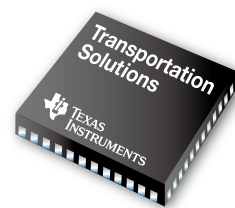


# 混合动力及电动汽车 解决方案指南



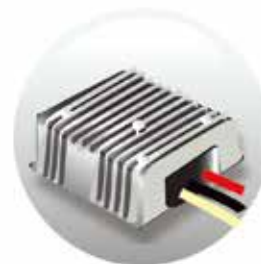
电池



基础设施



逆变器



DC / DC

# 面向混合动力及电动汽车的系统解决方案 目录

## 面向混合动力及电动汽车的系统解决方案

- 3 德州仪器在汽车应用领域的卓越表现
- 3 电动运输介绍
- 4 为何选择 TI?
- 4 混合动力汽车/电动汽车 (HEV/EV) 的系统架构

## 电池管理

- 5 电池管理介绍
- 6 电池管理系统
- 7 电池管理: 应用
- 7 bq76PL536-Q1 用于 3 至 6 节串联锂离子电池的可堆叠式监视器、保护器及电荷平衡器
- 7 bq76PL536 评估模块

## 功率转换系统

- 8 功率转换介绍
- 9 采用 UCC2895 的 DC / DC 转换器
- 10 采用 C2000™ Piccolo™ MCU 的 DC / DC 转换器
- 10 C2000™ Piccolo™ F2802x 系列
- 11 C2000™ 数字电源 DC / DC 开发套件

## 充电及充电基础设施

- 12 充电及充电基础设施介绍
- 13 AFE031 集成型 PLC 模拟前端
- 13 电力线通信 (PLC) 开发套件
- 13 TI PLC 调制解调器开发套件 (TI PLC DK)
- 14 充电系统 - AC Level 1 和 2 (板上)
- 15 充电系统 - DC Level 3 (板外)
- 16 采用 C2000™ Piccolo™ MCU 并具有 PFC 功能的 AC / DC 转换器
- 16-17 采用 C2000™ MCU 的 AC / DC 开发套件
- 17 为何选用 Piccolo™ MCU?
- 18 Piccolo™ MCU F2802x 与 F2803x
- 18 ControlSuite™ 软件
- 19 采用 UCC 的功率因数校正
- 19 UCC28070 两相交错式恒定电流模式 (CCM) 功率因数

## 电机控制

- 20 驱动及电机控制介绍
- 21 采用 TMS570 ARM® Cortex™-R4F 的安全电机控制
- 22 功能安全性介绍
- 23 TMS570 MCU 开发工具

## 开启/关闭功能

- 24 开启/关闭介绍
- 24 开启/关闭功能的电源管理
- 25 采用 TI 模拟产品实现开启/关闭功能
- 25 TPS40210 升压型转换器
- 25 TPIC74100-Q1 降压-升压型转换器集成开关
- 25 TPS40090 四通道多相降压型 DC / DC 控制器 (或升压)
- 26 采用 C2000™ Piccolo™ MCU 实现开启/关闭功能

## 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

- 27 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV) 介绍
- 28 STOV 产品
- bq78PL116 用于多达 16 节串联锂离子电池的集成型电池电量监测、保护及主动电池电荷平衡控制器
- 28 bq76PL102 具备主动电池电荷平衡功能的双节锂离子电池监视器
- 29 bq77PL900 用于 5 至 10 节串联锂离子电池的独立和主机控制型电池保护器
- 29 bq77910 和 bq77908 用于 4 至 10 节串联锂离子/磷酸锂电池的独立型高精度保护器
- 30 bq78412 具有运行时间显示功能的铅酸电池电荷状态指示器
- 30 bq77PL157A 用于 3 至 6 节串联锂离子电池的可堆叠式过压保护器
- 31 DRV8312-C2-KIT 电机驱动器 IC
- 31 DRV8301 具有双并联放大器和一个降压转换器的无刷直流 (DC) 电机前置驱动器
- 32 电动自行车、小型摩托车及面向任务的小型车辆 (STOV) 评估板的数字电机控制
- 32 C2000™ 高电压功率因数校正 (PFC) 及电机控制开发套件
- 33 微控制器产品概览

## 隔离及模拟产品

- 34 TI 隔离产品介绍
- 34 ISO72x - 隔离
- 34 ISO1050 隔离式 CAN 收发器
- 35 ISO7221Cxx 双通道、1/1、25 Mbps 数字隔离器
- 36 ISO55xx 隔离式栅极驱动器系列
- 36 AMC1203 隔离式 ADC (1位、10 MHz、二阶、隔离式  $\Delta$ - $\Sigma$  调制器)
- 37 模拟产品概览

