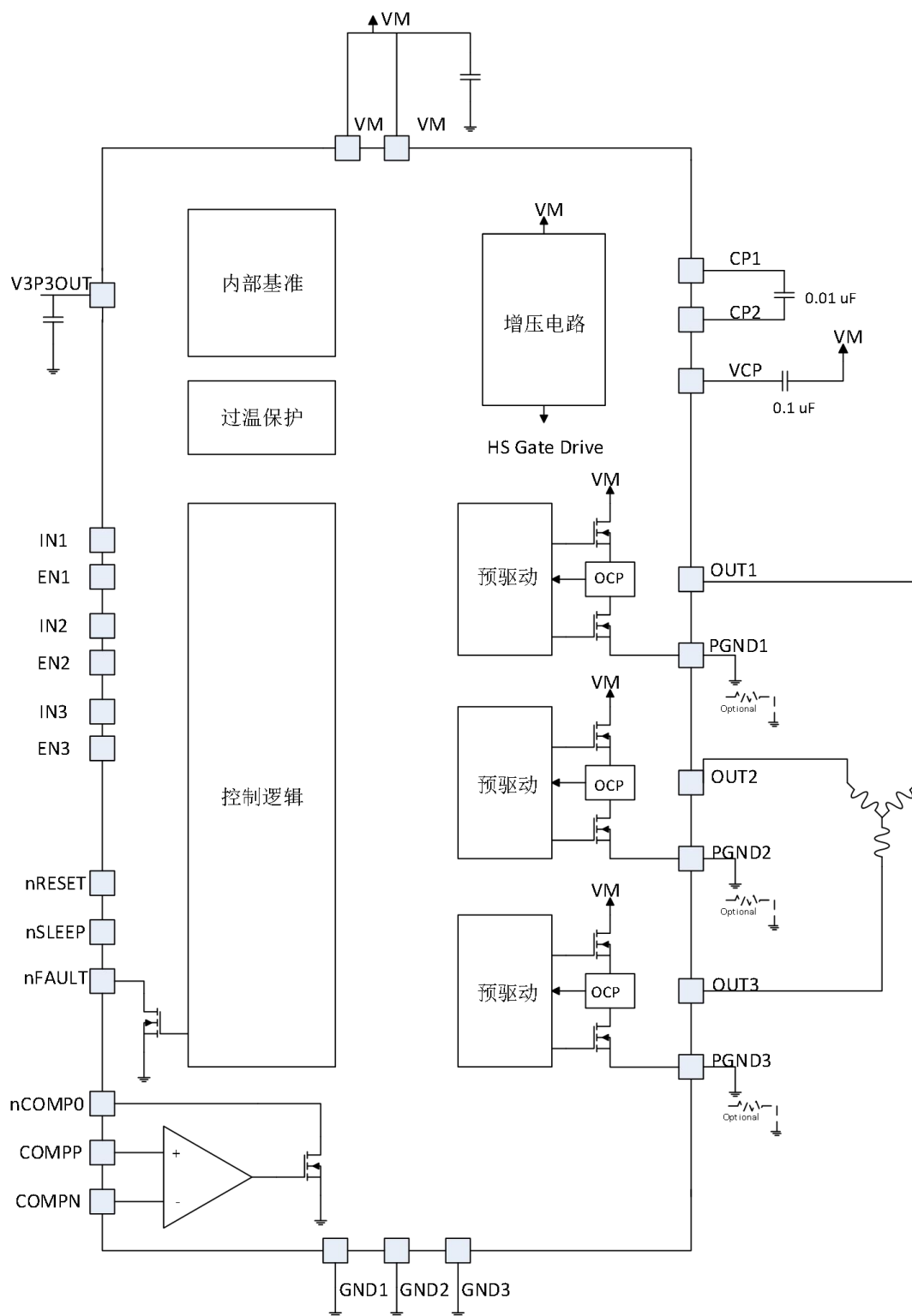
管脚图



## 管脚说明

管脚编号		管脚名称	管脚属性	管脚描述
MS8313	MS8313N			
1	5	CP1	IO	电荷泵外接电容
2	6	CP2	IO	电荷泵外接电容
3	7	VCP	IO	高端栅电压驱动
4, 11	9, 19	VM	-	电源电压
5	10	OUT1	O	OUT1 输出
6	11	PGND1	-	OUT1 的地端, 可接 sense 电阻设置过流保护
7	12	PGND2	-	OUT2 的地端, 可接 sense 电阻设置过流保护
8	13	OUT2	O	OUT2 输出
9	15	OUT3	O	OUT3 输出
10	16	PGND3	-	OUT3 的地端, 可接 sense 电阻设置过流保护
12	21	COMPP	I	内置比较器的正端
13	22	COMPEN	I	内置比较器的负端
14, 20, 28	3, 17, 20, 23, 24, 30, 31, 32	GND	-	接地脚
15	25	V3P3OUT	O	内置 3.3V LDO 输出
16	26	nRESET	I	复位脚
17	27	nSLEEP	I	休眠脚
18	28	nFAULT	OD	错误警告, 开漏输出
19	29	nCOMP0	OD	比较器输出, 开漏输出
21	4, 8, 18, 14	NC	-	悬空
22	33	EN3	I	通道 3 使能
23	34	IN3	I	通道 3 数据
24	35	EN2	I	通道 2 使能
25	36	IN2	I	通道 2 数据
26	1	EN1	I	通道 1 使能
27	2	IN1	I	通道 1 数据
-	-	EPAD	-	散热片, 推荐接地

## 内部框图



## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	参数范围	单位
供电电压	$V_M$	-0.3 ~ 40	V
数字端口电压范围	$V_{Din}$	-0.5 ~ 7	V
比较器输入电压范围	$V_{Cin}$	-0.5 ~ 7	V
管脚电压 (PGND1, PGND2, PGND3)	$V_{PGND}$	$\pm 600$	mV
工作温度	$T_A$	-40 ~ 120	°C
存储温度	$T_{stg}$	-60 ~ 150	°C
持续输出电流	$I_{con}$	1.75	A

