

DRV8378 三相集成式 FET 电机驱动器

1 特性

- 三相 BLDC 电机驱动器
- 4.5V 至 65V 工作电压 (绝对最大值 70V)
- 高输出电流能力: 16A 峰值
- 低 MOSFET 导通状态电阻
 - $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时, $R_{DS(ON)}$ (HS + LS) 为 $58\text{m}\Omega$
- 先进的 MOSFET 开关技术, 可通过 1.1V/ns @24V 压摆率降低开关损耗, 且反向恢复损耗可忽略不计
- <50ns 的超低死区时间和 <200ns 的传播延迟可更大程度地减少电机驱动器中的电流失真, 从而降低可闻噪声并提高控制精度
- 低功耗睡眠模式
- 多种控制接口选项
 - 6x PWM 控制接口
 - 3x PWM 控制接口
- 不需要外部电流检测电阻器, 内置电流检测功能
- 具有 100% 占空比的集成电荷泵
- 主动消磁和自动同步整流, 可降低功率损耗
- 6x4mm、5x7mm 的超小型封装选项
- 内置 5V (5%) 30mA LDO 稳压器 (GVDD), 用于内部前置驱动器和外部负载
- 灵活的器件配置选项
 - DRV8378S: 5MHz 16 位 SPI 用于器件配置和故障状态, 带内部 GVDD 稳压器
 - DRV8378G: 5MHz 16 位 SPI 用于器件配置和故障状态, 并为前置驱动器提供外部 5V 电压
 - DRV8378H: 基于硬件引脚的配置, 带内部 GVDD 稳压器
- 支持 1.8V、3.3V 和 5V 逻辑输入
- 集成保护特性
 - 电源欠压锁定 (UVLO)
 - 电荷泵欠压 (CPUV)
 - 过流保护 (OCP)
 - 热警告和热关断 (OTW/OTSD)
 - 故障条件指示引脚 (nFAULT)

2 应用

- 无刷直流 (BLDC) 电机模块
- 打印机
- 办公自动化设备
- 机器人和类人机器人
- 工厂自动化

3 说明

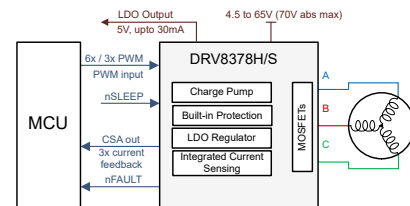
DRV8378 提供用于驱动无刷直流电机的单芯片集成 FET 功率级。DRV8378 集成了三个 1/2 H 桥, 具有 70V 的绝对最大电压和 $58\text{m}\Omega$ 的超低 $R_{DS(ON)}$ (高侧 + 低侧), 可提供大功率驱动能力。使用集成电流检测功能来检测电流, 无需外部电流检测电阻器。集成的 LDO 可为器件生成必要的电压轨, 并可用于为外部电路供电。每个输出驱动器通道包含采用半桥配置的 N 沟道功率 MOSFET。

DRV8378 实现了 6x 或 3x PWM 控制方案, 可用于通过外部微控制器实现有传感器或无传感器磁场定向控制 (FOC)、正弦控制或梯形控制。DRV8378 能够驱动高达 200kHz 的 PWM 频率。

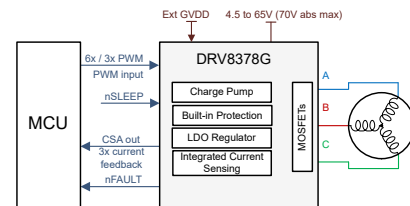
器件信息

器件型号	封装	封装尺寸 (标称值)
PDRV8378GHVERR ⁽¹⁾	VQFN (23)	6.00mm × 4.00mm

(1) 器件仅为预发布版。



DRV8378H/S 的简化原理图



DRV8378G 的简化原理图



内容

1 特性.....	1	5.2 支持资源.....	4
2 应用.....	1	5.3 商标.....	4
3 说明.....	1	5.4 静电放电警告.....	4
4 器件比较表.....	3	5.5 术语表.....	4
5 器件和文档支持.....	4	6 修订历史记录.....	4
5.1 文档支持.....	4	7 机械、封装和可订购信息.....	4

ADVANCE INFORMATION

4 器件比较表

器件	封装	接口
DRV8378H	23 引脚 VQFN (6mm x 4mm)	硬件, 内部 GVDD 电源
DRV8378GH	23 引脚 VQFN (6mm x 4mm)	硬件, 外部 GVDD 电源
DRV8378S	29 引脚 VQFN (7mm x 5mm)	SPI, 内部 GVDD 电源
DRV8378H		硬件, 内部 GVDD 电源
DRV8378GS		SPI, 外部 GVDD 电源

