

## 三个半 H 桥驱动器集成电路

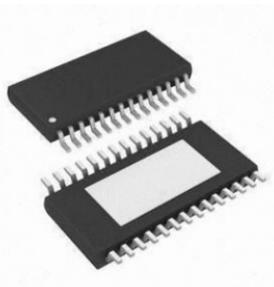
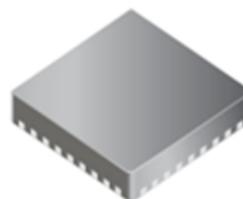
### 产品简述

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。

内置一个通用比较器，可用来做电流限制电路或者其他功能电路。

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

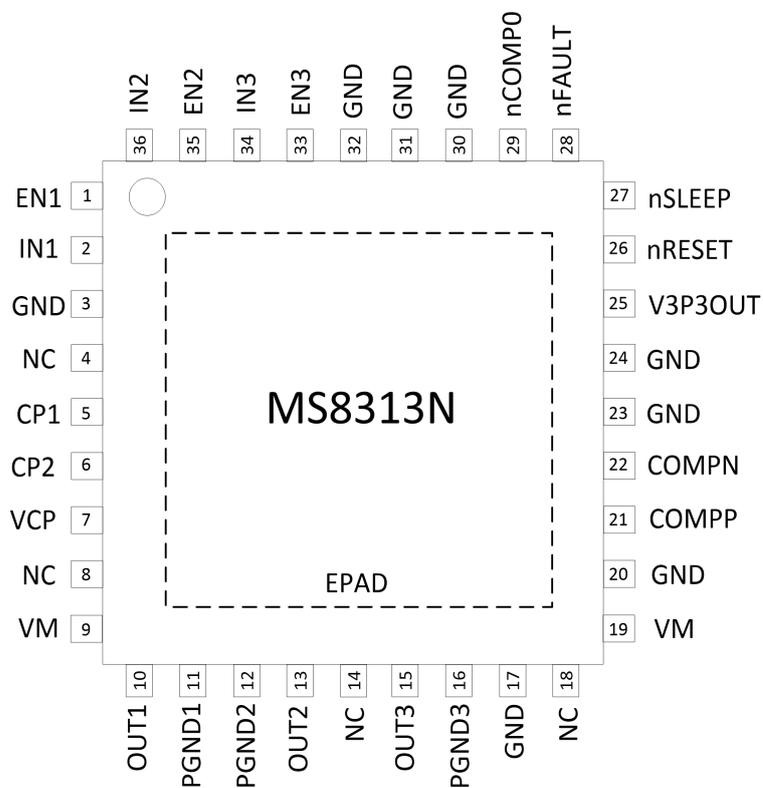
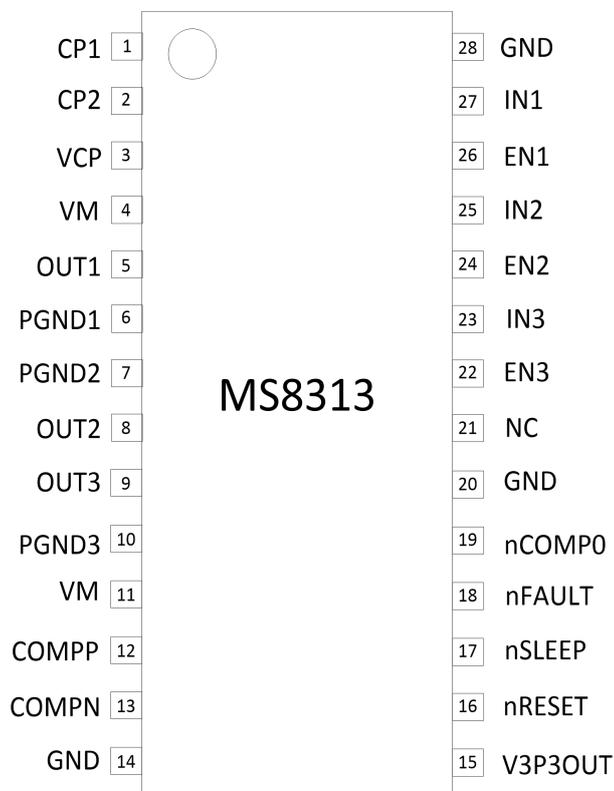
### 应用