## 电气参数

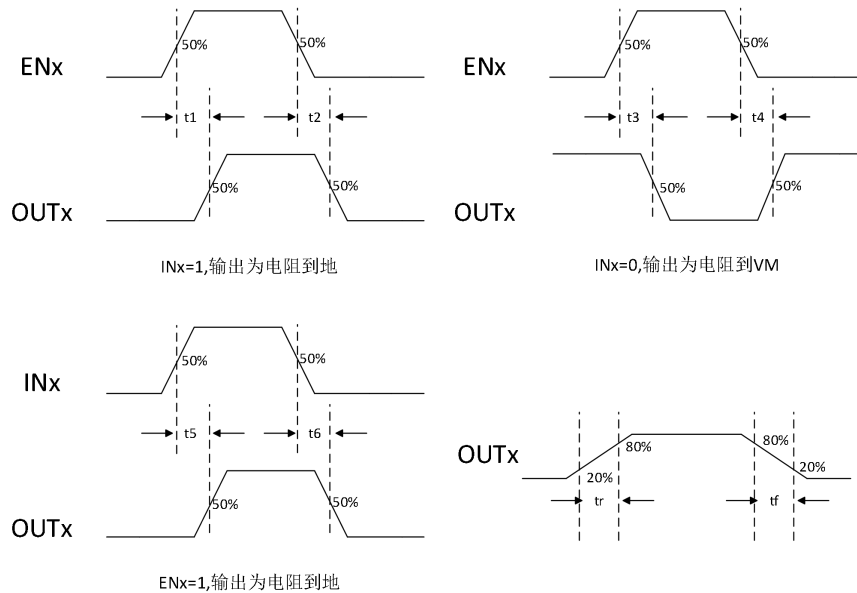
### 电气特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压范围	$V_M$		6.5		36	V
驱动管地端电压	$V_{PGNDX}$		-500		500	mV
内置 LDO 驱动电流	$I_{LDO}$		0		10	mA
内置 LDO 输出电压	V3P3	$I_{out}=0\sim 10mA$	3.1		3.52	V
工作电流	$I_{VM}$	$V_M=24V$ , fPWM<50kHz		1	5	mA
休眠模式电流	$I_{VMQ}$	$V_M=24V$		500	800	uA
欠压保护电压	$V_{UVLO}$			6.3	8	V
逻辑输入						
逻辑输入高电平	$V_{IH}$		2.2		5.25	V
逻辑输入低电平	$V_{IL}$			0.6	0.7	V
迟滞窗口	$V_{HYS}$	$V_{DD}=2.7\sim 3.6V$	50		600	mV
逻辑输入低电流	$I_{IL}$	$V_{IN}=0$	-5		5	uA
逻辑输入高电流	$I_{IH}$	$V_{IN}=3.3V$			100	uA
下拉电阻	$R_{PD}$			80		k $\Omega$
nFAULT 和 nCOMP0 输出（开漏输出）						
输出低电压	$V_{OL}$	$I_O=5mA$			500	mV
输出高电流	$I_{OH}$	$V_O=3.3V$			1	uA
比较器						
共模电压范围	$V_{CM}$		0		5	V
输入失调电压	$V_{IO}$		-7		7	mV
输入电流	$I_{IB}$		-300		300	nA
响应时间	tR				2	us
H 桥输出管						
High-side FET 导通电阻	$R_{dson}$	$V_M=24V$ , $I_O=1A$ , $T_j=25^\circ C$		0.24		$\Omega$
		$V_M=24V$ , $I_O=1A$ , $T_j=85^\circ C$		0.29	0.39	$\Omega$
Low-side FET 导通电阻	$R_{dson}$	$V_M=24V$ , $I_O=1A$ , $T_j=25^\circ C$		0.24		$\Omega$
		$V_M=24V$ , $I_O=1A$ , $T_j=85^\circ C$		0.29	0.39	$\Omega$
关闭状态漏电流	$I_{OFF}$		-2		2	uA
死区时间	tDEAD			100		ns
保护电路						
过流保护	$I_{OCP}$		3			A
过流保护检测时间	tOCP			6		us
过温保护	$T_{TSD}$		150	160	180	$^\circ C$

# 开关特性

VM=24V, RL=20Ω, TA=25℃

参数	描述	最小	最大	单位
t1	ENx 变高到 OUTx 变高延迟时间, INx=1	130	330	ns
t2	ENx 变低到 OUTx 变低延迟时间, INx=1	275	475	ns
t3	ENx 变高到 OUTx 变低延迟时间, INx=0	100	300	ns
t4	ENx 变低到 OUTx 变高延迟时间, INx=0	200	400	ns
t5	INx 变高到 OUTx 变高延迟时间, Enx=1	300	500	ns
t6	INx 变低到 OUTx 变低延迟时间, Enx=1	275	475	ns
tr	输出上升时间	30	150	ns
tf	输出下降时间	30	150	ns



## 功能描述

### 输出级

MS8313 包括 3 个半 H 桥驱动器，并且三个半 H 桥 Low-side 驱动 FET 的源级都做成了独立端口 (PGND1, PGND2, PGND3)，通过这些端口接电阻到地，即可实现电流检测的功能。如果应用时接上了检测电阻，务必保证 PGNDx 端口电压不得超过 $\pm 500\text{mV}$ 。

