

TI 旋转电机



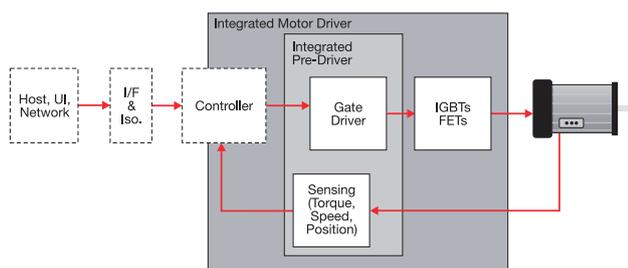
电机解决方案指南



凭借自身在高级电机驱动和控制领域的深厚历史积淀与门类宽泛的模拟和微控制器产品库，TI可提供完整的电机系统解决方案，从而成为全球市场的领先者。TI将其在电机驱动和控制领域的丰富经验、品种繁多的模拟和微控制器产品库与全面的工具、软件和支持完美地结合在一起，旨在提供高效、可靠和高性价比的电机解决方案。客户能够获得拥有合适性能的适当产品以使各类电机迅速进入运转状态，包括交流 (AC) 感应电机 (ACIM)、有刷直流 (DC) 电机、无刷直流 (BLDC) 电机、永磁同步电机 (PMSM) 和步进电机。

请选择TI，其宽博的电机技术专长、众多的可选产品以及全面的支持可为您提供高效、可靠和高性价比的驱动和控制解决方案。

电机控制系统功能部件



主机——运动轨迹 (motion profile)、逻辑控制器或用户界面，通常采用一根标准或专有的现场总线 (CAN、串行、以太网) 进行通信；

隔离——在不同的电压电平之间提供保护与电平移位；

控制器——可根据主机的反馈与运动轨迹信息生成正确的开关模式以控制电机的运动；

栅极驱动器——可生成用于准确和高效地驱动MOSFET或IGBT所需的电压和电流；

IGBT / MOSFET——功率开关器件；

功率级——栅极驱动器 + IGBT / MOSFET；

检测——可对来自电机的反馈信息进行处理/调节以控制转矩、速度或位置的模拟电路；

前置驱动器——集成至单个器件或封装中的栅极驱动器、检测及保护电路 (还可能包括控制逻辑)；

集成型电机驱动器——集成至单个器件或封装中的栅极驱动器、FET及保护电路 (还可能包括控制逻辑和检测电路)。

完整的TI解决方案：步进电机

DRV8811EVM——149 美元

- 基于DRV8811的功率级能在38V电压条件下提供1.7A电流
- 板载MSP430™ MCU
- 易于使用的图形用户界面 (GUI) 能够快速完成大多数电机的设置
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件



DRV8412-C2-KIT——299美元

- 基于DRV8412的功率级能在50V电压条件下提供高达12A的电流
- 包括Piccolo™ F28035 controlCARD，并能接受基于任意MCU的controlCARD
- 专业开发的图形用户界面 (GUI) 和固件
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件和 Code Composer Studio™ IDE
- 控制：速度外闭环、电流内闭环



RDK-STEPPER——199 美元

- 完全集成的通信/定位/驱动器，适用于在3A时高达80V的NEMA23 / 34电机
- 步进速率高达每秒10,000步
- 全步进、半步进以及波形驱动模式
- 专业设计的软件
- 用于动态调整与电机配置的PC GUI
- 50MHz Stellaris® LM3S617 MCU



DRV88xxEVM——149美元

- 通用EVM，设计用于支持能在45V电压条件下提供2.5A电流的DRV8812/13/24/25/41/43电机驱动器
- 板上MSP430 MCU
- 易于使用的图形用户界面 (GUI) 能够快速完成大多数电机的设置
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件



完整的TI解决方案：有刷直流电机

DRV8801EVM——99美元

- 基于DRV8801的功率级能在36V电压条件下提供2.0A电流
- 板载 MSP430™ MCU
- 易于使用的图形用户界面 (GUI) 能够快速完成大多数电机的设置
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件



DRV8412-C2-KIT——299美元

- 基于DRV8412的电机驱动器能在50V电压条件下提供高达2 x 6A或1 x 12A的电流
- 包括Piccolo™ F28035 controlCARD，并能接受基于任意MCU的controlCARD
- 专业开发的图形用户界面 (GUI) 和固件
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件和 Code Composer Studio™ IDE
- 控制：速度外闭环、电流内闭环



RDK-BDC24——219美元

- 能在高达40A的持续电流条件下控制有刷24V直流 (DC) 电机
- 三种开环电压控制选项，以及两种闭环、速度、位置或电流控制选项
- CAN和RS-232通信



DRV88xxEVM——149美元

- 通用EVM，设计用于支持能在45V电压条件下提供2.5A电流的DRV8814/41/43电机驱动器
- 板上MSP430 MCU
- 易于使用的图形用户界面 (GUI) 能够快速完成大多数电机的设置
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件



完整的TI解决方案：无刷直流 (BLDC) 电机

TMDSHVMTRPFCKIT——599美元

- 基于Piccolo™ controlCARD的硬件
- 350V、1.5kW三相逆变器
- 700W可旁路的PFC (DC 总线) 前端
- 隔离式板载JTAG和CAN
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE软件 (有传感器和无传感器、梯形波、PFC) 和Code Composer Studio IDE
- 控制：支持有传感器 (霍尔) / 无传感器 (反电动式过零检测) 梯形波速度闭环



DRV8312-C2-KIT——299美元

- 基于DRV8312的三相电机驱动器能够在50V电压条件下提供6.5A电流
- 包括Piccolo F28035 controlCARD，并能接受基于任意MCU的处理器
- 专业开发的图形用户界面 (GUI) 和固件
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE软件和Code Composer Studio IDE
- 控制：支持有传感器 / 无传感器梯形波、电流或速度闭环

RDK-BLDC——219美元

- 高级电机控制，适用于高达36V、500W的三相无刷直流电机
- 采用一个Stellaris® LM3S8971微控制器
- 10 / 100以太网和CAN接口
- 霍尔效应、正交和无传感器操作模式
- 用于软件调试的JTAG / SWD端口



DRV830160-C2-KIT——将于2011年第二季度推出

- 基于DRV8301的前置驱动器能够驱动高达60A/60V的外部FET
- 包括Piccolo F28035 controlCARD，并能接受基于任意MCU的处理器
- 专业开发的图形用户界面 (GUI) 和固件
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE软件和 Code Composer Studio IDE
- 控制：支持有传感器 / 无传感器梯形波、电流或速度闭环

当在诸如玩具和小型消费类电器产品等应用中需要进行简单的控制和拥有高性价比时，可使用直流 (DC) 电机。

BLDC电机广泛使用于那些要求可靠性和稳健性的速度控制应用——例如：风扇、泵类和压缩机。

完整的TI解决方案：永磁同步电机 (PMSM)

TMDSHVMTRPFCKIT——599美元

- 基于Piccolo™和Delfino™ controlCARD的硬件
- 可兼容Delfino F28335 controlCARD
- 350V、1.5kW三相逆变器
- 700W可旁路的PFC (DC总线) 前端
- 隔离式板载JTAG和CAN
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件 (有传感器和无传感器FOC、PFC) 和Code Composer Studio™集成开发环境 (IDE)
- 有传感器 (编码器) / 无传感器 (SMO) FOC速度控制：电流内闭环、速度外闭环



TMDS1MTRPFCKIT——369美元

- 基于Piccolo controlCARD的硬件
- 36V、24W的2个DRV8402驱动器
- 100W可旁路的PFC (DC总线) 前端
- 隔离式板载JTAG
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件 (无传感器FOC、PFC) 和Code Composer Studio IDE
- 无传感器 (SMO) FOC速度控制：电流内闭环、速度外闭环
- 可提供双电机版本



DRV8312-C2-KIT——299美元

- 基于DRV8312的电机驱动器能够在50V电压条件下提供高达6.5A的电流
- 包括Piccolo™ F28035 controlCARD，并能接受基于任意MCU的controlCARD
- 专业开发的图形用户界面 (GUI) 和固件
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件和Code Composer Studio™ IDE
- 控制：FOC有传感器 (提供了特有的转轴编码器)、无传感器 [滑动模式观测器 (SMO) 两分路电流]、速度和转矩闭环