- 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 |

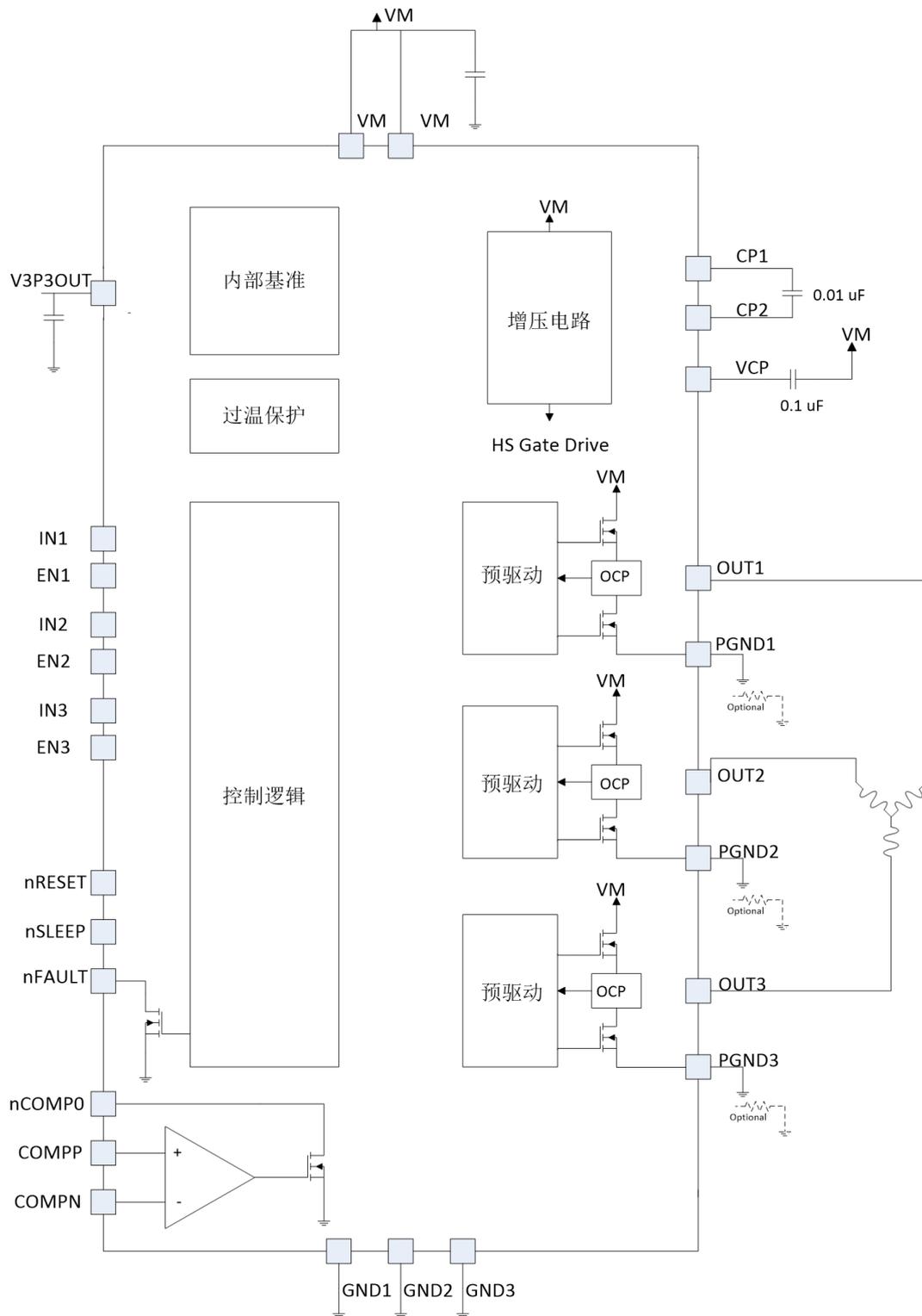
管脚图



**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    | 内置比较器正端                     |
| 13         | 22                               | COMPN   | I    | 内置比较器负端                     |
| 14, 20, 28 | 3, 17, 20, 23,<br>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 2 数据                     |
| EPAD       |                                  | GND     | -    | 散热片                         |