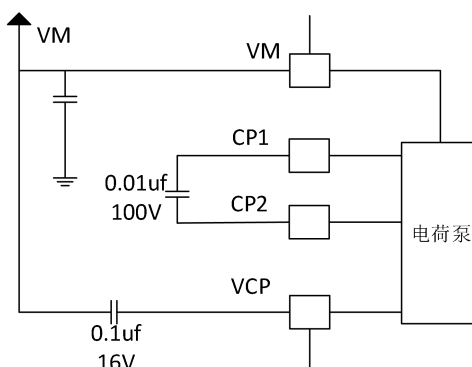
### 通道控制时序

INx 端口输入信号之间控制输出 OUTx 的状态，而 ENx 输入信号控制通道 OUTx 关闭或者打开，时序如下：

INx	ENx	OUTx
X	0	Z
0	1	L
1	1	H

### 电荷泵

由于输出级采用的为 N 沟道 FET，所需的栅压驱动比电源电压高才能使得管子完全打开。MS8313 内部集成产生高压的电荷泵电路，正常工作时，电荷泵电路需要外接两个电容，如下图所示：



当进入 SLEEP 模式时，电荷泵关闭。

### 内置比较器

MS8313 内部集成了一个比较器，该比较器可以用来做电流限制或者其他功能。

### nRESET 控制功能

当 nRESET 脚为低时，芯片复位。同时当它有效时，可以将所有输出通道关闭，并且输入信号将不会对输出产生影响。芯片内部有上电复位电路，所以上电启动时不需要通过 nRESET 脚复位。

### nSLEEP 控制功能

当 nSLEEP 脚为低时，芯片进入低功耗休眠模式，这个状态下输出将被关闭（高阻态），电荷泵也被关闭，所有的内部逻辑复位（包括错误信号）。该模式下，输出不会受到输入信号的影响直到 nSLEEP 信号变成高。当由休眠模式进入工作模式时，大约需要 1ms 时间，整个芯片输出驱动达到完全工作状态。需要注意的是，在休眠模式下，内部 3.3VLDO 会继续保持工作状态。



## 保护电路

MS8313 具有欠压保护、过流保护以及过温保护功能。

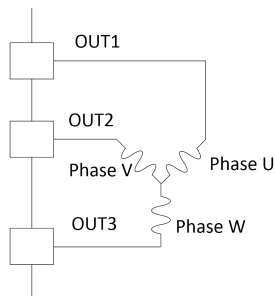
MS8313 的过流保护包括两个过程：快速响应，慢速响应。在很短的时间内，超过快速响应的过流保护阈值，芯片将会采用模拟模式，保护芯片不会流过过高的尖峰电流。如果这个尖峰持续时间超过芯片内设定的时间（大约 6 $\mu$ s），芯片将关闭相应通道，并且在 nFAULT 输出低信号。只有重新复位或者重新上电才能使通道打开。

当芯片的温度超过设定的阈值，过温保护电路将起作用，此时所有通道都会关闭，并且 nFAULT 输出一个低电平信号。当温度回落至安全温度，芯片将回到正常工作状态。

当芯片的电源电压降低到欠压保护的阈值以下，芯片将关闭所有通道，复位内部逻辑电路，并且在 nFAULT 输出低电平信号。当电压回到阈值以上时，芯片回到正常工作状态。

## 典型应用

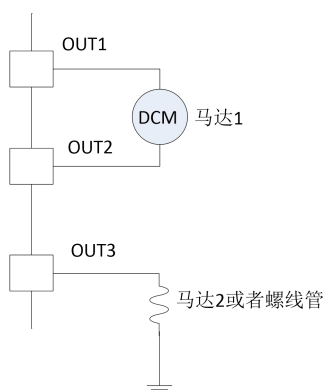
MS8313 典型的应用为三相无刷电机驱动，该应用下，三个输出分别接到马达的三个输入，如下图所示：



工作时序如下：

状态	OUT1（相位 U）			OUT2（相位 V）			OUT3（相位 W）		
	IN1	EN1	OUT1	IN2	EN2	OUT2	IN3	EN3	OUT3
1	X	0	Z	1/PWM	1	H/PWM	0	1	L
2	1/PWM	1	H/PWM	X	0	Z	0	1	L
3	1/PWM	1	H/PWM	0	1	L	X	0	Z
4	X	0	Z	0	1	L	1/PWM	1	H/PWM
5	0	1	L	X	0	Z	1/PWM	1	H/PWM
6	0	1	L	1/PWM	1	H/PWM	X	0	Z