# 面向混合动力及电动汽车的系统解决方案

## 德州仪器在汽车应用领域的卓越表现

德州仪器 (TI) 致力于向交通运输市场提供卓越的、具有成本效益的解决方案，以及优良的产品文档、按时交货服务，并遵循相关的技术规范。

TI 可支持交通运输行业所规定的要求，并持续不断地扩展运输器件的产品组合。TI 具有超过 30 年的客户服务经验，可满足客户严格的要求，使客户的产品在质量、可靠性及成本方面均达到目标需求，从而成功地立足于当今的市场。

TI 完全保证汽车电子产品的质量；我们设有一个专门的质量部门，并制定了零缺陷战略。我们已经通过了 TS16949 标准的认证，是目前主要汽车制造商的首选供应商。

## 电动运输介绍

电动运输并非什么“新生事物”；事实上，这一构想早在 100 多年前就有了。然而，日益增长的环境敏感性、人们对于长期供应的担忧、矿物燃料的价格因素以及技术的进步，都转变成了强大的动力，进一步加快了这一市场区段的发展。

中的关键因素之一。预计用于充电的能量将来自可再生能源，如风能、太阳能或水力发电厂。另外，家用充电站及公共充电站也将变得愈发普遍，并能充分利用非用电高峰期（夜间）充电方式和其他的绿色能源（如风能）。

TI 在诸如工业控制、工业电机驱动、数字电源、智能仪表计量及电网、有线及无线通信、消费电子以及高效节能等多样化的市场中积累了丰富的经验，使得工程师们能够满足不断增长的对于更高的速度、更高的精度、更低的功耗及更强健的设备的需求——而所有这些又都为汽车及运输市场对于质量与可靠性的高标准要求提供了保障。

在欧洲，针对汽车制造商的政府法规（例如：CO<sub>2</sub> 的平均排放量不得超过 130 g/km [未来计划调整为 95 g/km]）也成为了发展新的电气化运输替代方案的推动力量。随着电子产品使用量的不断增加，汽车变得更加安全、表现出更高的性能、同时效率也有所提升。电动运输是整个可再生能源产业

凭借全方位的模拟及嵌入式处理产品，TI 一举奠定了市场领先者的地位，可帮助提供更安全、更廉价和更有效的电动运输解决方案。TI 在这一行业领域内的解决方案，包括从优化和专用的集成电路到全面的系统级解决方案，将帮助我们的客户优化并加速产品的开发。

在本期指南中，您将会从以下几个类别中找到针对您的混合动力及电动汽车应用设计的解决方案及技术支持：

## 混合动力及电动汽车的不同类型

特征	开启/关闭	微混合动力	轻度混合动力	完全混合动力 (并行)	完全混合动力 (串行)	完全电动
开启/关闭交流发电机	✓	✓	✓	✓		
再生制动		✓	✓	✓	✓	✓
电动转矩辅助			✓	✓		
电动和内燃驱动				✓		
可采用纯电力驱动					✓	✓
外接充电能力				✓	✓	✓

目前在市场中存在着多种不同类型的混合动力及电动汽车的概念。德州仪器为所有系统提供最先进的解决方案，从基本的开启/关闭功能到完全集成化的插电式 (plug-in) 电动汽车。本期指南将对各种功能进行概述，并涵盖各个领域的重点产品。如需获得最新信息，敬请访问 TI 的网站：[www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn)。

# 面向混合动力及电动汽车的系统解决方案

## 为何选择 TI?

### 创新的半导体解决方案

- 可使先进汽车及运输设备更灵活、更廉价且更易获得。
- 可应对高效节能、电源和电池管理、有线和无线连接、性能以及精度等方面日益增长的需求。

### 完整的产品系列

- 放大器、数据转换器、接口、电源管理、隔离、逻辑、DSP、MCU 及无线连接。
- 目录产品、特定应用、增强型及定制 IC 选项。
- 作为经验丰富的汽车及运输行业供应商，拥有经 AEC Q-100 标准认证的全系列模拟及嵌入式处理技术和产品。

### 质量及可靠性

- 超过 30 年服务于汽车市场的经验。
- 能够对规模各异并具有多种供应链及需求的客户提供服务。
- 较长的产品使用寿命和灵活的产品停产政策 (obsolescence policy) 可确保供应的连续性。
- 具有全世界范围的制造与研发能力。
- 行业标准组织及行业联盟的成员。