DRV830160-C2-KIT——299美元 (将于2011年第二季度推出)

PREVIEW

- 基于DRV8301的前置驱动器，用于驱动8~60V / 60A MOSFET
- 包括Piccolo™ controlCARD，并能接受基于任意MCU的controlCARD
- 专业开发的图形用户界面 (GUI) 和固件
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件和Code Composer Studio™ IDE
- 控制：FOC有传感器 (提供了特有的转轴编码器)、无传感器 (SMO两分路电流)、速度和转矩闭环

永磁同步电机 (PMSM) 使用于那些要求高精度控制和低转矩脉动的应用，例如：机器人、伺服系统和电动助力转向。

完整的TI解决方案：交流感应电机 (ACIM)

TMDSHVMTRPFCKIT——599美元

- 基于Piccolo和Delfino controlCARD的硬件
- 可兼容Delfino F28335 controlCARD
- 350V、1.5kW三相逆变器
- 700W可旁路的PFC (DC总线) 前端
- 隔离式板载JTAG和CAN
- 免费提供材料清单 (BOM)、原理图、光绘文件、controlSUITE™软件 (有传感器和无传感器FOC、PFC) 和Code Composer Studio IDE
- 有传感器 (霍尔) / 无传感器 (电机模型) FOC速度控制：电流内闭环、速度外闭环



RDK-ACIM——379美元

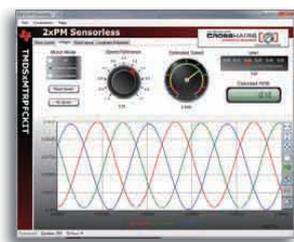
- 完全集成的通信/运动控制器/驱动器
- 高达1马力 (HP) 的商业级交流 (AC) 感应电机
- 精准型速度控制
- 对MCU侧的电子线路提供了电流隔离
- 115VAC或230VAC输入
- 50MHz Stellaris® LM3S818 MCU
- 专业设计的软件



图形用户界面

轻松便捷、开箱即用

- 独立型图形用户界面 (GUI) 无需集成开发环境 (IDE)
- 可快速验证电机控制操作
- 具有配置能力
- 滑块调节与字段输入
- 主要变量的实时图形显示
- 可支持大多数电机控制套件



交流感应电机 (ACIM) 是业界的“强力电机”，它催生了业界的一场革命。此类稳健型电机使用于从家用电器到大马力工厂自动化应用的广泛领域。

集成型电机驱动器

DRV8x系列集成型电机驱动器使得客户能够轻松快捷地运转其电机。通过集成栅极驱动电路、检测放大器、保护、FET、业界标准的控制接口和驱动算法，设计复杂性、板级空间及实现电机运转所需的时间均得以大幅缩减。

TI的优势

可更快地使电机进入运转状态

利用一个集成型驱动器级、电流检测、片上控制逻辑、简单的控制接口、易用型EVM和协同设计文档，客户能够迅速地地完成其电机的设置并使之进入运转状态。

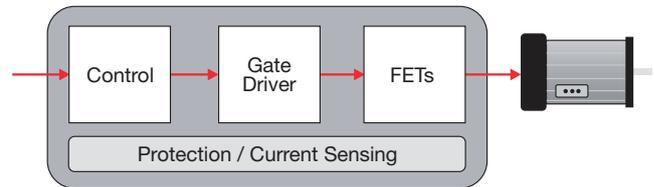
稳健、可靠、并拥有全面的保护功能

所有的TI电机驱动器均包含快速动作的短路、过热、欠压及交叉传导保护功能电路，能够检测故障状况并迅速切断H桥，从而为电机和驱动器IC提供保护作用。

适合于各种应用的理想器件

TI拥有数量庞大且具备不同集成度、控制接口和额定功率水平的电机驱动器，用于驱动不同类型的电机。DRV8x系列包含驱动器和前置驱动器，支持的电压范围介于2.75V到60V之间、电流范围介于100mA到24A之间。

DRV8x集成型电机驱动器



TI最新的电机驱动器（有刷电机和步进电机）

Device	Voltage	Current (Peak)	Current Levels	Control	Motor Type
DRV8814	8 – 45V	2.5A	–	PH/EN	Brushed
DRV8840	8 – 45V	5.0A	–	PH/EN	Brushed
DRV8813	8 – 45V	2.5A	4×	PH/EN	Stepper
DRV8825	8 – 45V	2.5A	1/32 μ-step	Indexer	Stepper
DRV8829	8 – 45V	5.0A	32×	PH/EN	Stepper
DRV8841	8 – 45V	2.5A	4×	PWM	Both
DRV8843	8 – 45V	2.5A	4×	PWM	Both
DRV8842	8 – 45V	5.0A	32×	PWM	Both

红色粗体标注的为新器件。蓝色粗体标注的为未正式推出的器件。
如需查看DRV8x电机驱动器的完整列表，请参阅第14页上的选择表。

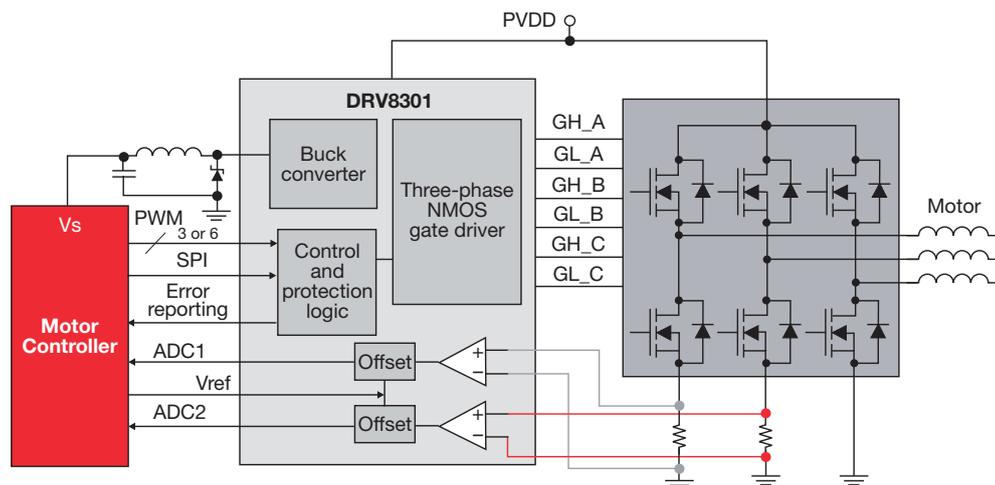
前置驱动器

- 缩减的板级空间和改善的性能
- 高侧与低侧FET转换的自动信号交换不仅可防止短路，而且还能简化栅极控制，提升系统可靠性
- 外部FET提高了热性能和效率，并能够轻松调节以支持低电流和高电流平台。

www.ti.com/drv8x

DRV8301的特性

- 集成型三相栅极驱动器，具备双电流分流放大器和降压型转换器，旨在满足MCU或系统供电需求
- 宽输入电压范围（8V至60V）
- 支持高达1.7A的栅极电流
- 智能化栅极驱动和交叉传导防护
- 采用可编程逐周期电流限制对外部FET提供过流 (OC) 保护
- 用于提供可编程性的SPI接口



