

三相无感电机驱动器

主要特点

- 闭环速度控制
- 通过 EEPROM 配置速度曲线
- I²C 串行端口
- 正弦波调制，低噪音和低振动
- 无传感器（不需要霍尔传感器）
- 低 $R_{DS(ON)}$ 功率 MOSFETs-3A 大电流输出
- 最少的外部组件
- PWM 速度控制输入
- FG 速度输出
- RD 转子锁定输出
- 锁定检测
- 软启动
- 待机模式
- 短路负载保护

应用

- 白电风扇类应用
- 高速服务器风扇

产品简述

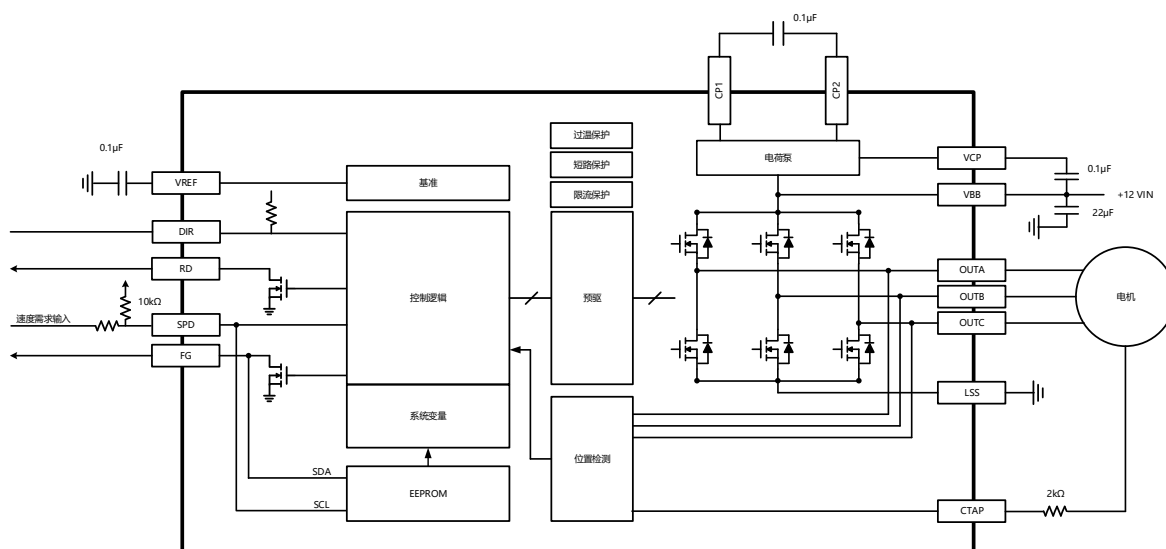
MS39531 是一款正弦驱动的三相无感直流电机驱动器，具有最小振动和高效率的特点。该驱动器内部集成了基本的闭环速度控制功能，能够根据特定的应用定制电机速度曲线，可脱离微处理器使用。

MS39531 还具有完整的保护功能，包括：重新启动的锁定检测、欠压锁定(UVLO)、过流保护(OCP)、过温保护(TSD)。

订购信息

| 产品型号 | 封装形式 | 丝印名称 |
|----------|-------|----------|
| MS39531N | QFN24 | MS39531N |