### 承诺

- 设计支持
- 工具
- 培训
- 产品发布

### 本期指南的介绍

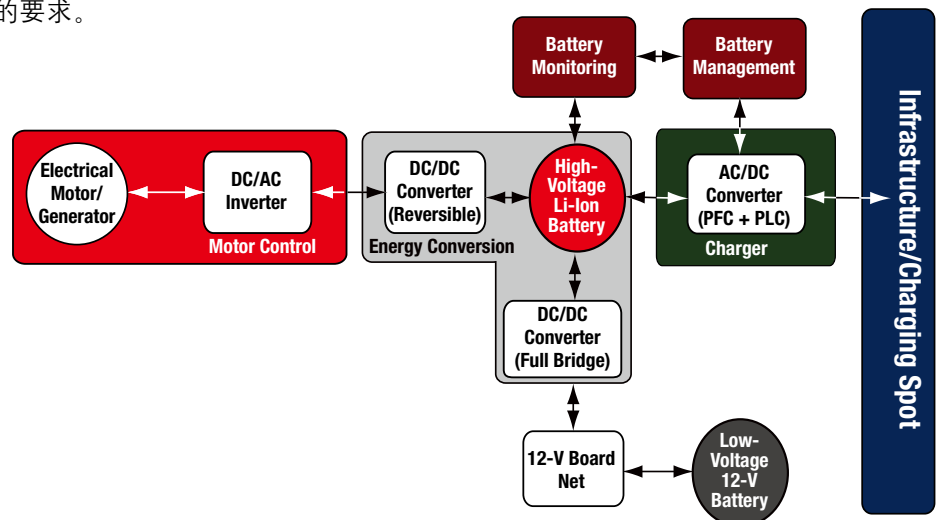
在各个运输领域的电气化程度日益提高以走向高效节能和可持续发展道路的背景之下，本期《混合动力及电动汽车解决方案指南》旨在帮助您全面了解 TI 的相关 IC 解决方案。这本指南首先将给出若干系统方框图，随后详细介绍关键器件及支持功能。

## 混合动力汽车/电动汽车 (HEV / EV) 的系统架构

混合动力及电动汽车系统由几个用于构成传动系统及能量存储系统的模块组成。电池模块（通常是 400 V 范围内的锂离子化学电池）由电池管理系统 (BMS) 进行管理和监测，并通过一个板载的 AC / DC 转换器模块来充电，电压范围从 110 V 的单相系统到 380 V 的三相系统。DC / AC 逆变器采用电池的高电压来驱动电机，但同时也用于再生制动，可将回收的能量存入电池之中。

为了将高电压电池与传统的 12 V 电路板相连，需要一个 DC / DC 转换器。在大多数情况下，将高电压电池连接至逆变器同样需要一个可逆的 DC / DC 转换器。完整的 HEV 系统必须满足特定的安全要求（最高需符合 ASIL-D 标准），特别是那些涉及高电压电池组以及用于制动的动力传动系统的管理的要求。

TI 在工业控制领域十分活跃，能够在汽车领域内将丰富的应用经验与优势背景结合起来。几款具有硬件和软件支持的评估模块将加速新产品的开发，而产品发展路线图则可应对未来的需求。