www.ti.com/motor

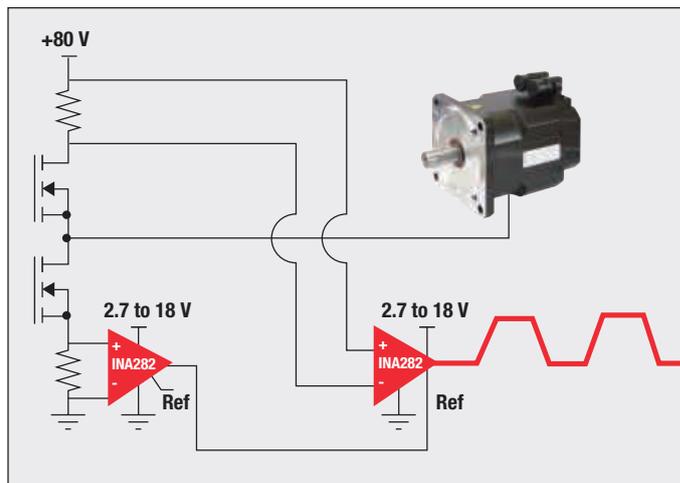
电流测量

TI的优势：低失调

失调与失调漂移性能是确定电流检测放大器的全标度输入电压以及后续分流电阻器大小的主要因素。较低的失调可以采用较小的分流电阻器，从而实现较低的压降和功率损耗

TI's High Common-Mode Current Sense Amps				
	CMR	Offset	Offset Drift	Bidirectional
INA282	-14V – 80 V	70 μ V	0.5 μ V/ $^{\circ}$ C	Yes
INA138/ INA139	2.7V – 36V	1 mV	1 μ V/ $^{\circ}$ C	No
INA168/ INA169	2.7V – 60V	1 mV	1 μ V/ $^{\circ}$ C	No
INA170	2.7V – 60V	1 mV	1 μ V/ $^{\circ}$ C	Yes
INA193- INA198	-16V – 80V	2 mV	2.5 μ V/ $^{\circ}$ C	No

针对大CM电流测量的高精度



为了避免由外部增益电阻器导致的误差，所有的TI电流检测放大器都通过TI的高精度制造工艺在内部进行增益设置，这既能减少总组件数，进而还能缩小板级空间。除了标准的电流检测放大器配置之外，TI还可提供一系列数字输出电流检测器件。这些器件通过将接口限定为两条数字线路而简化了隔离，并能释放嵌入式数据转换器以供其他系统任务使用。

接口

RS485 / RS-422

- 丰富广泛的产品组合
- 更高的速度、性能和稳健性

速度

- 速度高达50 Mbps

功能

- 较低的单位负载：总线上最多可支持256个器件
- 3.3V电源：无需额外的稳压器
- 真正的故障保护：无需外部偏置电阻器
- 慢速率控制减低了EMI
- 接收机均衡可实现长线缆传输

稳健性

- 同类最佳的ESD保护：更高的可靠性
- 400W瞬态电压保护：无需外部组件
- 扩展共模：可延长传输距离

CAN

- 标准业界升级和TI独特CAN器件的宽广产品库

世界上最稳健的5V CAN收发器

- 业界最高的ESD保护水平：14kV

全球首款3.3V CAN收发器

- 低功耗和高性价比

第二代3.3V CAN收发器

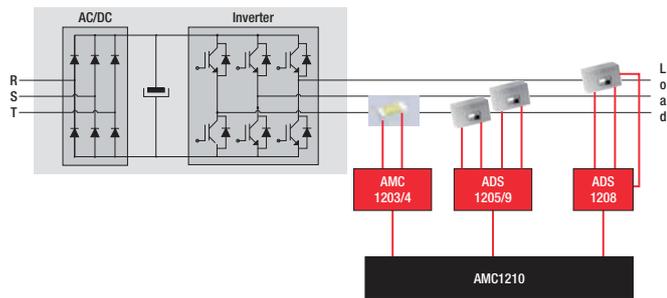
- 极低的功耗和 ± 36 V保护
- 具有总线唤醒功能的低功耗待机模式
- 5 μ A待机流耗

隔离式接口

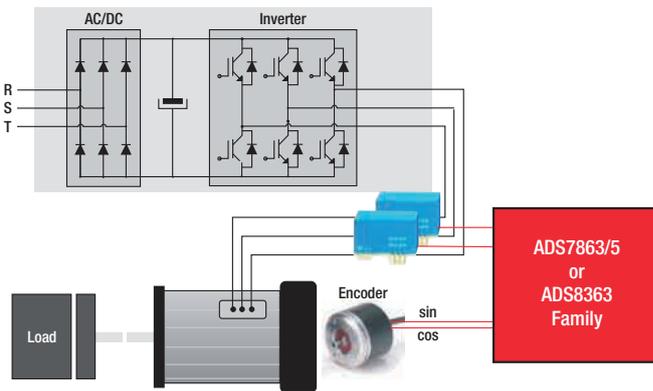
- 带隔离功能的集成型接口
- 运用了TI最新的差分容性技术
- 高性能，优异的光学和磁场隔离能力
- 集成型设计节省了板级空间并简化了电路板设计

电流测量、增量-累加 ($\Delta-\Sigma$) 型调制器和隔离式增量-累加 ($\Delta-\Sigma$) 型调制器

电流测量应用



同时采样SAR ADC



TI的优势

电流测量及电机控制中的灵活性

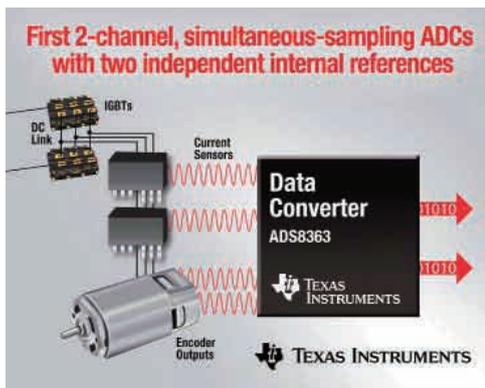
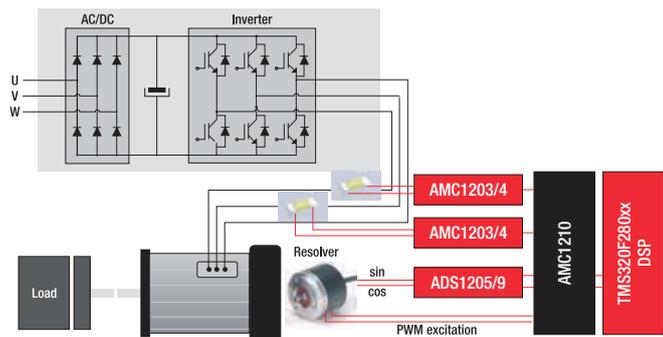
TI的增量-累加 ($\Delta-\Sigma$) 型调制器产品库中包含隔离式和非隔离式调制器，可通过分流电阻器直接测量电流，也可以利用霍尔传感器或磁性传感器间接测量电流。AMC1210提供了一个四通道可编程数字滤波器，实现了一个至调制器的无缝接口（包括一条快速过流检测通路）。此外，AMC1210还提供了针对旋转变压器的脉宽调制 (PWM) 激励，以造就一款完整的电机控制模拟前端解决方案。

TI的优势

业界领先的性能，适合于高端电机驱动器

凭借多达6个同时采样通道和高达2MSPS的采样速率，TI的同时采样ADC产品库提供了众多面向要求最为苛刻的高端电机驱动应用的ADC。集成型可编程基准简化了系统级增益校准，且并未牺牲动态范围。

$\Delta-\Sigma$ 调制器



TI的16位增量-累加 ($\Delta-\Sigma$) 型调制器

Device	Channels	Style	Input Range
AMC1203	1	10 MHz isolated	$\pm 280\text{mV}$
AMC1204	1	20 MHz Isolated	$\pm 280\text{mV}$
ADS1203	1	10 MHz non-isolated	$\pm 250\text{mV}$
ADS1204	4	10 MHz non-isolated	$\pm 2.0\text{V}$
ADS1205	2	10 MHz non-isolated	$\pm 2.0\text{V}$
ADS1208	1	10 MHz non-isolated	$\pm 100\text{mV}$
ADS1209	2	10 MHz non-isolated	$\pm 2.3\text{V}$
AMC1210	4	Digital filter	

TI最新的同时采样ADC

Device	Resolution	Speed	Channels
ADS8556	16	800kSPS/ADC	6
ADS8557	14	800kSPS/ADC	6
ADS8558	12	800kSPS/ADC	6
ADS7863/5	12	2MSPS/ADC	3x2, 2x2
ADS8363	16	1MSPS/ADC	4x2, 2x2
ADS7263	14	1MSPS/ADC	4x2, 2x2
ADS7223	12	1MSPS/ADC	4x2, 2x2

