

MS8313 三个半 H 桥驱动器集成电路

描述

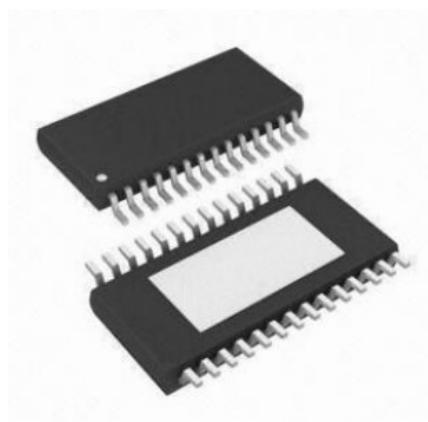
MS8313 提供三个可独立控制的半 H 桥驱动器。可被用于驱动螺线管或者其他负载，但他主要用于驱动一个三相无刷直流电机。每个输出驱动器通道包含采用半 H 桥配置的 N 通道功率 MOSFET。这个设计将每个驱动器的接地端接至引脚，以在每个输出上进行电流检测。

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 桥的每个通道上提高达 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。



主要特点

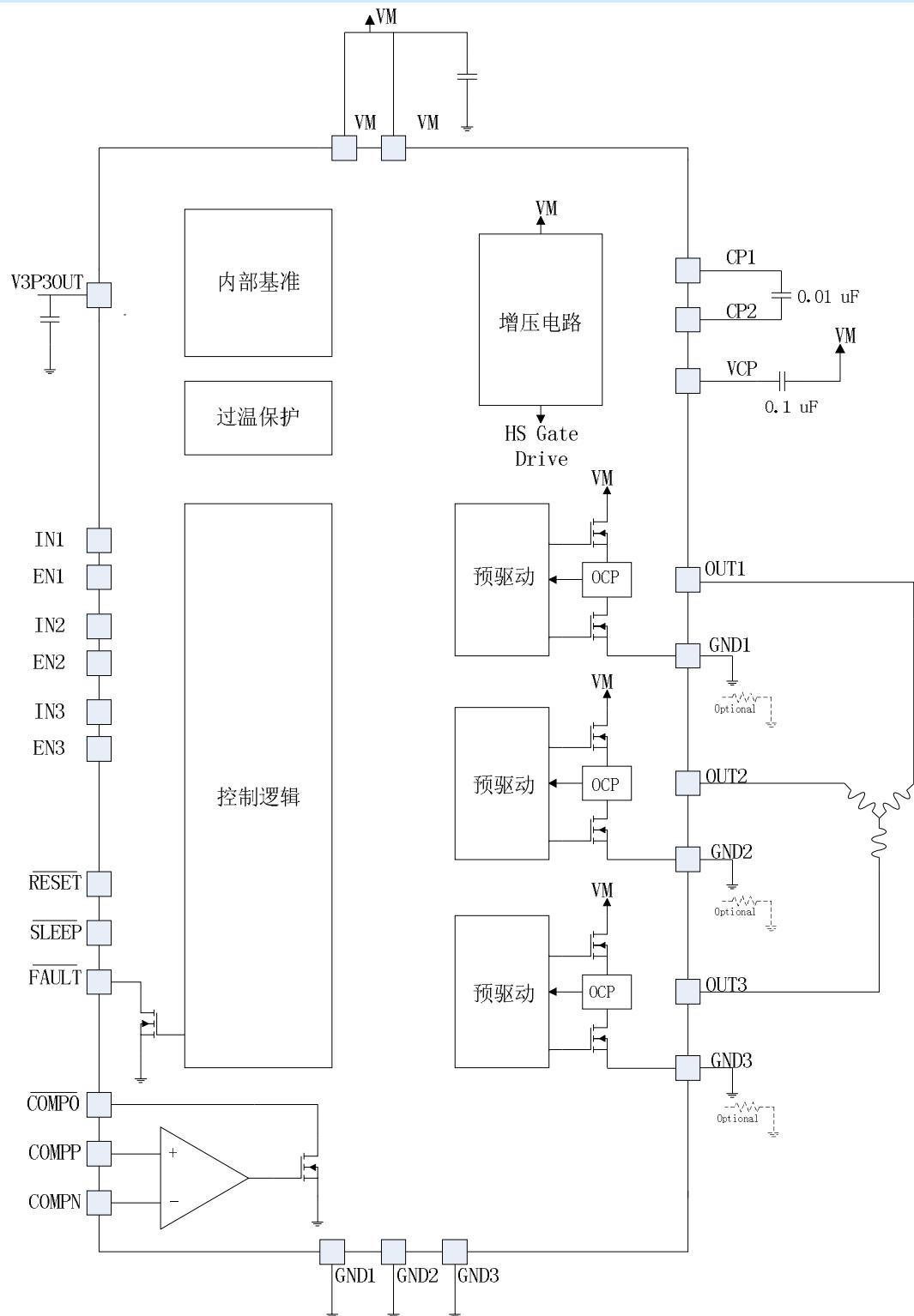
- 三个半 H 桥驱动器
- 驱动三相无刷直流电机
- 独立半桥控制
- 用于低测电流检测引脚
- 功率管低导通电阻
- 24V, 25°C 下 2.5A 最大峰值电流
- 内置比较器
- 内置 3.3V 10mA 低压降稳压器 (LDO)
- 8-36V 电源电压范围
- 带散热片的表面贴片封装