# 电池管理

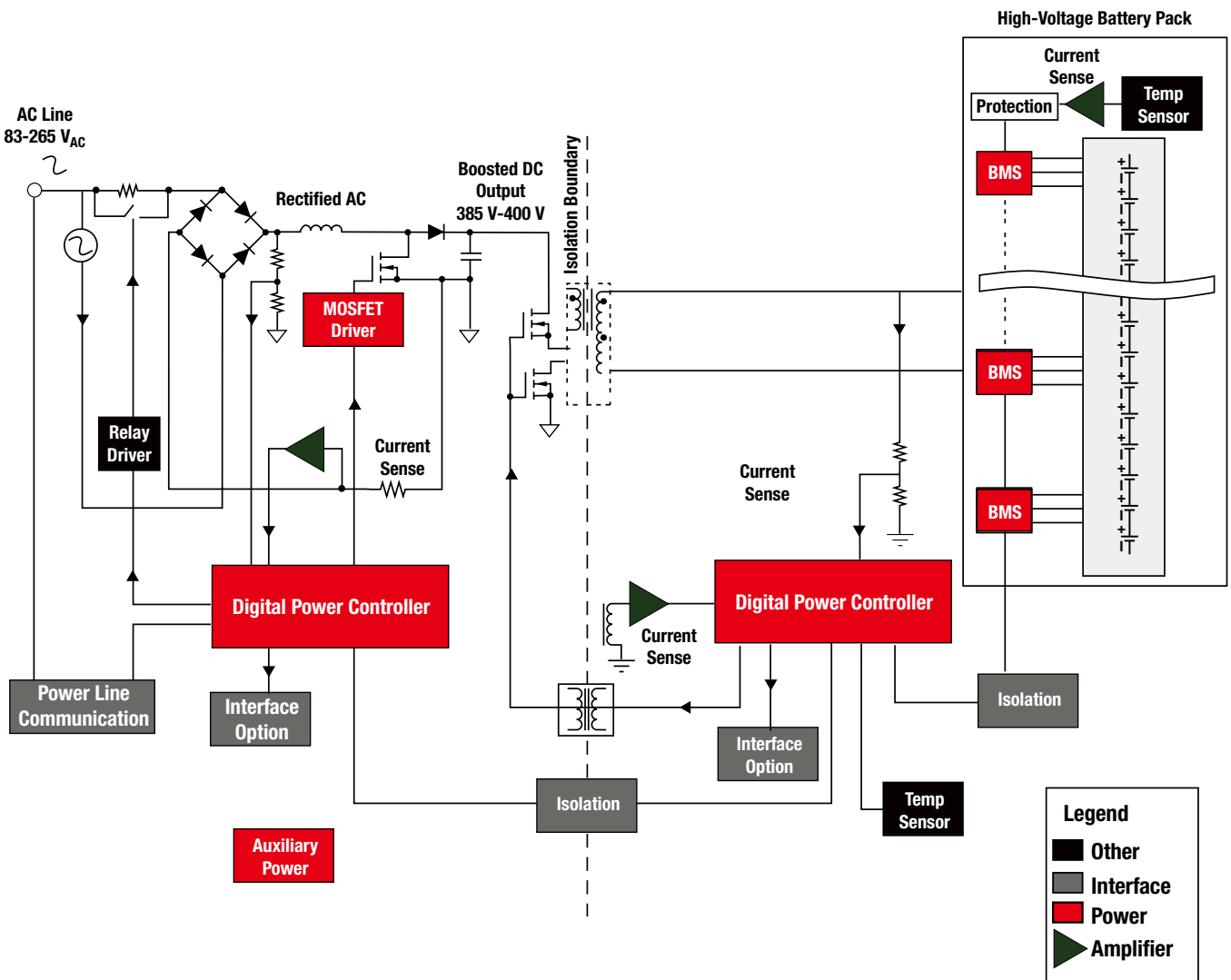
## 电池管理介绍

插电式混合动力汽车 (PHEV) 和电池电动车 (BEV) 是两种快速兴起的技术, 都使用大功率的电动机作为推进动力源。为了给这些电动机供电, 需要在汽车中安装由数百个电芯组成、总电压达到 300 V 至 400 V 的大型电池组。

由于电池的电能容量有限, 因此 PHEV 和 BEV 必须定期再充电 (通常是连接到电网进行充电)。此类车辆的充电

系统包括一个用于从交流线路获得直流电压的 AC / DC 整流器、以及紧接着的负责产生电池组所需的直流电压的 DC / DC 转换器。此外, 先进的充电系统还能够通过电力线通信 (PLC) 调制解调器与电网进行通信, 根据电网的状况对充电过程进行调整。在电池组工作及充电期间还必须对其实施仔细的监测, 以最大限度地提高电能的利用率并延长电池寿命。