隔离

TI 的优势

可靠性

二氧化硅 (SiO₂) 绝缘材料拥有业经验证的可靠性；能够在整个温度与湿度范围内保持稳定性；寿命超过25年。

最高的抗噪声性能

TI在信号穿越隔离势垒时使用了差分信号，使其具有业界最高的外部磁场与电场抗扰能力，从而防止数据损坏。

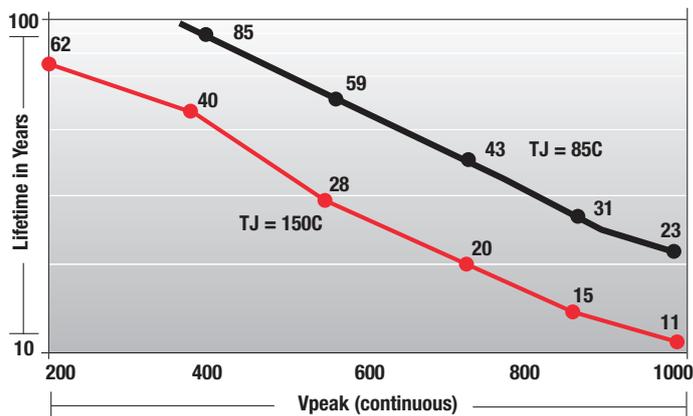
信号传输速率

TI所提供数字隔离器拥有高达150Mbps的信号传输速率，且具有很低的偏移和脉宽失真。

最低的抖动

为了确保信号完整性，降低抖动是需要优先加以考虑的。ISO7xxx系列产品拥有最低的抖动特性，在150Mbps的PRBS NRZ数据输入时其最低信号抖动仅为1ns。

TI ISO使用寿命期望值与电压的关系曲线图



可提供的资源

- EVM（评估板）
- IBIS模型
- 有关高电压寿命与抗磁场干扰能力的应用手册

隔离式栅极驱动器

TI的ISO55xx系列产品是针对额定功率高达150A和1200V的IGBT的隔离栅极驱动器。

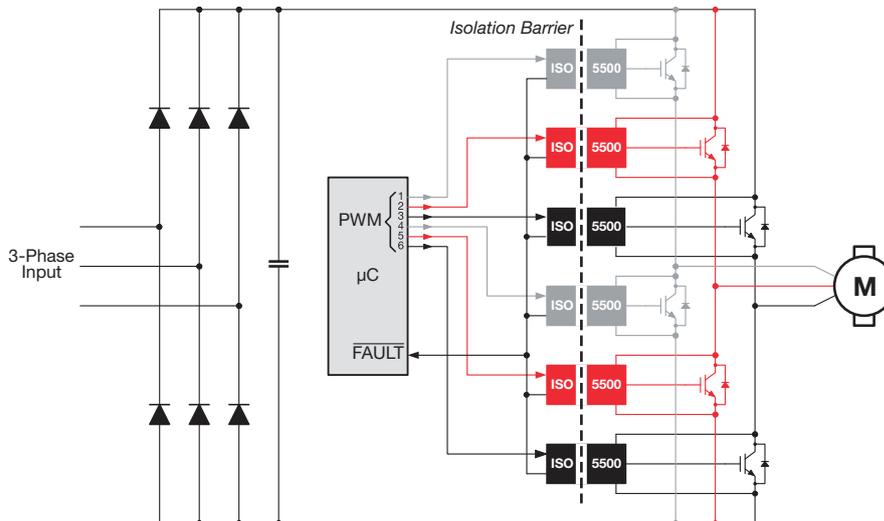
输入TTL逻辑和输出功率级采用TI的二氧化硅 (SiO₂) 隔离势垒加以隔离。

在与隔离电源配合使用的时候，该器件可以阻隔高压、隔离地、防止噪声电流进入局部地、以及干扰乃至损坏敏感电路。

特性

- 软IGBT关断
- 隔离式故障反馈
- VCE DESAT保护/可调整性
- 具有迟滞的欠压闭锁保护 (UVLO)
- ±50kV/μs典型瞬态抗扰度
- 5000Vrms（最大值）的隔离能力（符合UL标准）
- 采用3.3V或5V工作输入电源
- 工作温度范围介于-40°C到125°C之间

PREVIEW



32位实时C2000™ 微控制器

主要应用

- HVAC压缩机和送风机
- 工业电机
- 可变速风扇和泵类
- 汽车动力转向、牵引和泵类
- 高档电动自行车
- 洗衣机
- 医用泵和鼓风机

最广泛的MCU架构

- 40~300 MHz C28x™ CPU
- 内置DSP功能
- 单周期32 x 32位MAC
- 控制律加速器
- 定点与浮点处理器
- 嵌入式闪存
- 32~512KB闪存
- 从不足2美元到15美元的产品一应俱全

专为实时控制而灵活配置

- 精心优化的内核
- 快速中断响应
- 灵活的中断机制
- 同类最佳的ADC性能
- 实时调试
- 灵活的高分辨率PWM
- 传感器接口
- CAN、串行接口

通过先进控制算法实现高效

- 可变速实时控制
- 更优越的动态和瞬态控制
- 利用The MathWorks、VisSim和PowerSim进行仿真、原型设计和自动代码生成
- 用于工业安全认证的软件库，例如：
 - IEC60730和
 - IEC61508

总体系统性能优化

- 高集成度
- 提供了控制与监控功能

Piccolo™ MCU系列可实现最低的系统成本

- 集成型片内晶振、看门狗定时器
- 模拟比较器
- 故障检测
- 有限使用寿命支持
- 无需外部GPIO滤波器

www.ti.com/c2000dmc

IQMath库

固有的程序库与编译器使您能够选择二进制数的哪些位为整数 (I)、哪些位为小数 (Q)，从而选定您所需要的范围和分辨率。此外，其还使您能够编写浮点C语言函数，而不必处理定点缩放 (fixe d-point scaling)；定点缩放交由编译器处理。

- 在执行中更改数值范围
- 可为实现最佳分辨率和动态范围而灵活配置
- 消除了量化效应
- 减轻了缩放与饱和负担
- 可与仿真和代码生成工具更好地集成
- 在定点与浮点之间设置单个源

应用程序库

专业化的专用软件函数

- 具有可变输入和输出的模块化宏程序
- 在初始化时设定所有的变量，并将一个模块的输出设定为下一个模块的输入
- 每个模块都提供有完整的技术文档，内容包含源代码、用途和技术理论

数字电机控制库

转换和估算器

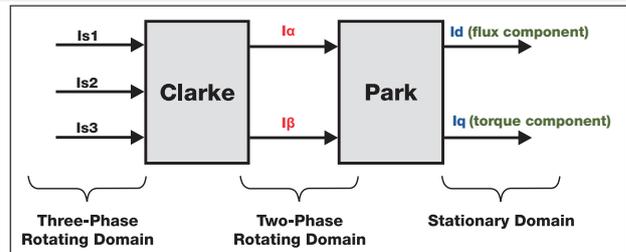
- Clarke、Park、SMObserver、相位电压、解算器、磁链、速度计算器以及估算器

控制

- 信号生成、闭环PID、BEMF换向、空间矢量生成器、微步进 SIN / COB表

外设驱动器

- 支持不同的模式和拓扑
- ADC、PWM、编码器、传感器捕获、DAC输出



范例：使用来自DMC库的“Park”

//初始化代码，定义每个库的宏

```
#define PARK_MACRO(v)
v.Ds = _IQmpy(v.Alpha,v.Cosine) + _IQmpy(v.Beta,v.Sine);
v.Qs = _IQmpy(v.Beta,v.Cosine) - _IQmpy(v.Alpha,v.Sine);
```

//增量构建代码，连接输出与输入

```
park1.Alpha = clarke1.Alpha;
park1.Beta = clarke1.Beta;
```