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	打印名称
MS8313	eTSSOP28	MS8313

内部框图


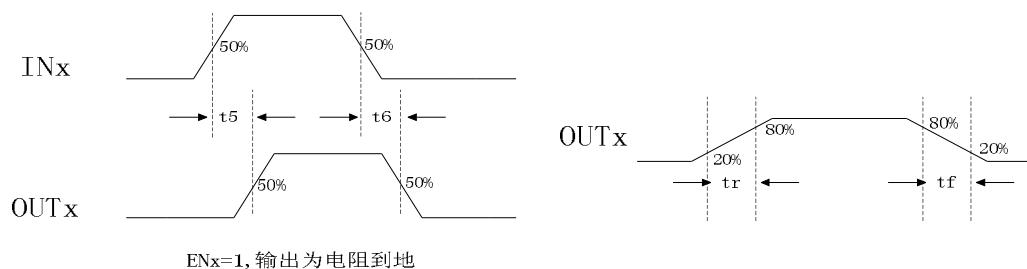
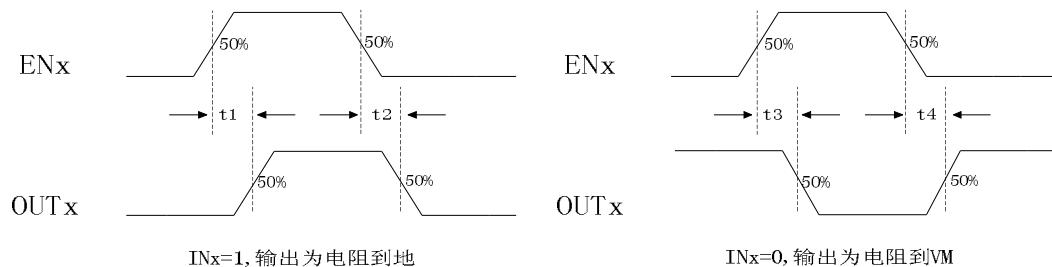
极限参数

参数数	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}	± 600	mV
工作温度	T_A	-40~150	°C
存储温度	T_{stg}	-60~150	°C
持续输出电流	I_{con}	1.75	A

开关特性

$V_M=24V$, $RL=20\Omega$, $TA=25^{\circ}C$

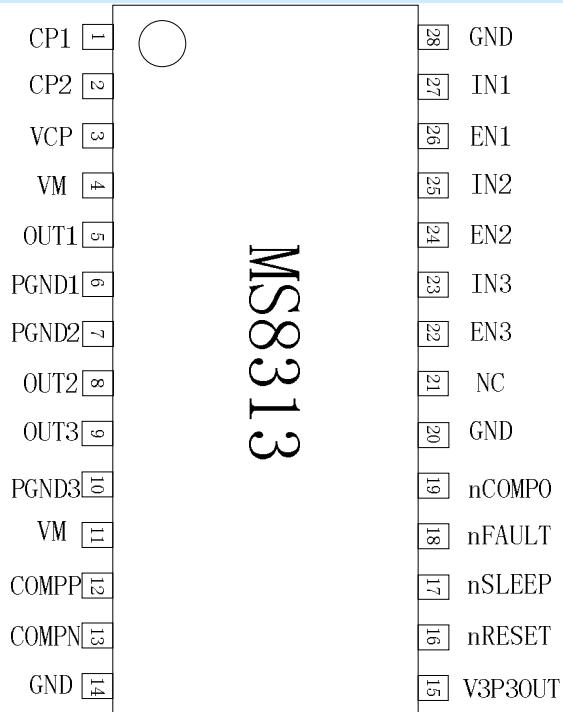
编号	参数	描述	最小	最大	单位
1	t_1	EN_x 变高到 OUT_x 变高延迟时间, $IN_x=1$	130	330	ns
2	t_2	EN_x 变低到 OUT_x 变低延迟时间, $IN_x=1$	275	475	ns
3	t_3	EN_x 变高到 OUT_x 变低延迟时间, $IN_x=0$	100	300	ns
4	t_4	EN_x 变低到 OUT_x 变高延迟时间, $IN_x=0$	200	400	ns
5	t_5	IN_x 变高到 OUT_x 变高延迟时间	300	500	ns
6	t_6	IN_x 变低到 OUT_x 变低延迟时间	275	475	ns
7	t_7	输出上升时间	30	150	ns
8	t_8	输出下降时间	30	150	ns