另外, 还可采用高性能的模拟器件来提供至关重要的系统功能及特性, 比如传感器反馈、隔离、芯片电源及通信收发器。





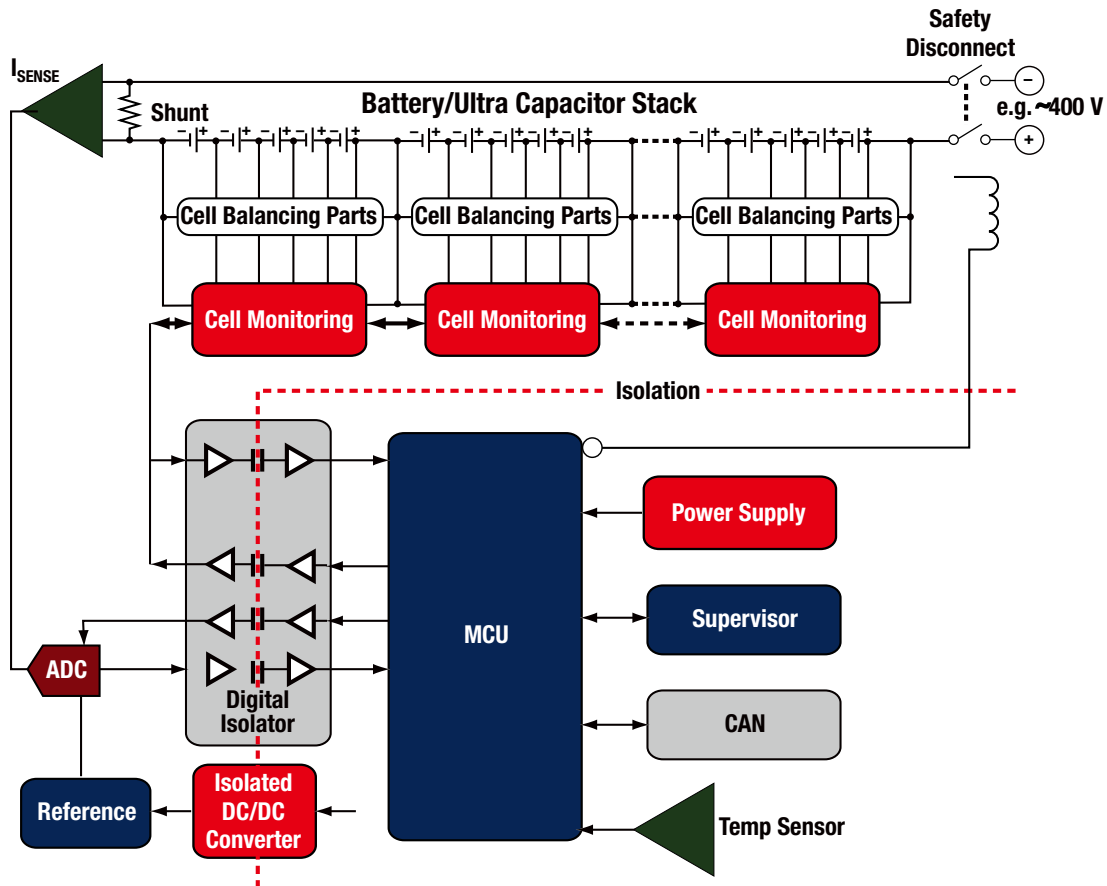
# 电池管理

## 电池管理系统

bq76pl536 系列电压及温度监视器和电荷平衡器专为高电芯数 (high-cell-count) 电池组而设计。它们能够处理诸如电子迁移 (electronic mobility) 等高功率应用中的电压和电流。在电池

组中串联的电芯越多，充电状态、阻抗以及影响电池组的健康状况和能量输送的容量的差异也就越大。bq76pl536 器件内置了用于使电池电荷重归平衡的电路。这将延长电池组的

使用寿命并有助于电池组向应用电路输送尽可能多的能量。每个 bq76pl536 器件都拥有针对过压、过度放电及过热条件的保护功能，旨在实现电池组和系统的安全性。



电池管理系统 (BMS) 是整个混合动力电动汽车 (HEV) 结构的关键要素。智能型的可实现方案不仅将延长电池的使用寿命，而且还能增加车辆采用全电动驱动模式时的行驶距离，对于最终用户而言这将是一个重要的卖点。

电池系统通常被分为若干子模块，可安放在汽车内的不同位置。所有这些模块都需要电池监控和电池电荷平衡功能，常常通过不同的通信路径相连以确保系统的冗余度。另外，内置的温度管理功能电路也是影响系统寿命和安全性的一个关键要素。