表 4-1. DRV8378S (29 引脚 SPI 型号) 与 DRV8378H (29 引脚硬件型号) 与 DRV8378G (29 引脚 SPI 型号、外部 GVDD) 配置比较

参数	DRV8378S 和 DRV8378G (SPI 型号 29 引脚)	DRV8378H (硬件型号 29 引脚)	DRV8378H (硬件型号 23 引脚)
PWM 模式设置	PWM_MODE (4 个设置)	MODE_SR 引脚 (4 个设置)	不适用
压摆率设置	SLEW_RATE (4 个设置)	SLEW 引脚 (4 个设置)	固定压摆率 1.1V/ns
CSA 增益设置	CSA_GAIN (4 个设置)	GAIN 引脚 (4 个设置)	固定增益, 0.1mA/A
SDO 引脚配置: 模式、电压	SDO_ODEN (2 个设置)、 SDO_MD (2 个设置)	不适用	不适用
电流限制配置: 模式、在 nFAULT 上报告、消隐时间、100% 占空比 PWM 频率	ILIMFLT_MODE (2 个设置)、 ILIM_MODE (2 个设置)、 ILIM_BLANK_SEL (4 个设置)、 PWM_100_FREQ_SEL (4 个设置)	启用 nFAULT 上的电流限制报告, 固定为滑行模式, 压摆率为 50V/μs 时消隐时间设置为 5.6 μs, 而所有其他压摆率则为 1.8 μs, 100% 占空比输入 PWM 周期固定为 20kHz	不适用
过压保护模式	OVP_MODE (2 个设置)、 OVP_SEL (2 个设置)	禁用过压保护	禁用过压保护
OCP 配置: 模式、电平、抗尖峰脉冲	OCP_MODE (4 个设置)、 OCP_LVL (2 个设置)、 OCP_DEG (4 个设置) 和 OCP_RETRY (2 个设置)	在自动重试模式下启用, 电平固定为 20A 且抗尖峰脉冲时间为 1.4μs, 重试时间为 5ms	在自动重试模式下启用, 电平固定为 20A 且抗尖峰脉冲时间为 1.4μs, 重试时间为 5ms
主动消磁: 启用、比较器阈值、比较器屏蔽时间、故障期间的行为	EN_ASR (2 个设置)、EN_AAR (2 个设置)、 AD_COMP_TH_HS 和 AD_COMP_TH_LS	MODE_SR (2 个设置)、主动消磁比较器阈值设置为 100mA, 比较器屏蔽时间设置为 5.6μs (压摆率为 50) 和 1.8 μs (所有其他压摆率)。 ADMAG_TMARGIN 设置为 1.6 μs, 在 OCP 期间禁用主动消磁。	主动消磁比较器阈值设置为 100mA, 比较器屏蔽时间设置为 1.8 μs。ADMAG_TMARGIN 设置为 1.6 μs, 在 OCP 期间禁用主动消磁。
过热警告	OTW_MODE (2 个设置)	在 nFAULT 上报告	在 nFAULT 上报告

5 器件和文档支持

5.1 文档支持

5.1.1 相关文档

如要查看相关文件，请参阅以下内容：

- 访问 [DRV8316R EVM 工具页面](#)
- 阅读集成 [MOSFET 驱动器中的延迟和死区时间](#) 应用手册
- 下载 [BLDC Integrated MOSFET Thermal Calculator](#) 工具
- 计算电机驱动器功率耗散，[SLVA504](#)
- [PowerPAD™ 散热增强型封装](#)，[SLMA002](#)
- [PowerPAD™ 速成](#)，[SLMA004](#)
- 采用 [MSP430](#) 且配有传感器的三相 [BLDC](#) 电机控制，[SLAA503](#)
- 了解电机驱动器电流额定值，[SLVA505](#)

5.2 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#) 是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的 [使用条款](#)。

5.3 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

5.4 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

5.5 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

6 修订历史记录

日期	修订版本	注释
2026 年 5 月	*	初始发行版。

7 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。如需获取此数据表的浏览器版本，请查看左侧的导航窗格。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
PDRV8378HVERR	Active	Preproduction	VQFN-FCRLF (VER) 23	3000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 150	

(1) **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

(2) **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

(4) **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月