

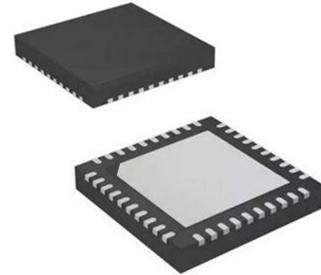
三个半桥驱动器

产品简述

MS39533 是三个半桥驱动芯片，可用于驱动一个三相无刷直流电机。半桥采用 PWM 输入控制，PWM 为高时上管打开，为低时下管打开。MS39533 带有低功耗模式以及待机模式，待机模式下输出为高阻态。在良好的散热条件下，MS39533 的每个通道可提供最高 3.1A 左右的持续电流或者 4.5A 左右的峰值电流。

该芯片集成了完整的保护功能，比如过温保护、限流保护、欠压保护、短路保护等，并且提供错误状态标志脚。

MS39533 采用 QFN40 封装，带底部散热片。



QFN40

主要特点

- 电源电压范围 5V~24V
- 睡眠模式下，典型功耗 23 μ A
- PWM 控制
- 上桥+下桥 R_{dson} 0.2 Ω
- 高达 1MHz 的开关频率
- 3.1A 持续电流能力或者 4.5A 峰值电流能力
- 完整的保护功能：过温保护、限流保护、欠压保护、短路保护
- QFN40 封装，5mmx5mm，带散热片