//运行时代码，调用函数
PARK_MACRO(park1)

www.ti.com/motor

C2000™ 32位实时控制器

增量构建

DMC范例系统全部使用增量构建方法，允许构建代码的增量部分，以使开发人员能够一次性完成应用程序每个部分的验证。对于存在多种可能影响系统的不同变量以及各电机参数具有众多独特挑战的实时控制应用而言，这一点是至关重要的。

例如，在下面的无传感器 PMSM FOC 系统中，软件中内置了下列增量构建：

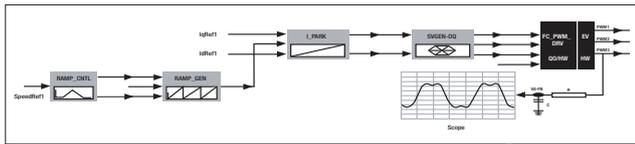
构建级1：使用一个假信号，验证反向Park转换、空间矢量以及PWM驱动器是否生成正确的波形

构建级2：验证ADC转换、相位电压计算、Clarke以及Park转换

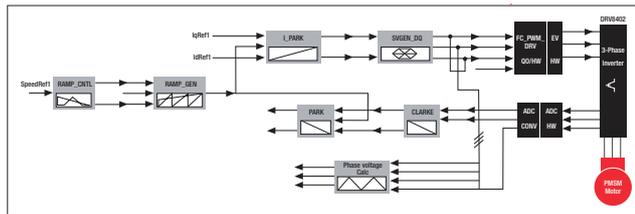
构建级3：闭环PID电流控制验证

构建级4：滑动模式观测器和速度估算器验证

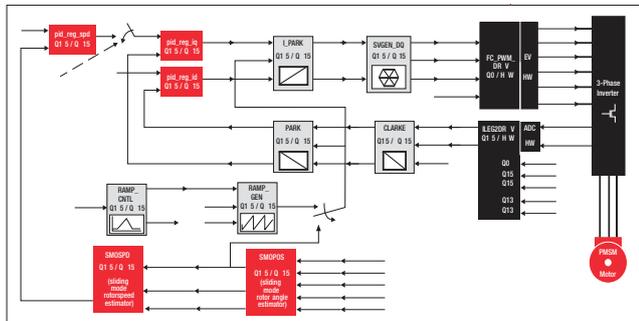
构建级5：闭环PID速度控制



构建级1



构建级2



构建级3

文档

所有系统均配套提供：

- 增量构建软件
- 入门级用户指南
- DMC控制理论
- 屏幕截图
- 硬件衔接 (Hardware hook-up)
- 调试要点提示

所有硬件范例系统均采用开放源码，为用户插入其设计方案准备就绪，并且包括：

- 光绘文件
- 原理图
- 材料清单 (BOM)
- 反馈及检测电路
- 隔离式JTAG

电机	技术	控制环路	反馈
交流感应 (ACI)	V / F	速度	转速表
	FOC	速度和转矩	转速表
	FOC	速度和转矩	无传感器
永磁同步/无刷直流 (PMSM / BLDC)	FOC	速度和转矩	编码器
	FOC	位置、速度和转矩	编码器
	FOC	速度和转矩	无传感器电流
无刷直流 (BLDC)	梯形	速度或转矩	霍尔效应
	梯形	速度或转矩	无传感器电流
直流 (DC)	直接驱动	速度和转矩	无传感器电流
步进式	微步进	位置、速度和转矩	无传感器电流

电机类型、控制和反馈技术

已为各种不同的电机类型、控制技术以及反馈方式创建了上述系统范例。

C2000™ 数字电机控制为您带来更高价值

基于C2000的电机控制系统有助于各种产品实现节能与成本降低

- 可变速控制 → 更高的电机效率
- 矢量控制 → 更高的控制效率
- 空间矢量PWM → 更高的功率级效率
- 无传感器控制 → 更高的性价比
- 多轴控制 → 每个控制器可控制更多的电机
- 集成型数字PFC → 更丰富的系统功能
- 符合IEC标准 → 更高的可靠性和稳健性
- 最广泛的MCU产品库 → 一个平台可支持更多的产品

Stellaris® 32位ARM® Cortex-M3™ 控制器

TI致力于为最广泛的微处理器市场提供32位功能和ARM Cortex™-M3微处理器的所有优势，是当之无愧的业界领先者。采用Cortex-M3的Stellaris MCU使设计人员能够直接使用业界最强大的开发工具、软件 and 知识系统。已过渡到采用Stellaris MCU的开发人员将受益于强大的工具、小型代码和出色的性能。更重要的是，设计人员可以满怀信心地按照兼容的发展蓝图开始使用从\$1到1GHz的ARM系统。您将永远无需重新更改架构。

精确的运动控制

Stellaris系列ARM Cortex-M3微处理器具有确定性性能和专为同

Stellaris电机和运动控制特性

- 具有死区和故障检测功能的运动控制PWM支持安全高效的电机运行。高速度可确保最“干净”的运行。
- 正交编码器输入 (QE1) 可支持增量编码器、转速表、发生器/解算器、TDC检测器。
- 高速ADC可支持采用霍尔传感器或分流器的电流测量，以实现最优化的算法调整。
- 独立的集成型模拟比较器可配置用于驱动输出或生成ADC事件的中断。

一般特性

- 业界领先的ARM Cortex-M3内核
- 8~256KB的闪存
- 20~80MHz的CPU时钟速度
- 确定的快速中断处理 (12个周期)
- 实时多任务处理能力
- 集成型模拟外设
- 10位模数转换器
- 具有可编程死区定时器的脉宽调制器 (PWM)
- 采用时钟门控的工作模式用于实现较低的功耗

独特的Stellaris MCU功能

- 高级通信功能，包括10/100以太网MAC / PHY、USB、USB OTG、CAN控制器、I²C、I²S以及扩展外设接口等
- 具有可编程驱动功能的5V容限GPIO
- 高达50MHz的单周期闪存
- 免版税的StellarisWare®软件
- 开放式调试的参考设计套件和快速启动评估套件
- 多达2个正交编码器输入

步高级运动控制和实时连接而设计的IP，例如多达8个带死区发生器的全通道控制可提供短路保护，非常适用于如下应用领域：三相逆变器桥接、硬件中提供低延迟关断的快速故障情况处理、实现所有边缘精确对准的定时器同步，以及实现高精度定位检测的硬件正交编码器。Stellaris MCU结合了较大的片上存储器、增强型电源管理以及更丰富的I/O和控制功能，专为要求高可靠性连接的工业应用而精心优化，包括电机和运动控制、远程监控、工厂自动化、HVAC与楼宇控制、游戏设备、医疗仪表、消费类电器设备、CCTV监控以及消防安全等。

StellarisWare®软件

- 广泛丰富的软件套件，专为缩短开发周期而设计
- Stellaris外设库
- Stellaris USB库
- Stellaris图形库
- Stellaris代码示例
- Stellaris IEC 60730库
- 可用作目标库和源代码

硬件套件

为所有硬件套件提供了原理图、材料清单 (BOM) 和光绘文件，并包括开箱即可用于启动评估工作的所有附件。

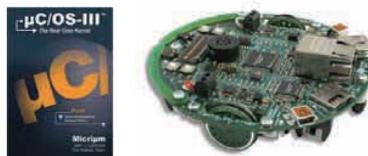
参考设计

步进电机参考设计套件——RDK-Stepper
交流 (AC) 感应电机参考设计套件——RDK-ACIM
无刷直流 (DC) 电机参考设计套件——RDK-BLDC
有刷直流 (DC) 电机参考设计套件——RDK-BDC
串行口至以太网口参考设计套件——RDK-S2E
智能显示模块参考设计套件——RDK-IDM

如欲了解有关 Stellaris 电机控制应用的更多详情，敬请访问：

www.ti.com/stellarismotorcontrol。

Stellaris® Robotic Evaluation Boards



为严肃认真的嵌入式系统编程人员、用户、业余爱好者和学生提供了一种使用和学习Stellaris ARM Cortex-M3 嵌入式编程及多种操作系统和ARM工具选项的趣味方式。如需立即订购，敬请访问www.ti.com/evalbot。