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<br>(PGND1, PGND2, PGND3) | $V_{PGND}$ | ± 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  |

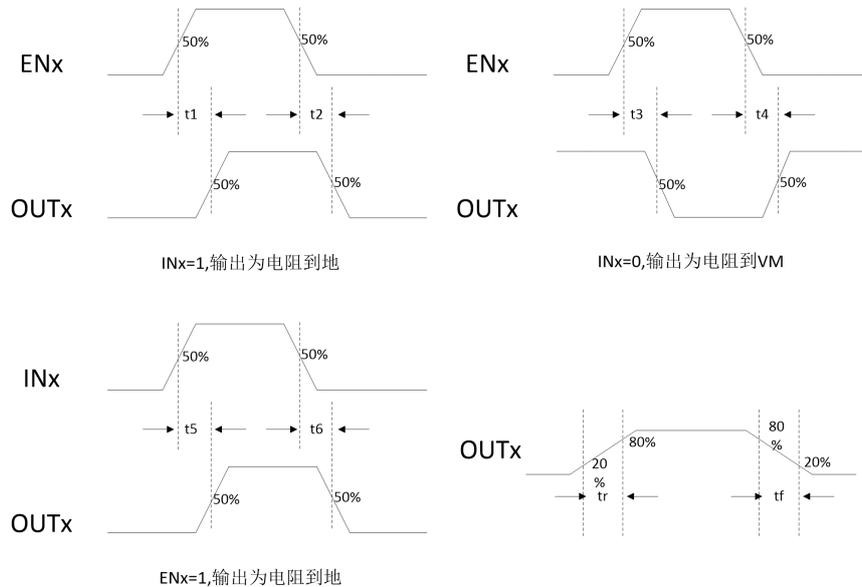
**电气参数**
**电气特性**

| 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              | Iout=0 to 10mA          | 3.1  |      | 3.52 | V   |
| 工作电流                            | $I_{VM}$          | VM=24V, fPWM<50kHz      |      | 1    | 5    | mA  |
| 休眠模式电流                          | $I_{VMQ}$         | VM=24V                  |      | 500  | 800  | uA  |
| 欠压保护电压                          | $V_{UVLO}$        |                         |      | 6.3  | 8    | V   |
| <b>逻辑输入</b>                     |                   |                         |      |      |      |     |
| 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                            | $V_{HYS}$         | VDD=2.7~3.6V            | 50   |      | 600  | mV  |
| 逻辑输入低电流                         | $I_{IL}$          | VIN=0                   | -5   |      | 5    | uA  |
| 逻辑输入高电流                         | $I_{IH}$          | VIN=3.3V                |      |      | 100  | uA  |
| 下拉电阻                            | $R_{PD}$          |                         |      | 80   |      | kΩ  |
| <b>nFAULT 和 nCOMPO 输出(开漏输出)</b> |                   |                         |      |      |      |     |
| 输出低电压                           | $V_{OL}$          | IO=5mA                  |      |      | 500  | mV  |
| 输出高电流                           | $I_{OH}$          | VO=3.3V                 |      |      | 1    | uA  |
| <b>比较器</b>                      |                   |                         |      |      |      |     |
| 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  |
| <b>H 桥输出管</b>                   |                   |                         |      |      |      |     |
| High-side FET 导通电阻              | $R_{dson}$        | VM=24V, IO=1A, Tj=25° C |      | 0.24 |      | Ω   |
|                                 |                   | VM=24V, IO=1A, Tj=85° C |      | 0.29 | 0.39 | Ω   |
| Low-side FET 导通电阻               | $R_{dson}$        | VM=24V, IO=1A, Tj=25° C |      | 0.24 |      | Ω   |
|                                 |                   | VM=24V, IO=1A, Tj=85° C |      | 0.29 | 0.39 | Ω   |
| 关闭状态漏电流                         | $I_{OFF}$         |                         | -2   |      | 2    | uA  |
| 死区时间                            | t <sub>DEAD</sub> |                         |      | 100  |      | ns  |
| <b>保护电路</b>                     |                   |                         |      |      |      |     |
| 过流保护                            | $I_{OCP}$         |                         | 3    |      |      | A   |
| 过流保护检测时间                        | t <sub>OCP</sub>  |                         |      | 6    |      | us  |
| 过温保护                            | T <sub>TSD</sub>  |                         | 150  | 160  | 180  | ° C |