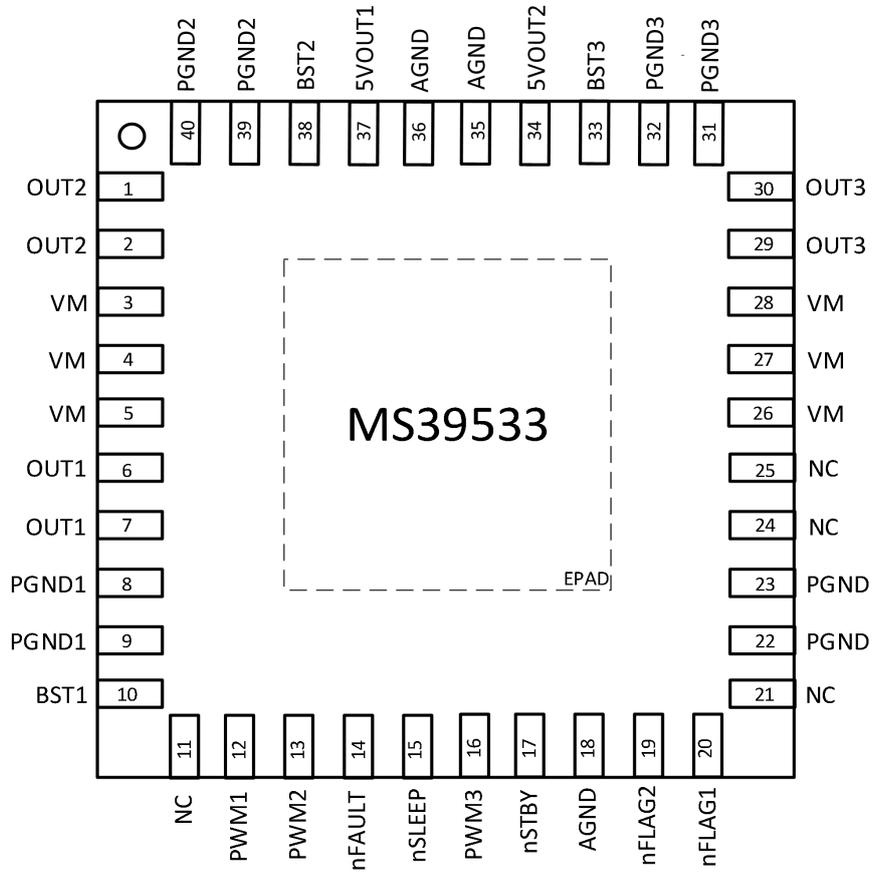
应用

- 三相无刷电机

产品规格分类

产品	封装形式	丝印名称
MS39533	QFN40	MS39533

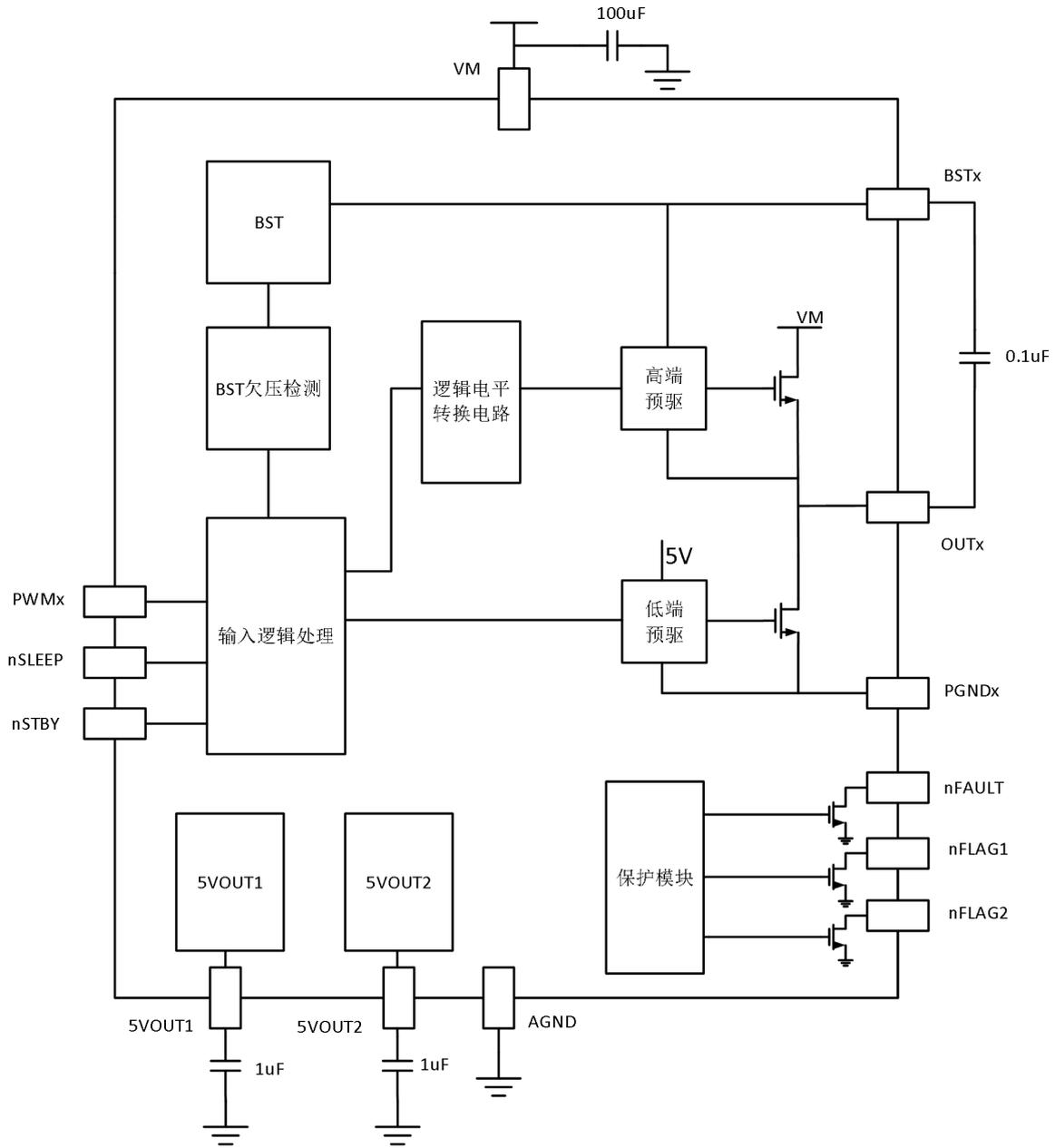
管脚图



管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1,2	OUT2	O	输出 2
3,4,5, 26,27,28	VM	-	电源
6,7	OUT1	O	输出 1
8,9	PGND1	-	输出 1 的下管源端, 可接 sense 电阻到功率地
10	BST1	O	输出 1 的自举电容, 接一个 0.1 μ F 电容到 OUT1
11,21,24,25	NC	-	应用时, 务必悬空
12	PWM1	I	OUT1 的输入逻辑控制。输入高时, 打开上管; 输入低时, 打开下管。内置 400k Ω 下拉电阻
13	PWM2	I	OUT2 的输入逻辑控制。输入高时, 打开上管; 输入低时, 打开下管。内置 400k Ω 下拉电阻
14	nFAULT	O	开漏输出。使用时接上拉电阻, 为低时, 说明检测到了错误状态 (过温, 过流, 欠压)
15	nSLEEP	I	睡眠模式控制。为低时, 进入低功耗的睡眠模式
16	PWM3	I	OUT3 的输入逻辑控制。输入高时, 打开上管; 输入低时, 打开下管。内置 400k Ω 下拉电阻
17	nSTBY	I	待机模式控制。 为低时, 关闭所有输出为高阻态; 正常工作置高
18,35,36	AGND	-	接模拟地
19	nFLAG2	O	开漏输出, 错误指示脚
20	nFLAG1	O	开漏输出, 错误指示脚
22,23	PGND	-	接功率地
29,30	OUT3	O	输出 3
31,32	PGND3	-	输出 3 的下管源端, 可接 sense 电阻到功率地
33	BST3	O	输出 3 的自举电容, 接一个 0.1 μ F 电容到 OUT3
34	5VOUT2	O	内置 5V 输出 LDO, 内部输出 3 下管栅压驱动电源, 与功率地之间接 0.1 μ F 到 10 μ F 电容
37	5VOUT1	O	内置 5V 输出 LDO, 内部输出 1 和输出 2 下管栅压驱动电源, 与功率地之间接 0.1 μ F 到 10 μ F 电容
38	BST2	O	输出 2 的自举电容, 接一个 0.1 μ F 电容到 OUT2
39,40	PGND2	-	输出 2 的下管源端, 可接 sense 电阻到功率地
-	EPAD	-	散热片, 推荐接地

内部框图



单个通道内部框图

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	额定值	单位
电源耐压	V_M	30	V
逻辑控制脚电压范围	$V_{CONTROL}$	-0.3 ~ 6	V
输出电压范围	V_{OUT}	-0.3 ~ $V_M+0.3$	V
BSTx 到 OUTx 耐压	V_{BSTO}	-0.3 ~ 6	V
工作温度范围	T_A	-40 ~ 125	°C
存储温度范围	T_{stg}	-55 ~ 150	°C

电气参数

注意：没有特别规定，环境温度为 $T_A = 25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, $V_M=12\text{V}$ 。