电气参数

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	-	8		36	V
驱动管地端电压	V _{GNDX}	-	-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 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
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}	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
nFAULT 和 nCOMPO 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	t _R	-			2	us
H 桥输出管						
高端 FET 导通电阻	R _{dson}	VM=24V, I _O =1A, T _j =25°C		0.24		Ω
		VM=24V, I _O =1A, T _j =85°C		0.29	0.39	Ω
低端 FET 导通电阻	R _{dson}	VM=24V, I _O =1A, T _j =25°C		0.24	0.39	Ω
		VM=24V, I _O =1A, T _j =85°C		0.24	0.39	Ω
关闭状态漏电流	I _{OFF}	-	-2		2	uA
死区时间	t _{DEAD}	-		100		ns
保护电路						
过流保护	I _{OCP}	-	3			A
过流保护检测时间	t _{OCP}	-		6		us
过温保护	T _{TSD}	-	150	160	180	°C

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	管脚描述
1	CP1	IO	电荷泵外接电容
2	CP2	IO	电荷泵外接电容
3	VCP	IO	高端栅电压驱动
4	VM	-	电源电压
5	OUT1	0	OUT1 输出
6	PGND1	-	OUT1 的地端, 可接 sense 电阻设置过流保护
7	PGND2	-	OUT2 的地端, 可接 sense 电阻设置过流保护
8	OUT2	0	OUT2 输出
9	OUT3	0	OUT3 输出
10	PGND3	-	OUT3 的地端, 可接 sense 电阻设置过流保护
11	VM	-	电源电压
12	COMPP	I	内置比较器正端
13	COMPN	I	内置比较器负端
14	GND	-	接地脚
15	V3P3OUT	0	内置 3.3V LDO 输出
16	nRESET	I	复位脚
17	nSLEEP	I	休眠脚
18	nFAULT	OD	错误警告, 开漏输出
19	nCOMPO	OD	比较器输出, 开漏输出

20	GND	-	接地脚
21	NC	-	悬空
22	EN3	I	通道 3 使能
23	IN3	I	通道 3 数据
24	EN2	I	通道 2 使能
25	IN2	I	通道 2 数据
26	EN1	I	通道 1 使能
27	IN1	I	通道 2 数据
28	GND	-	接地端

功能描述

输出级

MS8313 包括 3 个半 H 桥驱动器。并且三个半 H 桥低端的驱动 FET 的源级都做成了独立端口 (PGND1, PGND2, PGND3)，通过这些端口接个电阻到地，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±500mV。

通道控制时序

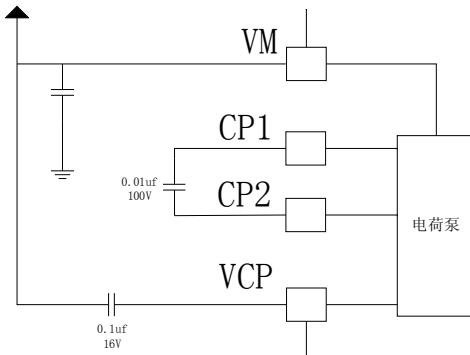
INx 端口输入信号之间控制输出 OUTx 的状态，而 ENx 输入信号控制通道 OUTx 关闭或者打开，时序如下：

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 内部集成了电荷泵电路产生这个高压，

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 和 nSLEEP 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。芯片内部有上电启动复位电路，所以应用时不需要外加上电复位信号。

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，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满工作状态。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。

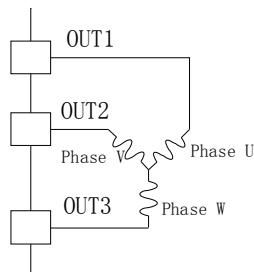
MS8313 的过流保护包括两个过程。一个是快速响应，一个是慢速响应。在很短的时间内，超过快速响应的过流保护阈值，芯片将会采用模拟模式保护芯片及封装体不会流过高尖峰电流。如果这个尖峰持续时间超过芯片内设定的时间（大约 6us），芯片将相应通道关闭，并且在 nFAULT 输出低信号。只有重新复位或者重新上电才能使通道打开。