**开关特性**

VM=24V, RL=20Ω, TA=25° C。

| 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 $\pm 500\text{mV}$ 。

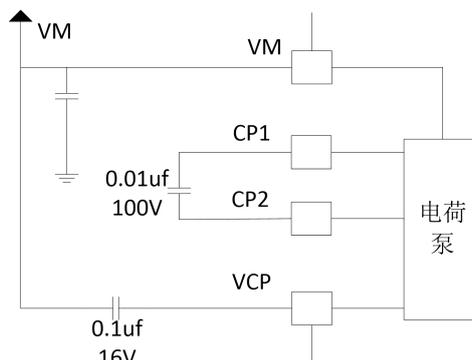
### 通道控制时序

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，所以应用时不需要外加上电复位信号。

### 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。

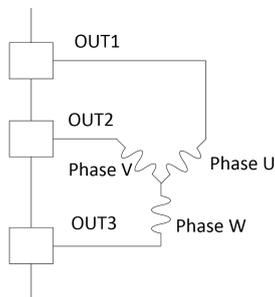
MS8313 的过流保护包括两个过程：快速响应，慢速响应。在很短的时间内，超过快速响应的过流保护阈值，芯片将会采用模拟模式保护芯片不会流过高高的尖峰电流。如果这个尖峰持续时间超过芯片内设定的时间（大约 6us），芯片将相应通道关闭，并且在 nFAULT 输出低信号。只有重新复位或者重新上电才能使通道打开。

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

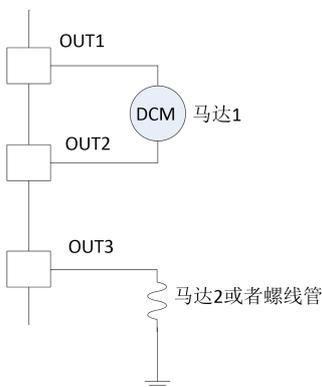
MS8313 典型的应用为三相无刷电机驱动，该应用下，三个输出分别接到马达的三个输入，如下图所示：



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     |

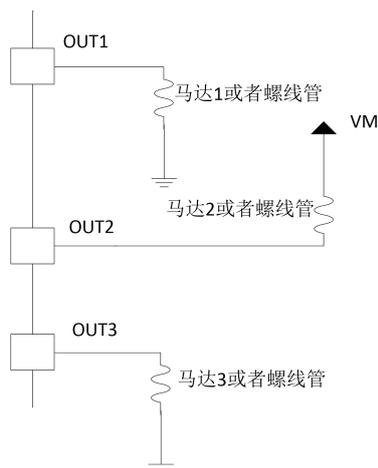
MS8313 还可以用来驱动 DC 马达和螺线管。下面举个例子：



| 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：



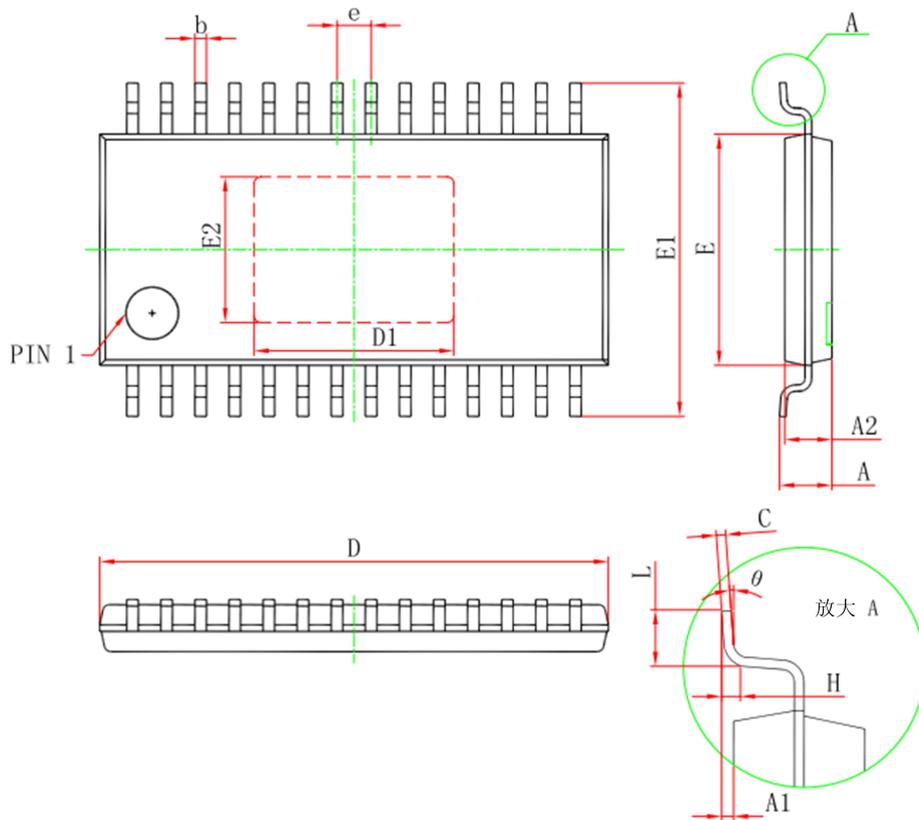
| 马达 1 或者螺线管 |       |     |      |
|------------|-------|-----|------|
| 功能         | IN1   | EN1 | OUT1 |
| 打开         | 1/PWM | 1   | H    |
| 关闭或慢衰减     | 0     | 1   | L    |
| 关闭或滑行      | X     | 0   | X    |