电源功耗

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_M		5		24	V
工作电流	I_{VM}	正常工作, $V_{IN}=3\text{V}$		2.2	3.5	mA
睡眠电流	I_{SLEEP}	nSLEEP=0		23		μA
5V 输出	V_{5VOUT}			5		V
5V 输出驱动能力	I_{5VOUT}				10	mA

逻辑输入控制 (PWMx,nSLEEP,nSTBY)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电流	I_{IN}	$V_{IN}=5\text{V}$ ($R_{IN}=400\text{k}\Omega$ 下拉)		12.5		μA
低电平输入阈值	V_{IL}	输入电压由高变低		1.1		V
高电平输入阈值	V_{IH}	输入电压由低变高		1.6		V
逻辑输入迟滞	V_{IHYS}			500		mV
输入下拉电阻	R_{IN}			400		k Ω

输出特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出驱动 $R_{DS(on)}$ (上+下)	$R_{DS(on)}$	$I_{OUT}=500\text{mA}$		200		m Ω
开漏输出饱和压降	V_{OPEND}	$I=5\text{mA}$			300	mV
开漏输出漏电流	I_{LEAK}				1	μA

输出时序

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
最小 PWM 脉宽	T_{PW}	输入最小 PWM 高电平脉宽 和低电平脉宽		40		ns
输出斩波频率	F_{OUT}				1	MHz
输出上升下降时间	T_{ROF}	PWM 输入 0V 到 5V		5		ns
死区时间	T_D			10		ns
输入到输出延时	T_{DELAYH}	PWM 输入为高到输出为高		40		ns
输入到输出延时	T_{DELAYL}	PWM 输入为低到输出为低		40		ns

保护电路

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VM 欠压保护	V_{MUVH}	V_M 上升		4.4		V
VM 欠压保护	V_{MUVL}	V_M 下降		4		V
欠压保护迟滞	V_{MUVHYS}			400		mV
限流功能	I_{OCL}	上管和下管限流	4.5			A
过温保护	T_{TSD}	温度上升		165		°C
过温保护迟滞	T_{TSDHYS}			35		°C
BST 欠压阈值	V_{UVBST}	BST 和 OUT 之间电压		3.1		V

功能描述

MS39533 是三个半桥驱动器，应用于三相无刷电机中，具有大电流驱动、高开关频率的特点。

当 nSLEEP=0 时，芯片进入低功耗的睡眠模式，所有输出关闭。当 nSLEEP=1，nSTBY=0 时，所有输出都会进入高阻态。当 BSTx 和 OUTx 之间的电压低于欠压阈值时，内部会产生一个短脉冲，让输出通过 BST 电容（接在 BSTx 和 OUTx 之间，建议 0.1 μ F），重新给 BST 充电以保证维持高侧 MOS 栅极电压压降。