TMS570 ARM® Cortex™-R4F 微控制器系列

TMS570 MCU 电机控制器的优点

具有浮点单元的32位ARM® Cortex™-R4F™

- 符合IEEE 754标准的浮点单元 (ARM VFPv3D16)
 - 支持单精度和双精度数值类型

定时器协处理器——高端定时器 (HET)

- 凭借HET可编程性而对诸多不同的电机控制原理提供了有效支持
 - PWM生成——对称、不对称、死区
 - 单分流器或多分流器系统
 - 正交解码
 - NHET (增强型高端定时器) 能够触发具有多种配置可能性的ADC

双通道12位缓冲ADC

- 12位分辨率SAR (逐次逼近寄存器) 型
- 400ns转换时间 / 200ns采样时间
- 总共24个通道 (MibADC1 = 8、MibADC2 = 8、共用 [shared] = 8)
 - 共用通道可用于使用两个ADC的过采样
 - 连续多通道或单通道转换模式

TMS570的主要特点

ARM® Cortex™-R4F CPU

- 高达160MHz, 具有浮点支持能力
- 两个CPU处于锁步状态

存储器

- 闪存: 1MB和2MB (具有ECC保护功能)
- RAM: 128kB和160kB (具有ECC保护功能)
- 遵循从768KB到4MB闪存的发展路线

外设要点

- 具有8KB消息RAM的FlexRay
- 三个CAN接口
- 三个多缓冲SPI (MibSPI)
- 两个UART——均采用LIN 2.1
- 两个12位缓冲ADC (MibADC)
- 具有多达32个通道的灵活定时器模块
- 跟踪和校准接口

封装

- 144引脚QFP、337焊球nFBGA (16 x 16mm)

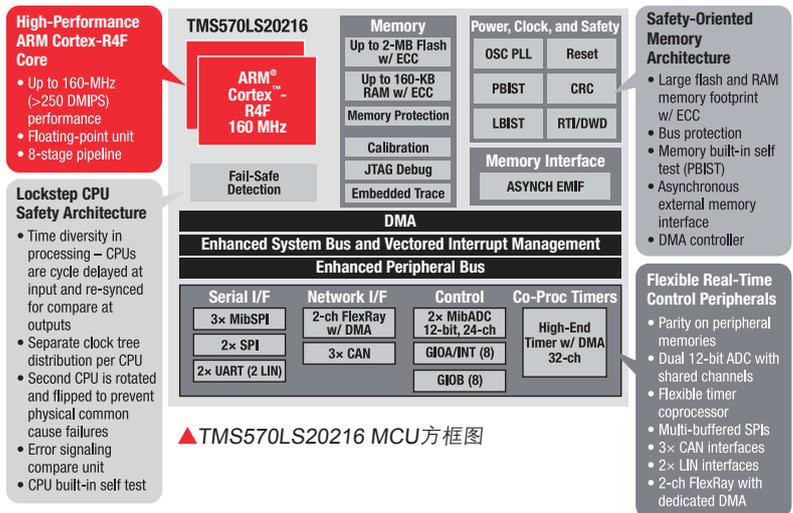
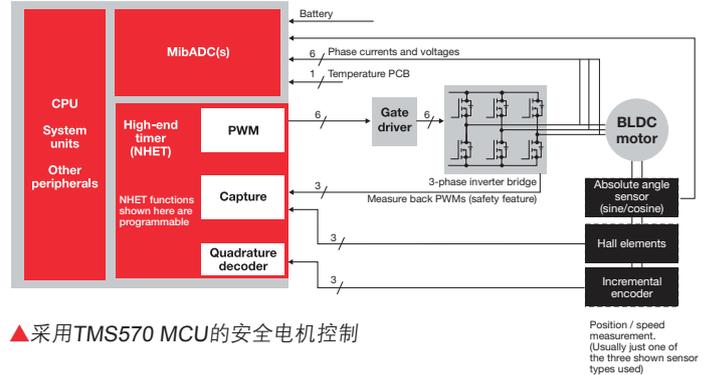
TMS570实现了安全的电机控制

TMS570微控制器系列使得客户能够轻松地构建与安全有关的应用。目前可提供的器件具有高达160MHz的浮点性能和一种整体安全概念。

众多可选的通信外设 (如CAN、FlexRay和LIN) 与强大的定时器协处理器模块 (HET) 的组合使得该系列成为适合安全关键控制应用的灵活解决方案。

TMS570系列由Exida公司依据IEC 61508安全标准进行了评

TMS570微控制器



估。评估结果证实: 该器件系列适合在基于SIL3的系统中使用。

TI可根据用户的需要提供含有EMEDA (失效模式影响和诊断分析)、FIT率及若干指南 (用于指导客户尽可能容易地构建安全的可实现方案) 的完整TMS570安全手册。

TMS570系列广泛用于诸如汽车制动和转向等多种与安全有关的电机控制应用之中——一种安全的选择。

16位超低功耗MSP430™微控制器

MSP430™ MCU是全球领先的超低功耗微控制器，采用专为C语言和汇编语言编程而精心优化的16位RISC CPU架构及超低功耗架构。超低功耗功能可用于工作、待机及睡眠模式。

MSP430系列微控制器可提供门类宽泛的高集成度MCU，是步进控制和电机控制应用的理想选择。客户可以根据不同的通信和模拟外设需求选择低或高引脚数的MCU。

多被用作简单电机控制（如玩具）中的通用主机控制器。

主要特点

- 0.5KB至256KB闪存
- 高达16KB的RAM
- 高达25 MIPS的操作速率
- 14至113引脚的封装版本选项
- 集成型智能外设，其中包括高性能的模拟与数字外设
- 具备PWM功能的16位和8位定时器
- 集成型LCD驱动器
- 通信外设——UART、SPI、I²C

应用手册

- SLAA120——使用MSP430的Timer_A进行PWM直流 (DC) 电机控制
- SLAA223——MSP430步进电机控制器

MSP430F51x2器件具有新型高分辨率Timer_A以实现更高的电机控制精度

- Timer_D是具有乘法捕获/比较寄存器的16位定时器/计数器，可支持高达256MHz / 4ns的分辨率，适用于精密电机控制。

MSP430 MCU可提供众多不同的通信外设，例如：USB 2.0、SPI、I²C、IrDA以及UART / LIN等。结合可提供捕获/比较/PWM输出功能的定时器和各种模拟外设，如比较器、10位/12位ADC（采样速率高达200ksps）、12位DAC和16位 Δ - Σ 模块等，这些MCU可用于控制打印机、风扇、天线、玩具以及诸多其他应用中的步进电机和直流 (DC) 电机。

TI可为MSP430微控制器提供全方位的设计支持，包括技术文档、培训、工具以及软件等。

一般特性

- 可用作驱动带DRVxxx驱动器的步进电机的低成本解决方案
- 灵活的编程功能，可实现最优的电机控制
- 12位和10位模数转换器
- 12位数模转换器
- 板载比较器和运算放大器
- 非常适合于低功耗无刷直流 (BLDC) 电机的梯形控制

硬件套件

- 具有DRV8801的有刷直流 (DC) 电机EVM
- 具有DRV8811的步进电机EVM

www.ti.com/msp430

- Timer_D能够支持乘法捕获/比较、PWM输出及间隔定时。另外，Timer_D还具有丰富的中断能力。中断可产生自计数器（在发生溢出状况时）以及每个捕获/比较寄存器。

www.ti.com/timerd

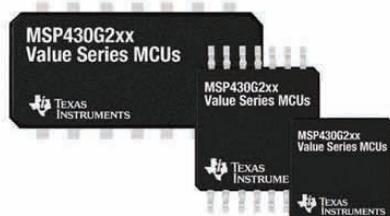
www.ti.com/msp430F51x2

MSP430G2xx Value Line（超值）系列 = 低成本和低功耗

TI新推出的MSP430™ MCU Value Line系列使得客户能够充分利用该系列的超低功耗 (ULP) 和16位性能来满足成本敏感型应用的需要，而在传统上此类应用所依赖的一直是8位微控制器。

ULP特性

- 300 μ A工作电流 (1MHz、3V)
- 0.5 μ A待机电流 (LPM3)