| 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    |

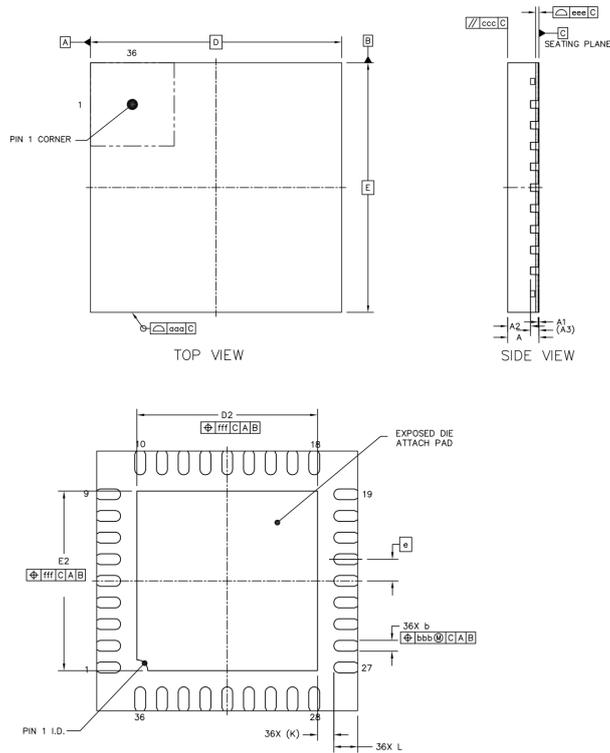
| 马达 3 或者螺线管 |       |     |      |
|------------|-------|-----|------|
| 功能         | IN3   | EN3 | OUT3 |
| 打开         | 1/PWM | 1   | H    |
| 关闭或慢衰减     | 0     | 1   | L    |
| 关闭或滑行      | X     | 0   | X    |

封装外形图

eTSSOP28



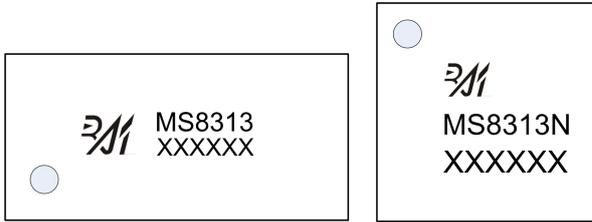
| 符号 | 尺寸 (毫米)   |       | 尺寸 (英寸)    |       |
|----|-----------|-------|------------|-------|
|    | 最小        | 最大    | 最小         | 最大    |
| D  | 9.600     | 9.800 | 0.378      | 0.386 |
| D1 | 3.710     | 3.910 | 0.146      | 0.154 |
| E  | 4.300     | 4.500 | 0.169      | 0.177 |
| b  | 0.190     | 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。



+86-181 2023 5245



武汉市江夏区光谷大道联  
享企业中心G栋二单元901  
室



<https://www.vertex-icbuy.com/>