控制逻辑

MS39533 通过 PWM 控制输出状态。

nSLEEP	nSTBY	PWMx	OUTx
0	X	X	Z（睡眠模式）
1	0	X	Z
1	1	0	L
1	1	1	H

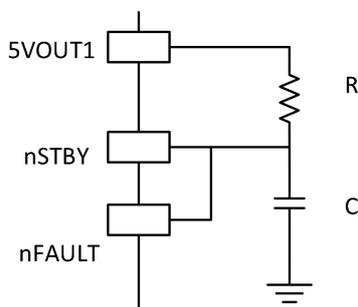
nFAULT

nFAULT 脚为错误输出标志，为开漏输出。应用时，需要接一个上拉电阻。当 nFAULT 为低时，说明此时存在错误状态。过温保护、限流保护都会导致 nFAULT 脚被拉低。

当芯片温度超过 165 $^{\circ}$ C 时，会触发过温保护，此时所有输出将被关闭，直到温度降低到 130 $^{\circ}$ C 以下，输出会重新打开。

MS39533 对每个功率管都单独做了限流保护，内部设置值为 4.5A 左右。当某个管子的输出超过这个阈值，则会触发限流保护，所有输出都被关闭（高阻态）60 μ s 左右，再重新开启。

针对短路保护应用时，可以将 nFAULT 脚和 nSTBY 脚联合使用，从而进一步增强芯片的可靠性，如下图：



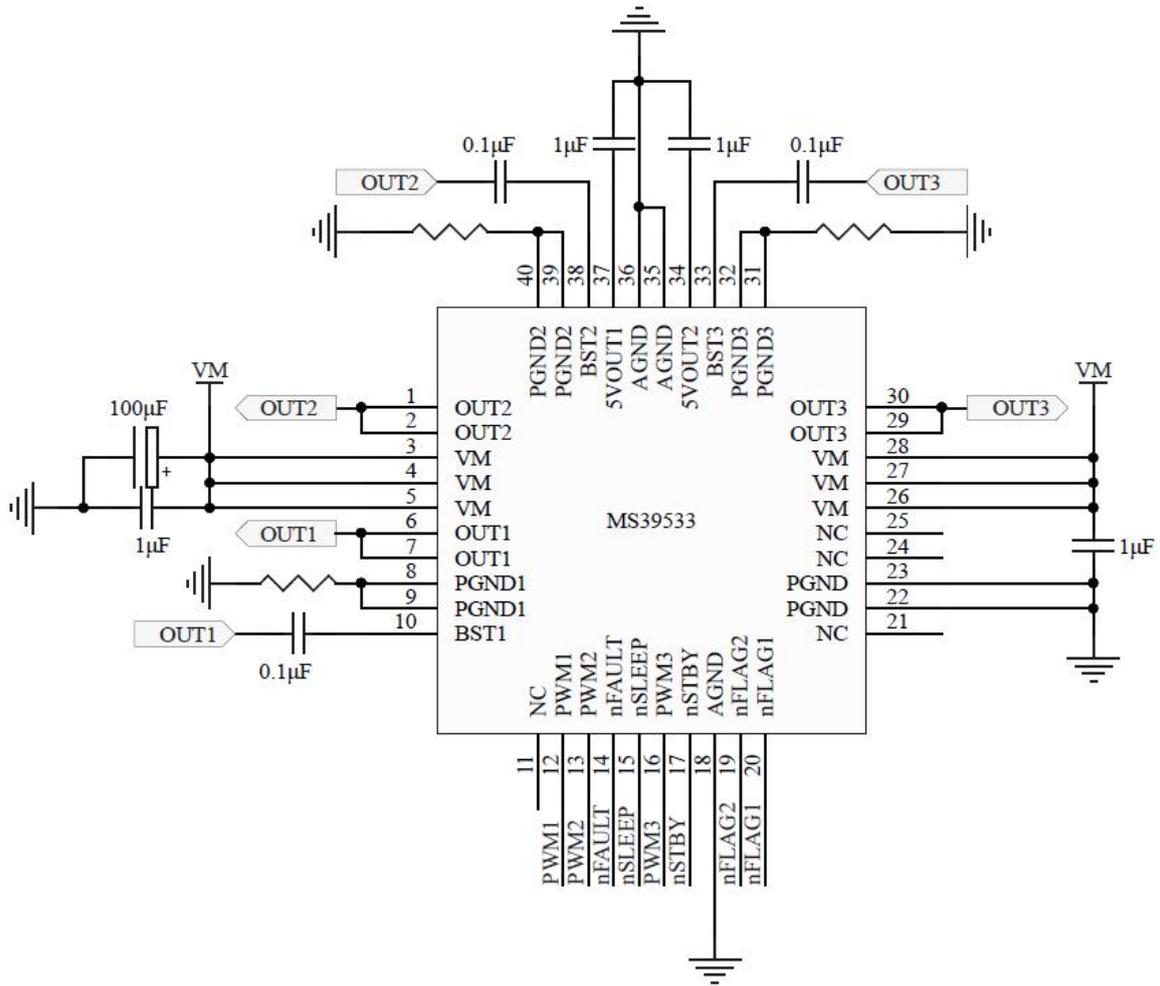
建议应用短路保护时，设置合适的 RC 常数，保证 nFAULT 电压爬升到 2V 需要 50ms 以上的时间。