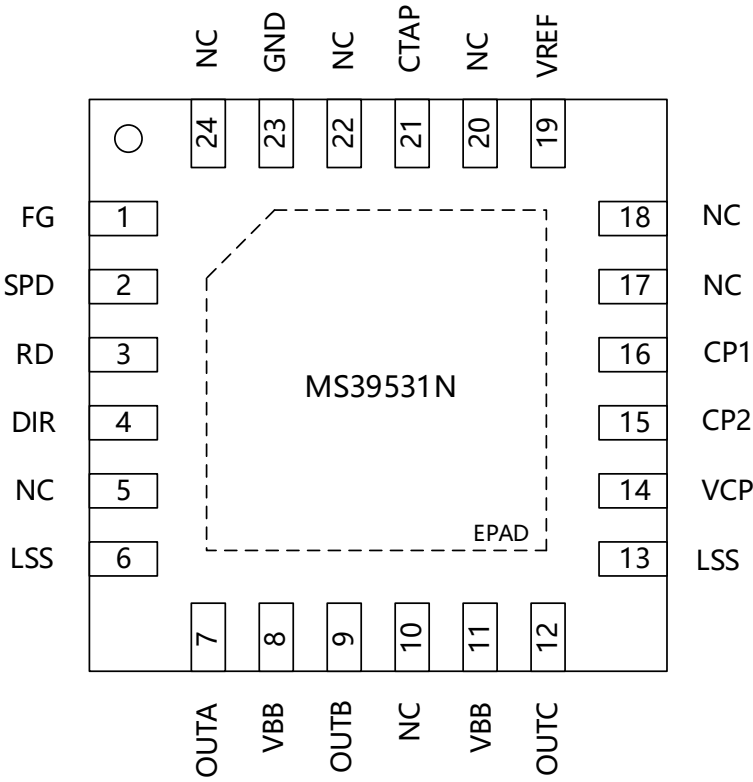
内部框图



目录

| | | | |
|-----------|---|---------------|----|
| 主要特点..... | 1 | 极限参数..... | 5 |
| 产品简述..... | 1 | ESD注意事项..... | 5 |
| 应用 | 1 | 推荐工作条件 | 5 |
| 订购信息..... | 1 | 电气参数..... | 6 |
| 内部框图..... | 1 | 功能描述..... | 8 |
| 目录 | 2 | 典型应用图 | 9 |
| 管脚说明..... | 3 | 封装外形图 | 10 |
| | | 印章与包装规范 | 11 |

管脚说明



| 管脚编号 | 管脚名称 | 管脚属性 | 管脚描述 |
|------|------|------|--|
| 1 | FG | O | 输出信号。该引脚为开漏输出，需要外部上拉电阻。复用为 IIC 通信的 SDA |
| 2 | SPD | I | 输入信号-速度控制。复用为 IIC 通信的 SCL |
| 3 | RD | O | 转动信号输出，通过 EEPROM 配置。该引脚为开漏输出，需要外部上拉电阻 |
| 4 | DIR | I | 方向控制。该引脚通过内部上拉电阻接电源 |
| 5 | NC | - | 无连接 |
| 6 | LSS | - | 低侧源极 |
| 7 | OUTA | O | 输出 A |
| 8 | VBB | - | 电源 |
| 9 | OUTB | O | 输出 B |
| 10 | NC | - | 无连接 |
| 11 | VBB | - | 电源 |
| 12 | OUTC | O | 输出 C |
| 13 | LSS | - | 低侧源极 |
| 14 | VCP | IO | 电荷泵电压。与 VBB 连接 0.1μF 电容 |


| 管脚编号 | 管脚名称 | 管脚属性 | 管脚描述 |
|------|------|------|--------------------------------------|
| 15 | CP2 | IO | 电荷泵电容输出 |
| 16 | CP1 | IO | 电荷泵电容输入。与 CP2 连接 0.01 μ F 电容 |
| 17 | NC | - | 无连接 |
| 18 | NC | - | 无连接 |
| 19 | VREF | O | 3.3V 参考电压输出。该引脚通过 0.1 μ F 旁路电容接地 |
| 20 | NC | - | 无连接 |
| 21 | CTAP | O | 中性电位输出 |
| 22 | NC | - | 无连接 |
| 23 | GND | - | 地 |
| 24 | NC | - | 无连接 |
| - | EPAD | - | 散热片，建议接 GND |