- 0.1 μ A断电模式电流 (LPM4)
- 1 μ s唤醒时间和集成型欠压复位功能 (BOR)
- 看门狗定时器 (WDT)

- 集成型外设：比较器、10位ADC、SPI、I²C和UART通信。此外，Value Line系列的某些器件还具有集成容性检测I/O，以构建低成本的触摸板实现方案（可缩减PCB BOM）。

- LaunchPad开发套件：认识并了解业界成本最低且最为完整的开发套件。LaunchPad囊括了硬件和软件开发人员着手编制应用程序所需的一切。更多相关信息，敬请访问：



www.ti.com/launchpadwiki

电机驱动器

Device	Description	Supply Voltage	I _{OUT} RMS (A)	I _{OUT} Peak (A)	Control Interface	Configurations	Price*
Stepper Motors							
DRV8803	Single unipolar motor driver	8 to 60	1	1	PWM	1× unipolar stepper, 4× solenoids	TBD
DRV8804	Single unipolar motor driver	8 to 60	1	1	Serial	1× unipolar stepper, 4× solenoids	TBD
DRV8805	Single unipolar motor driver w/ full step, ½ step and wave-drive stepping	8 to 60	1	1	Indexer	1× unipolar stepper	TBD
DRV8811	Dual H-bridge w/ 1/8 microstepping	8 to 38	1.75	2.5	Indexer	1× stepper	1.80
DRV8812	Dual H-bridge w/ 4× current regulation levels	8 to 45	1.1	1.6	PH/EN	1× stepper	1.65
DRV8813	Dual H-bridge w/ 4× current regulation levels	8 to 45	1.75	2.5	PH/EN	1× stepper	2.25
DRV8821	Quad H-bridge w/ 1/8 microstepping	8 to 32	1	1.5	Indexer	2× stepper	2.00
DRV8824	Dual H-bridge w/ 1/32 microstepping	8 to 45	1.1	1.6	Indexer	1× stepper	1.65
DRV8825	Dual H-bridge w/ 1/32 microstepping	8 to 45	1.75	2.5	Indexer	1× stepper	2.25
DRV8828	Single H-bridge w/ 32× current regulation levels	8 to 45	2.1	3	PH/EN	1/2 stepper	1.65
DRV8829	Single H-bridge w/ 32× current regulation levels	8 to 45	3.5	5	PH/EN	1/2 stepper	2.25
Brushed DC Motors							
DRV8800	Single H-bridge	8 to 36	2	2.8	PH/EN	1× brushed DC	1.25
DRV8801	Single H-bridge w/ current sense	8 to 36	2	2.8	PH/EN	1× brushed DC	1.25
DRV8802	Dual H-bridge	8 to 45	1.1	1.6	PH/EN	2× brushed DC	TBD
DRV8814	Dual H-bridge	8 to 45	1.75	2.5	PH/EN	2× brushed DC	2.25
DRV8830	Low-voltage, single H-bridge w/ voltage regulation for longer battery life. I ² C control I/F supports up to 9× devices per bus	2.75 to 6	1	1	Serial (I ² C)	1× brushed DC, 2× solenoids	0.85
DRV8832	Low-voltage, single H-bridge w/ voltage regulation for longer battery life	2.75 to 6	1	1	PWM	1× brushed DC, 2× solenoids	0.85
DRV8840	Single H-bridge	8 to 45	3.5	5	PH/EN	1× brushed DC	2.25
Stepper and Brushed DC Motors							
DRV8412	High current, dual H-bridge stepper or 2× 6A or 1× 12A DC motor driver	0 to 52	3	6	PWM	1 to 2× brushed DC, stepper, 4× solenoids	3.85
DRV8432	High current, dual H-bridge stepper or 2× 12A or 1× 24A DC motor driver (heatsink required)	0 to 52	7	12	PWM	1 to 2× brushed DC, stepper, 4× solenoids	5.50
DRV8823	Quad H-bridge stepper or DC motor driver w/ SPI and 8× current regulation levels	8 to 32	1.5	1.5	Serial SPI	4× brushed DC, 2× stepper	2.00
DRV8833	Low voltage, dual H-bridge stepper or brushed DC motor driver	2.7 to 10.8	1	2	PWM	2× brushed DC, stepper, 4× solenoids	TBD
DRV8841	Dual H-bridge stepper or DC motor driver w/ 4× current regulation levels	8 to 45	1.75	2.5	PWM	2× brushed DC, stepper, 4× solenoids	2.25
DRV8842	Single H-bridge stepper or DC motor driver w/ 32× current regulation levels	8 to 45	3.5	5	PWM	1× brushed DC, 1/2 stepper, 2× solenoids	2.25
DRV8843	Single H-bridge stepper or DC motor driver w/ 4× current regulation levels	8 to 45	1.75	2.5	PWM	2× brushed DC, stepper, 4× solenoids	2.25
3-Phase Brushless Motors							
DRV8301	3-Phase brushless pre-driver with 2× sense amps and buck converter. Drives up to 60A external FETs	8 to 60	Ext. FETs	Ext. FETs	PWM	1× PMSM, 1× BLDC	2.50
DRV8312	3-Phase brushless high current motor driver	0 to 52	3.5	6.5	PWM	1× PMSM, 1× BLDC	3.30
DRV8332	3-Phase brushless pre-driver with 2× current sense amps and buck converter	0 to 52	8A	13A	PWM	1× PMSM, 1× BLDC	4.70

蓝色粗体标注的为未正式推出的器件。

红色粗体标注的为新器件。蓝色粗体标注的为未正式推出的器件。

工业以太网物理层收发器

Device	Description	Supply Voltage (V)	Cable Reach (m)	Power (mW)	ESD (kV)	Operating Temp. Range (°C)	HiRel Avail.	Package	Price*
TLK100	Single-port 10/100-Mbps Ethernet PHY	3.3, 1.8, 1.1	200	189**	±16	-40 to +85	N	TQFP-48	2.25

批量为1,000片时的建议转售单价 (单位: 美元)。

** 三通道电源

CAN收发器

Device	Description	Isolated	Supply Voltage	I/O Levels	Short-Circuit Protection (V)	ESD (kV)	Operating Temp Range (°C)	HiRel Avail.	Price*
SN65HVD251	Improved replacement for PCA82C250 and PCA82C251/small QFN package	No	5V	5V CMOS	-36 to 36	±14	-40 to 125/ -55 to 125	Y	0.90
SN65HVD1040	Improved TJA1040 with better ESD and bus wake up	No	5V	5V TTL	-27 to 40	±12	-40 to 125	Y	0.60
SN65HVD1050	Improved TJA1050 with better ESD	No	5V	5V TTL	-27 to 40	±8	-40 to 125	Y	0.45
ISO1050DUB	2.5kVrms isolated CAN transceiver	Yes	5V	5V TTL	-27 to 40	±4	-55 to 105	N	1.55
ISO1050DW	5kVrms isolated CAN transceiver	Yes	5V	5V TTL	-27 to 40	±4	-55 to 105	N	1.95
SN65HVD232	Cost effective	No	3.3V	3.3V TTL	-4 to 16	±16	-40 to 85	Y	1.10

*批量为1,000片时的建议转售单价 (单位: 美元)。如需查询HiRel选项, 请登录www.ti.com/hirel。

红色粗体标注的为新器件。

数字隔离器

Device	Description	Isolation Rating Vrms (UL, VDE, CSA)	Channel Direction	Data Rate (Max) Mbps	Transient Immunity (Min) (kV/μs)	Supply Voltage (V)	HiRel Avail.	Price*
ISO721/M	Single channel	2500Vrms	1/0	100/150	25	3.3, 5	Y	1.40
ISO7230A/C/M	Triple channel	2500Vrms	3/0	1/25/150	25	3.3, 5	N	1.40
ISO7231A/C/M	Triple channel	2500Vrms	2/1	1/25/150	25	3.3, 5	N	1.40
ISO7240A/C/M	Quad channel (F=Failsafe low)	2500Vrms	4/0	1/25/25/150	25	3.3, 5	Y	1.75
ISO7241A/C/M	Quad channel	2500Vrms	3/1	1/25/150	25	3.3, 5	Y	1.75
ISO7242A/C/M	Quad channel	2500Vrms	2/2	1/25/150	25	3.3, 5	N	1.75
ISO7420/0F/1/1F	Gen II dual-channel (F=Failsafe low)	2500Vrms	2/0 and 1/1	1	25	3.3, 5	Y	1.50
ISO55XX	Isolated gate drivers	5000Vrms	N/A	10	25	3.3, 5	N	TBD