当芯片的温度超过设定的阈值，过温保护电路将起作用，此时所以通道都会关闭并且 nFAULT 输出一个低信号。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

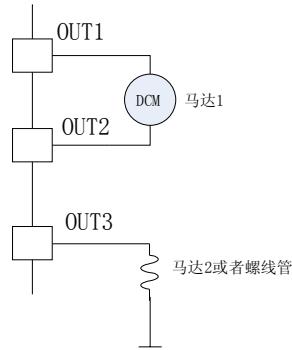
MS8313 典型的应用为三相无刷电机驱动，该应用下，三个输出分别接到马达的三个输入，如下图所示：



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：

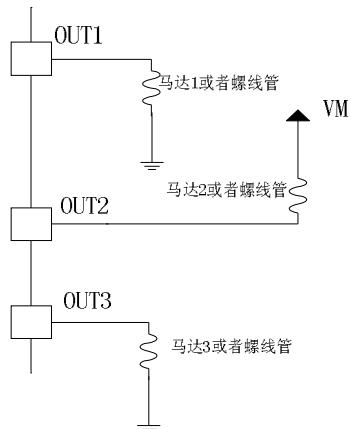


马达 1						
功能	IN1	EN1	OUT1	IN2	EN2	OUT2
关闭或滑行	X	0	Z	X	X	X
关闭或滑行	X	X	X	X	0	X
正转	1/PWM	1	H	0	1	L
反转	0	1	L	1/PWM	1	H
刹车或慢衰减	0	1	L	0	1	L
刹车或慢衰减	1	1	H	1	1	H

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：

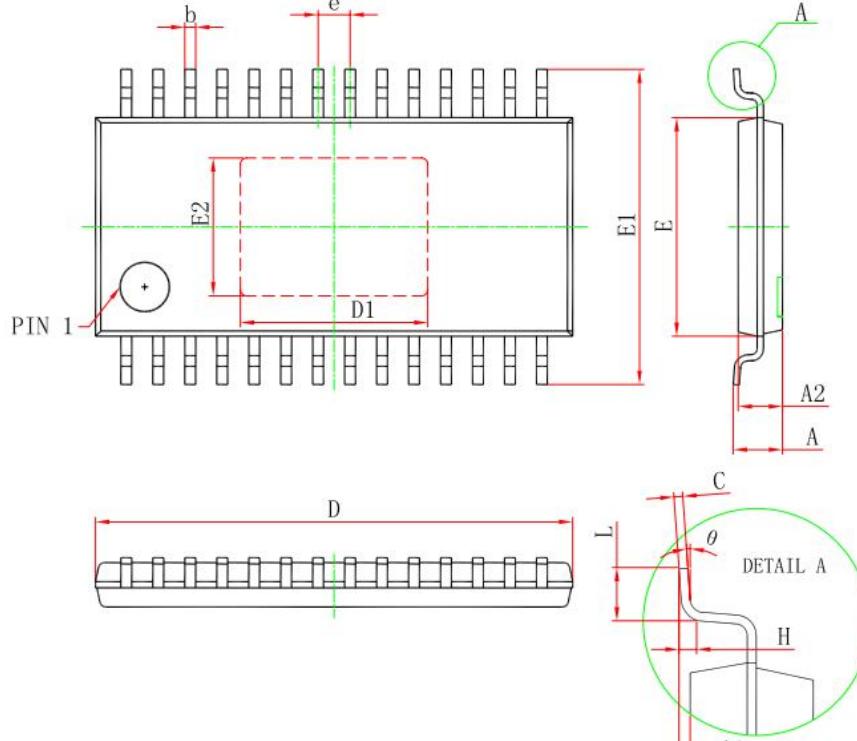


马达 1 或者螺线管			
功能	IN1	EN1	OUT1
打开	1/PWM	1	H
关闭或慢衰减	0	1	L
关闭或滑行	X	0	X

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		单位: mm	
			
Symbol		Dimensions In Millimeters	
		Min	Max
D		9.600	9.800
D1		3.710	3.910
E		4.300	4.500
b		0.190	0.300
c		0.090	0.200
E1		6.250	6.550
E2		2.700	2.900
A		1.100	
A2		0.800	1.000
A1		0.020	0.150
e		0.65 (BSC)	
L		0.500	0.700
H		0.25 (TYP)	
θ		1°	7°
Dimensions In Inches			
		Min	Max



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影响而引起的损坏：

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