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 |
|-------------------|------------|--------------------------|----|
| 电源电压 | V_{VBB} | DC: 18 | V |
| | | $t_w < 10\text{ms}$: 20 | |
| 逻辑输入电压范围(SPD,DIR) | V_{IN} | -0.3 ~ 6 | V |
| 逻辑开漏输出(FG,RD) | V_O | V_{VBB} | V |
| 输出电流 | I_{OUT} | 内部限制 | A |
| 输出电压 | V_{OUT} | $V_{VBB} + 1$ | V |
| 最大结温 | T_{JMAX} | 150 | °C |
| 存储温度 | T_{STG} | -65 ~ 150 | °C |
| 工作温度范围 | T_A | -40 ~ 105 | °C |

ESD 注意事项

| | |
|---|---|
|  | <p>静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止由于受静电放电的影响而引起的损坏：</p> <ol style="list-style-type: none">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。 |
|---|---|

推荐工作条件

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|-----------|------|-----|-----|----|
| 电源电压 | V_{VBB} | 5 | 12 | 16 | V |
| 逻辑电压 | V_{IN} | -0.3 | | 6 | V |
| 电机电流 | I_{OUT} | | | 3 | A |

电气参数

无其他说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{VBB}=5\text{V}$ 到 16V

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|---------------------|--|------|------|------|-----|
| 电源 | | | | | | |
| VBB 工作电流 | I _{VBB} | 工作模式无输出 | | 6.5 | 13 | mA |
| VBB 休眠电流 | I _{VBBS} | V _{VBB} = 12V, 休眠模式 | | | 100 | μA |
| 参考电压 | V _{REF} | I=0 ~10mA | 3.15 | 3.3 | 3.45 | V |
| 逻辑电平输入输出 | | | | | | |
| 逻辑低电平输入电压 | V _{IL} | | 0 | | 0.8 | V |
| 逻辑高电平输入电压 | V _{IH} | | 2 | | 6 | V |
| 逻辑输入迟滞电压 | V _{HYS} | | | 200 | | mV |
| 逻辑输入电流 | I _{IN} | SPD | -10 | <1 | 10 | μA |
| | | DIR, V _{IN} = 0V | 22 | 33 | 44 | μA |
| 输出饱和电压 | V _{SAT} | FG, RD, I=5mA | | | 0.3 | V |
| 输出漏电流 | I _O | FG, RD, V=16V, 输出关闭 | | | 5 | μA |
| MOSFET 栅极驱动器 | | | | | | |
| 电机 PWM 频率 | f _{PWM} | | 23.4 | 24.4 | 25.4 | kHz |
| 导通内阻 (上管+下管) | R _{DS(ON)} | I _{OUT} =1.5A, T _J =25°C, V _{VBB} =12V | | 200 | 300 | mΩ |
| | | I _{OUT} =1.5A, T _J =125°C, V _{VBB} =12V | | 260 | 360 | |
| | | 上管驱动, T _J =25°C | | 100 | 150 | |
| | | 下管驱动, T _J =25°C | | 100 | 150 | |
| 速度控制 | | | | | | |
| PWM 输入频率范围 | f _{PWMIN} | | 0.1 | | 100 | kHz |
| 占空比开启阈值 波动范围 | DC _{ON} | | -0.5 | | 0.5 | % |
| 占空比关闭阈值 波动范围 | DC _{OFF} | | -0.5 | | 0.5 | % |
| 速度定位点 | F _{SPD} | PWM 模式 | -5 | | 5 | % |