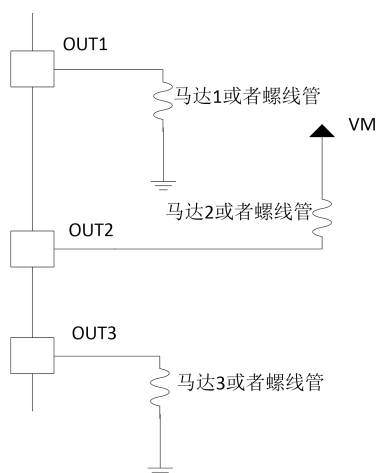
MS8313 还可以用来驱动 DC 马达和螺线管。下面举个例子：



马达 1						
功能	IN1	EN1	OUT1	IN2	EN2	OUT2
关闭或滑行	X	0	Z	X	X	X
关闭或滑行	X	X	X	X	0	X
正转	1/PWM	1	H	0	1	L
反转	0	1	L	1/PWM	1	H
刹车或慢衰减	0	1	L	0	1	L
刹车或慢衰减	1	1	H	1	1	H

马达 2			
功能	IN3	EN3	OUT3
打开	1/PWM	1	H
关闭或慢衰减	0	1	L
关闭或滑行	X	0	X

MS8313 还可以独立驱动 3 个马达或者螺线管，具体应用如下：



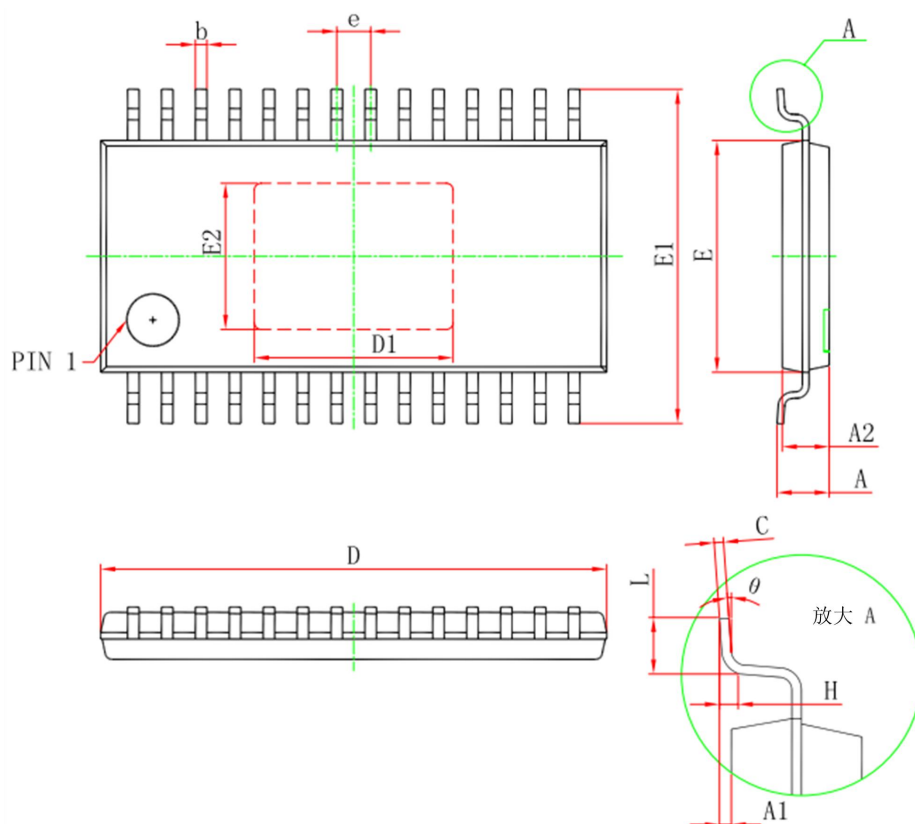
马达 1 或者螺线管			
功能	IN1	EN1	OUT1
打开	1/PWM	1	H
关闭或慢衰减	0	1	L
关闭或滑行	X	0	X