完整的电池系统代表了一种高度的安全关键型 (safety-critical) 功能；因此，微控制器必需满足特定的安全性要求。

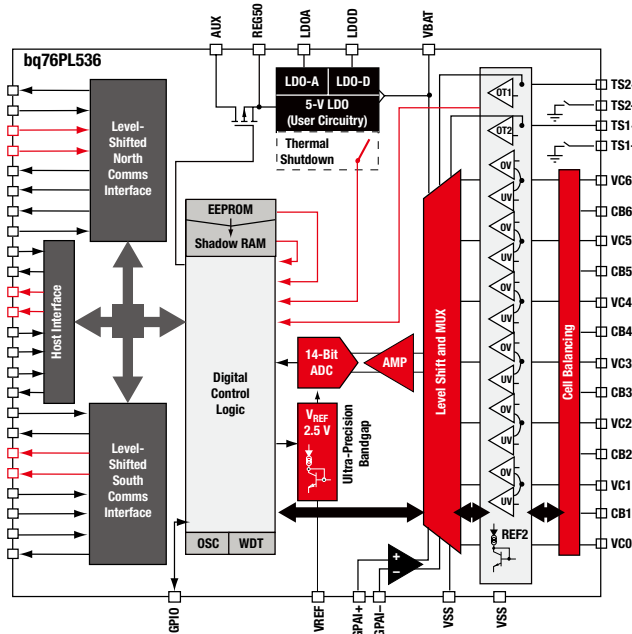
# 电池管理

## 电池管理：应用

### bq76PL536-Q1 用于 3 至 6 节串联锂离子电池的可堆叠式监视器、保护器及电荷平衡器

bq76PL536 是一款可堆叠式 3 至 6 节串联电芯锂离子电池组保护器及模拟前端 (AFE)，该器件内置一个高精度模数转换器 (ADC)、独立的电池电压和温度保护功能电路、电池电荷平衡电路以及一个给用户电路供电的精准 5 V 低压降稳压器 (LDO)。bq76PL536 提供了针对过压、欠压和过热状况的全面保护 (二级保护)。当超过安全阈值时，bq76PL536 将设定故障输出。配置或启用保护功能无需借助外部组件。

电池电压和温度保护功能与 ADC 无关。bq76PL536 拟与一个主机控制器配合使用，旨在最大限度地提高电池管理系统的功能性。不过，保护功能并不需要主机控制器的介入。bq76PL536 可通过垂直堆叠来监测多达 192 个电芯，而无需在 IC 之间布设额外的隔离组件。



### 主要特点

- 可支持 3 至 6 节串联电池，所有化学组成的电池均可进行热插拔
- 可堆叠式垂直 SPI 接口
- 无需隔离组件
- 用于数据通信的高速 SPI
- 专用故障信号
- 高准确度 ADC：
  - $\pm 1 \text{ mV}$  (典型值)， $\pm 3 \text{ mV}$  (最大值)
  - 14 位分辨率
  - $6 \mu\text{s}$  转换时间
- 9 个 ADC 输入：6 个电池电压、1 个六电池“砖”电压、2 个温度、1 个通用输入
- 用于过压、欠压和过热保护的内置比较器 (二级保护器)
- 可编程阈值及延迟时间
- 电源电压范围：5.5V 至 30V
- 低功耗：
  - $12 \mu\text{A}$  睡眠电流 (典型值)
  - $48 \mu\text{A}$  空闲电流 (典型值)
- 集成型高精度 5.0V / 3 mA LDO

欲知更多详情，敬请访问 [www.ti.com.cn/product/cn/bq76PL536-Q1](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq76PL536-Q1)

### bq76PL536 评估模块

- 能够在电路板上处理多达 18 个电芯、3 个 PL536
- 可采用电池或电源输入作为工作电源
- 包括用于主 CPU 或 PC 的 2.5 kV 电流隔离
- 用于实现简易系统评估的软件界面
- 订购器件型号：bq76PL536EVM
- MSP430EVM + bq76PL536EVM 应用笔记包括基本的电池管理代码



MSP430EVM + bq76PL536EVM (请查阅应用笔记)