*批量为1,000片时的建议转售单价 (单位: 美元)。如需查询HiRel选项, 请登录www.ti.com/hirel。

蓝色粗体标注的为未正式推出的器件。

RS-485 / RS-422

Device	Description	DR/RX	Duplex	Supply (V)	Isolated	Signaling Rate (Mbps)	ESD (kV)	Receiver Fail-Safe	Nodes	HiRel Avail.	Package(s)	Price*
SN65HVD10/11/12	High/Mid/Low speed slew-rate control	1/1	Half	3.3	No	32/10/1	16	Short, Open, Idle	256	Y	PDIP/SOIC-8	1.50
SN65HVD30/31/32	No enables	1/1	Full	3.3	No	26/5/1	16	Short, Open, Idle	256	Y	SOIC-8	1.45
ISO35	Isolated 3.3V full-duplex transceiver	1/1	Full	3.3	Yes	1	16	Short, Open, Idle	256	N	SOIC-16	3.00
ISO35T	Isolated 3.3V transceiver with transformer driver	1/1	Full	3.3	Yes	1	16	Short, Open, Idle	256	N	SOIC-16	TBD
SN65HVD08	Wide supply range: 3V to 5.5V	1/1	Half	3 to 5.5	No	10	16	Short, Open, Idle	256	N	PDIP/SOIC-8	1.65
SN65HVD1785/6/7	±70V protected, wide -20V to +25V common mode	1/1	Half	5	No	0.115/1/10	16	Short, Open, Idle	256	N	PDIP/SOIC-8	1.85
SN65HVD3082E/5E/8E	Ultra-low power, optimized for low, medium and high speeds	1/1	Half	5	No	0.2/1/20	16	Short, Open, Idle	256	Y	SOIC/PDIP/MSOP-8	0.90
SN65HVD20/21/22	±27V protected and -20V to +25V common mode	1/1	Half	5	No	25/5/0.5	16	Short, Open, Idle	256	N	PDIP/SOIC-8	1.40
SN65LBC184	ESD protection IEC 4-2 air, contact and IEC 4-5 surge	1/1	Half	5	No	0.25	30	Open	128	N	PDIP/SOIC-8	1.30
SN65HVD1791/2/3	±70V protected, wide -20V to +25V common mode	1/1	Full	5	No	0.115/1/10	16	Short, Open, Idle	256	N	SOIC-14	1.90
SN65HVD3080E/3E/6E	Ultra-low power, optimized for low, medium and high speeds	1/1	Full	5	No	0.2/1/20	15	Short, Open, Idle	256	N	SOIC-14, MSOP-10	1.20
ISO3086	±4kV isolated, optimized for low and high speeds	1/1	Full	5	Yes	0.2/20	16	Short, Open, Idle	256	N	Wide SOIC-16	2.60
ISO3086T	Isolated 5V transceiver with transformer driver	1/1	Full	5	Yes	20	16	Short, Open, Idle	256	N	Wide SOIC-16	TBD
PROFIBUS Transceivers												
HVD1176	PROFIBUS (EN 50170) transceiver	1/1	Half	5	No	40	10	Short, Open, Idle	160	N	SOIC-8	1.55
ISO1176	Isolated PROFIBUS transceiver	1/1	Half	5	Yes	40	16	Short, Open, Idle	160	N	SOIC-16	3.35
ISO1176T	Isolated PROFIBUS transceiver with transformer driver	1/1	Half	5	Yes	40	4	Short, Open, Idle	160	N	SOIC-16	TBD

*批量为1,000片时的建议转售单价 (单位: 美元)。如需查询HiRel选项, 请登录www.ti.com/hirel。

蓝色粗体标注的为未正式推出的器件。

TI旋转电机



更智能。更安全。更绿色环保。

www.ti.com/motor

第三方开发商网络

基于MathWorks模型的设计

C2000™微控制器的目标

基于模型的设计将MATLAB®和Simulink®与TI的Code Composer Studio™集成开发环境 (IDE) 和C2000微控制器完美地整合在一起。这些产品的集成使您能够执行自动代码生成、原型设计和嵌入式系统开发。利用这种基于模型的设计，您就可以开发和验证控制设计和DSP算法，顺利完成从概念构思到代码实现的整个过程。

www.mathworks.com/c2000

主要特点

- 能够以Code Composer Studio IDE工程格式 (project format) 生成备有文档、可阅读及可编辑的C代码
- 可实现Simulink模型的测试及执行的自动化
- 支持在eZdsp™板上进行系统设计的实时评估
- 支持模块级 (block-level) 的片上外设访问
- 支持模块级的TI IQ Math库访问，以实现仿真及代码生成

VisSim/Embedded Controls Developer™

VisSim/Embedded Controls Developer是一种可视化开发环境，用于运动控制系统的快速原型设计与开发。VisSim在生成存储器占用极小的目标文件方面具有独特的优势，不仅可显著缩短开发时间而且还能大幅降低原型设计成本。

www.vissim.com

主要特点

- 根据vissim.com网站提供的信息，VisSim/Motion模块集包括预构建的电机、放大器、传感器、编码器、动态负载以及闭环PID模型
- DMC模块集以模块的形式包含了所有的TI DMC库
- 外设模块可用于为C2000、MSP430™（不久还将包括其他的TI MCU）生成代码
- 生产质量 (production-quality) 定点代码的自动C代码生成
- DSP代码执行期间的实时可视化
- Code Composer Studio IDE插件可用于自动工程创建 (project creation)

第三方	网站	服务
TI电机设计开发商网络		
Crosshairs Embedded	www.crosshairembedded.com	GUI interface designer, remote functional debugger
D3 Engineering	www.d3engineering.com	Design services; consulting; algorithms; The MathWorks
Drivetech	www.drivetechinc.com	Design services; consulting; DMC expertise
Pentad Design	www.pentaddesign.com	Design services, DPS and CLA expertise
Simma Software	www.simmasoftware.com	Network protocol software
The MathWorks	www.mathworks.com	Embedded target; auto code generation
Visual Solutions	www.vissim.com	Rapid prototyper: Visual application development

ZHCB018A

重要声明

德州仪器 (TI) 及其下属子公司有权在不事先通知的情况下, 随时对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权随时中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的 TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的硬件产品的性能符合 TI 标准保修的适用规范。仅在 TI 保修的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非政府做出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 产品或服务的组合设备、机器、流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的数据手册或数据表, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

在转售 TI 产品或服务时, 如果存在对产品或服务参数的虚假陈述, 则会失去相关 TI 产品或服务的明示或暗示授权, 且这是非法的、欺诈性商业行为。TI 对此类虚假陈述不承担任何责任。

可访问以下 URL 地址以获取有关其它 TI 产品和应用解决方案的信息:

产品

放大器	http://www.ti.com.cn/amplifiers
数据转换器	http://www.ti.com.cn/dataconverters
DSP	http://www.ti.com.cn/dsp
接口	http://www.ti.com.cn/interface
逻辑	http://www.ti.com.cn/logic
电源管理	http://www.ti.com.cn/power
微控制器	http://www.ti.com.cn/microcontrollers

应用

音频	http://www.ti.com.cn/audio
汽车	http://www.ti.com.cn/automotive
宽带	http://www.ti.com.cn/broadband
数字控制	http://www.ti.com.cn/control
光纤网络	http://www.ti.com.cn/optical network
安全	http://www.ti.com.cn/security
电话	http://www.ti.com.cn/telecom
视频与成像	http://www.ti.com.cn/video
无线	http://www.ti.com.cn/wireless

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2006, Texas Instruments Incorporated