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|---------------|---------------------------|-----|------|-----|-----|
| SPD 待机唤醒阈值 (模拟) | V_{SPDTH} | | | 0.7 | | V |
| SPD ON 阈值 | V_{SPDON} | $DC_{ON}=10\%$ | | 359 | | mV |
| SPD OFF 阈值 | V_{SPDOFF} | $DC_{OFF}=8\%$ | | 299 | | mV |
| SPD ADC 分辨率 | V_{SPDLSB} | | | 5.87 | | mV |
| SPD ADC 码偏率 | SPD_{OFF} | | | 10 | | LSB |
| SPD ADC 精度 | SPD_{ACC} | $V_{SPD}=0.2V$ 到 $3V$ | -20 | | 20 | LSB |
| 保护电路 | | | | | | |
| 锁定时间 | t_{LOCK} | | -10 | | 10 | % |
| VBB 欠压保护 | $V_{VBBUVLO}$ | V_{VBB} 上升 | | 4.3 | 4.5 | V |
| VBB 欠压迟滞 | V_{VBBHYS} | | 160 | 300 | 480 | mV |
| 过流保护 | I_{OCP} | | 4.2 | 7.5 | | A |
| 过温保护温度 | T_{JTSD} | 温度上升 | 150 | 165 | 180 | °C |
| 过温保护迟滞 | ΔT_J | 复位 $=T_{JTSD}-\Delta T_J$ | | 20 | | °C |

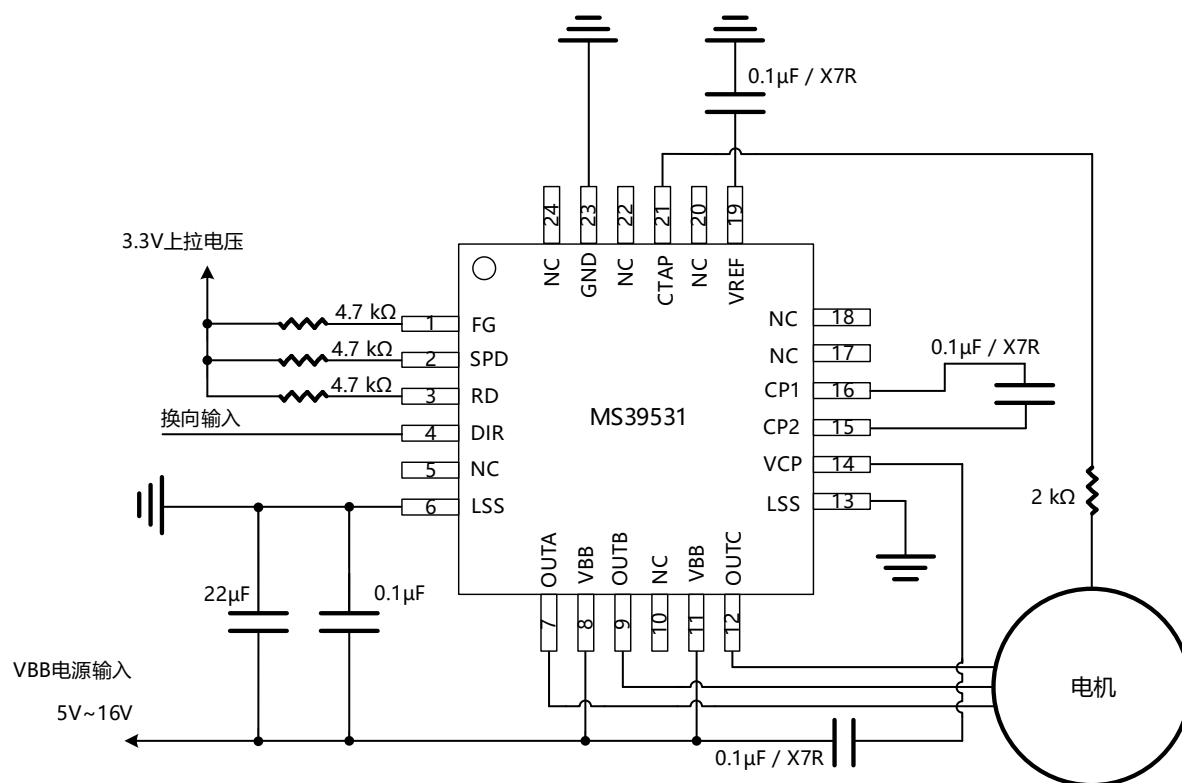
功能描述

MS39531 应用于高速风扇驱动，具有振动小、效率高和可定制的特点，可以根据不同的应用场合，更改 EEPROM 配置使用。MS39531 的一个主要特点是，具有灵活的闭环速度控制配置，因此可以脱离 MCU 使用，节省 PCB 空间。