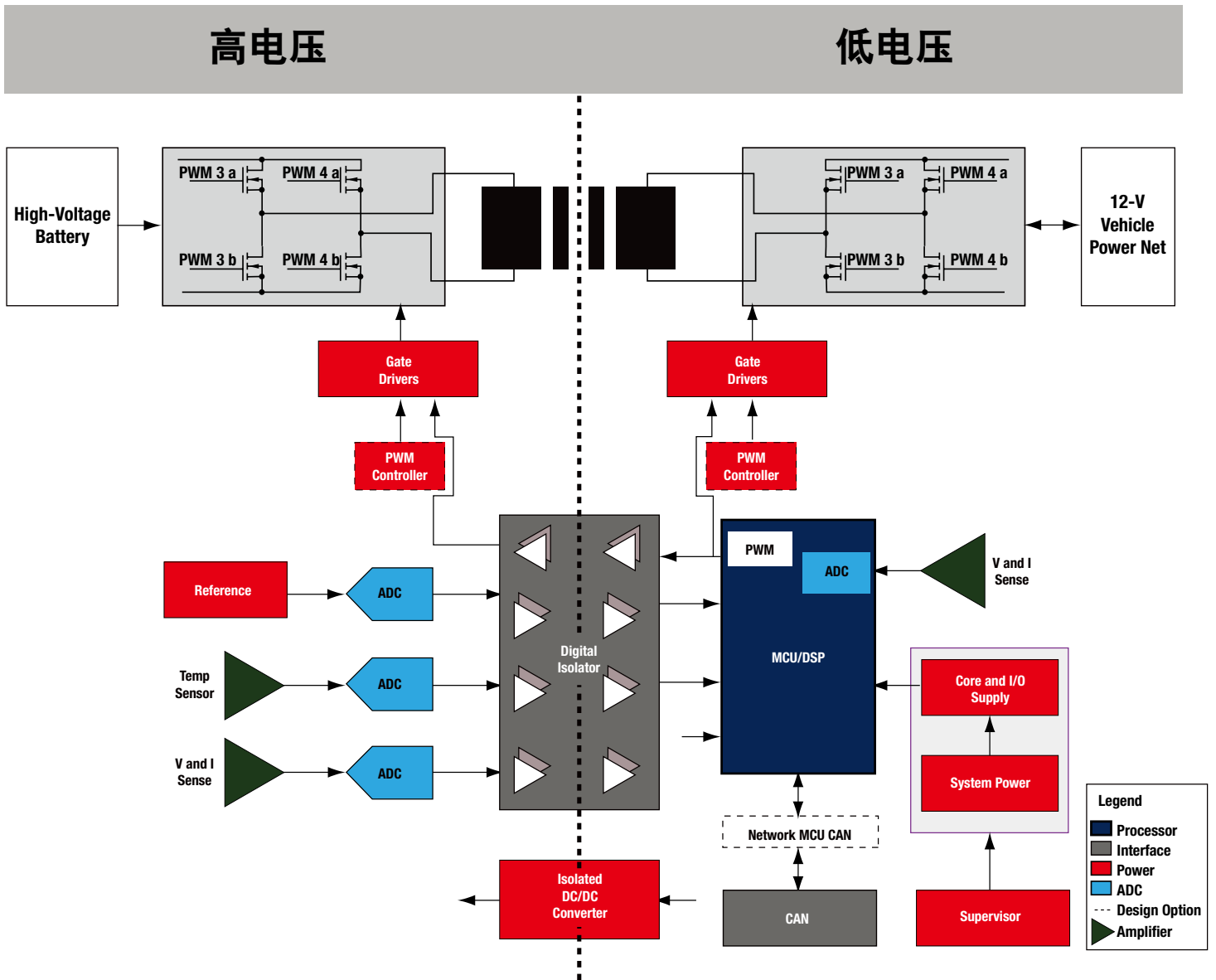
# 功率转换系统

## 功率转换介绍

DC / DC 转换器模块用于高电压电池与 12 V 汽车供电网络的连接。该系统可使用固定 PWM 控制器或一个 MCU 来控制转换器的高电压侧及低电压侧而

得以实现。这种方法采用一种通用硬件平台，调整完全通过软件来完成，

并具备诸如诊断等其他功能，因而拥有更大的灵活性。





# 功率转换系统

## 采用 UCC2895 的 DC / DC 转换器

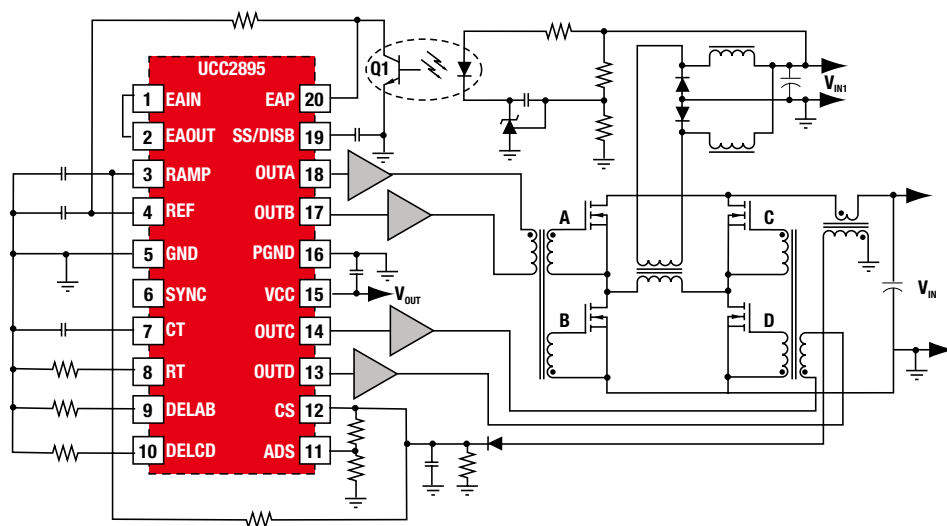
### UCC2895 高级相移谐振控制器

UCC2895 是一款相移脉宽调制 (PWM) 控制器，通过使一个半桥的开关操作相对于另一个半桥产生相移来实施一个全桥功率级的控制。它将恒定频率 PWM 与谐振零电压开关切换相结合，可在高频条件下实现高效率。该器件可用作电压模式控制器或电流模式控制器。

虽然 UCC2895 保持了 UC3875 / 6 / 7 / 8 系列及 UC3879 的功能，但它在该控制器系列的基础上做了改进，增添了诸如增强型控制逻辑、自适应延迟设置和停机等新功能。由于是采用 BCDMOS 工艺制造的，因此与采用双极型工艺的同类器件相比，UCC2895 的工作电源电流大幅减小。UCC2895 能在 1 MHz 的最大时钟频率下操作。

### 主要特点

- 符合汽车应用的要求
- 可编程输出接通延迟
- 双向振荡器同步
- 电压模式、峰值电流模式或平均电流模式控制
- 通过单个引脚实现的可编程软启动/软停止及芯片停用
- 0% 至 100% 的占空比控制范围
- 7 MHz 误差放大器
- 工作频率达 1 MHz
- 500 kHz 频率下的典型工作电流为 5 mA