错误指示脚 nFLAG1,nFLAG2

芯片提供了两个错误指示脚，为开漏输出。应用时，需要接上拉电阻。这两个脚可以提供当前芯片具体的错误状态信息，如下表：

OCP	UVP	OTP	nFLAG1	nFLAG2
0	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
1	0	0	0	0

典型应用图

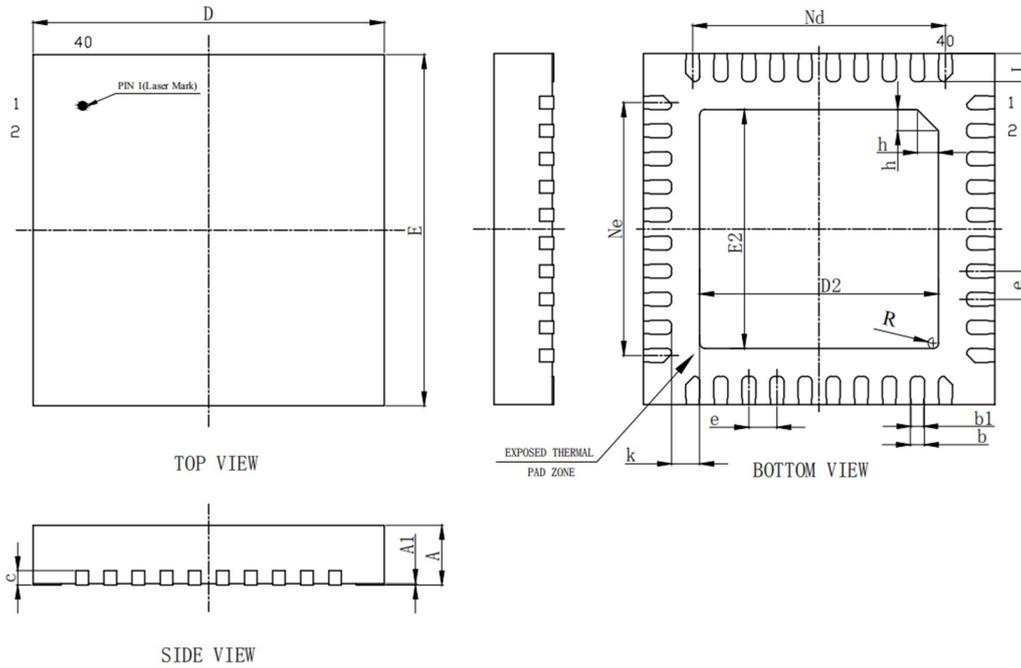


Layout 注意事项:

在芯片散热片下的板子增加散热孔，并且接到 PCB 的地上。

封装外形图

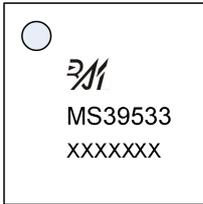
QFN40 (背部带散热片)



符号	尺寸 (毫米)		
	最小	典型	最大
A	0.80	0.85	0.90
A1	0	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
b1	0.18 REF		
c	0.203 REF		
D	4.90	5.00	5.10
D2	3.35	3.40	3.45
e	0.40 BSC		
Nd	3.60 BSC		
Ne	3.60 BSC		
E	4.90	5.00	5.10
E2	3.35	3.40	3.45
L	0.35	0.40	0.45
h	0.25	0.30	0.35
R	0.075 REF		
k	0.35	0.40	0.45

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS39533

生产批号：XXXXXXXX

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
MS39533	QFN40	4000	1	4000	8	32000

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)