MS39531 可以通过改变输入的 PWM 占空比来控制风扇的速度。芯片内部的专用电路通过测量输入的 PWM 占空比，将其转化为一个 9 位宽的幅度信号，然后通过 EEPROM 的配置，映射为一个目标速度 (Demand Speed)。当 MS39531 的 SPD 引脚为低电平的时间超过编程的锁定时间会触发待机模式（需要提前配置待机模式）。在一些速度曲线配置情况下，0% 的占空比也对应着一个目标速度，此时电机将不会关闭，待机模式无法被触发。

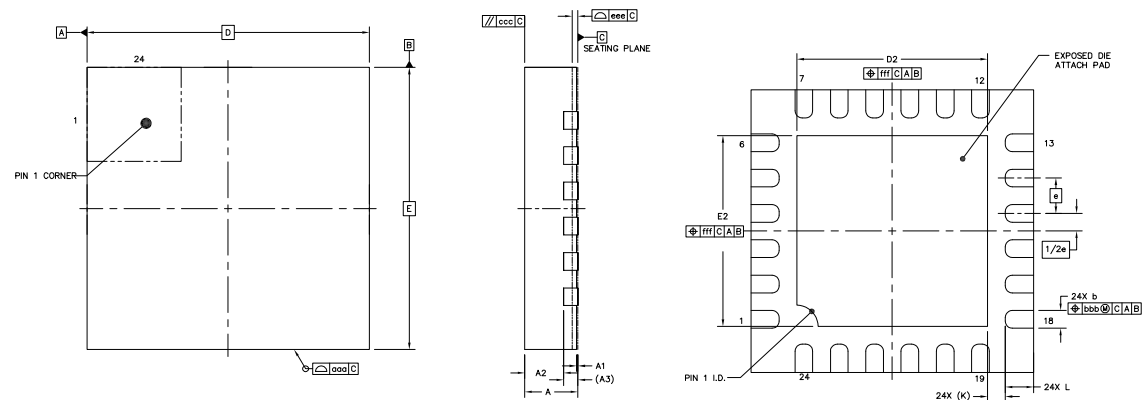
MS39531 具有完整的保护功能，包括：重新启动的锁定检测、欠压锁定(UVLO)、过流保护(OCP)、过温保护 (TSD)。

典型应用图



封装外形图

QFN24



| 符号 | 尺寸 (毫米) | | |
|-----|-----------|------|------|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
| A | 0.7 | 0.75 | 0.8 |
| A1 | 0 | 0.02 | 0.05 |
| A2 | - | 0.55 | - |
| A3 | 0.203 REF | | |
| b | 0.2 | 0.25 | 0.3 |
| D | 4 BSC | | |
| E | 4 BSC | | |
| e | 0.5 BSC | | |
| D2 | 2.6 | 2.7 | 2.8 |
| E2 | 2.6 | 2.7 | 2.8 |
| L | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| K | 0.2 min | | |
| aaa | 0.1 | | |
| ccc | 0.1 | | |
| eee | 0.08 | | |
| bbb | 0.1 | | |
| fff | 0.1 | | |

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS39531N
生产批号：XXXXXXX

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 | 颗/卷 | 卷/盒 | 颗/盒 | 盒/箱 | 颗/箱 |
|----------|-------|------|-----|------|-----|-------|
| MS39531N | QFN24 | 4000 | 1 | 4000 | 8 | 32000 |

免责声明

- 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。



+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)