马达 2 或者螺线管			
功能	IN2	EN2	OUT2
打开	1/PWM	1	H
关闭或慢衰减	0	1	L
关闭或滑行	X	0	X

马达 3 或者螺线管			
功能	IN3	EN3	OUT3
打开	1/PWM	1	H
关闭或慢衰减	0	1	L
关闭或滑行	X	0	X

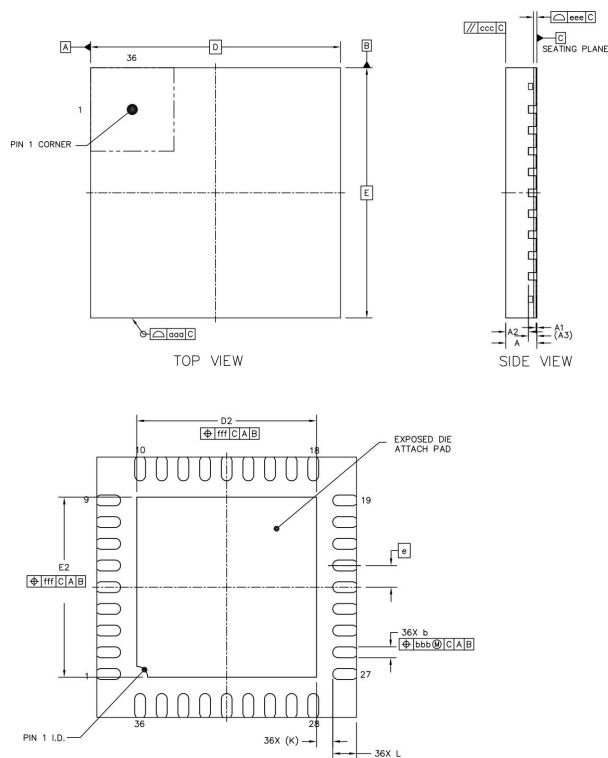
# 封装外形图

## eTSSOP28



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
D	9.600	9.800	0.378	0.386
D1	3.710	3.910	0.146	0.154
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	2.700	2.900	0.106	0.122
A		1.100		0.043
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
e	0.65(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.500	0.700	0.02	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

## QFN36



		符号	尺寸 (毫米)		
			最小	典型	最大
TOTAL THICKNESS		A	0.7	0.75	0.8
STAND OFF		A1	0	0.02	0.05
MOLD THICKNESS		A2	---	0.55	---
L/F THICKNESS		A3	0.203REF		
LEAD WIDTH		b	0.2	0.25	0.3
BODY SIZE	X	D	6BSC		
	Y	E	6BSC		
LEAD PITCH		e	0.5BSC		
EP SIZE	X	D2	4.05	4.15	4.25
	Y	E2	4.05	4.15	4.25
LEAD LENGTH		L	0.45	0.55	0.65
LEAD TIP TO EXPOSED PAD EDGE		K	0.375REF		
PACKAGE EDGE TOLERANCE		aaa	0.1		
MOLD FLATNESS		ccc	0.1		
COPLANARITY		eee	0.08		
LEAD OFFSET		bbb	0.1		
EXPOSED PAD OFFSET		fff	0.1		

## 印章与包装规范

### 1. 印章内容介绍



产品型号：MS8313、MS8313N

生产批号：XXXXXX

### 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

### 3. 包装规范说明

型号	封装形式	只/卷	卷/盒	只/盒	盒/箱	只/箱
MS8313	eTSSOP28	3000	1	3000	8	24000
MS8313N	QFN36	2000	1	2000	8	16000

## 声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！



### MOS电路操作注意事项

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号  
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)