- 在欠压闭锁 (UVLO) 期间具有 150  $\mu$  A 的超低电流

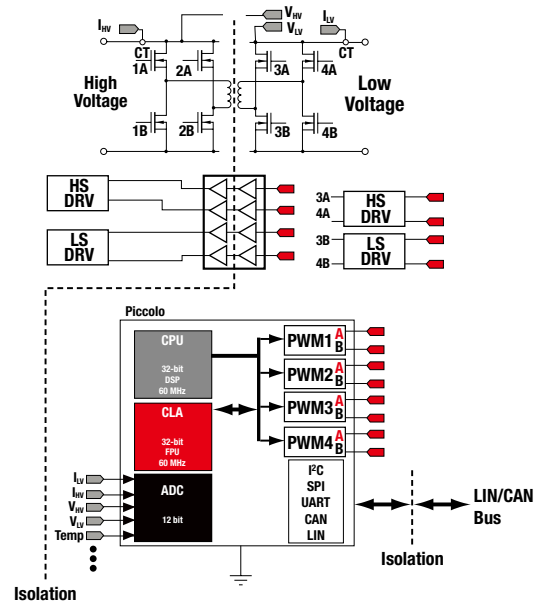


欲知更多详情，敬请访问 [www.ti.com.cn/product/cn/UCC2895](http://www.ti.com.cn/product/cn/UCC2895)

# 功率转换系统

## 采用 C2000™ Piccolo™ MCU 的 DC / DC 转换器

在汽车解决方案中，双向 DC / DC 转换器对于许多应用来说都是很有用处的。例如：在高电压侧，采用 H 桥拓扑来驱动电机的逆变器。当司机踩刹车时，次级侧的 H 桥能够利用反向电动势 (EMF) 对电池进行再充电。或者，双向 DC / DC 转换器也可用于那些同时拥有高电压锂离子电池和汽车用 12 V 电池的系统，以为其增加更多的功能及灵活性。



### C2000™ Piccolo™ F2802x 系列

TMS320F2802x 器件采用 38 引脚封装，获得了结构上的改进和外设的增强，可为那些通常无法接受关联成本的应用带来 32 位实时控制功能。通过执行先进的算法，实现控制将提供更高的系统效率和精度。如需了解更多信息，请查阅第 35 页上的完整 C2000 Piccolo 器件列表，或访问：[www.ti.com.cn/c2000](http://www.ti.com.cn/c2000)。

### 主要特点

- 符合汽车应用要求
- C28x™ MCU 32 位 CPU
- 单周期 32 位 MAC
- 高达 60 MHz 的性能
- 与先前的产品系列具有全面的软件兼容性

### 内存

- 闪存：16、32、64 KB
- RAM：4、6、10、12 KB

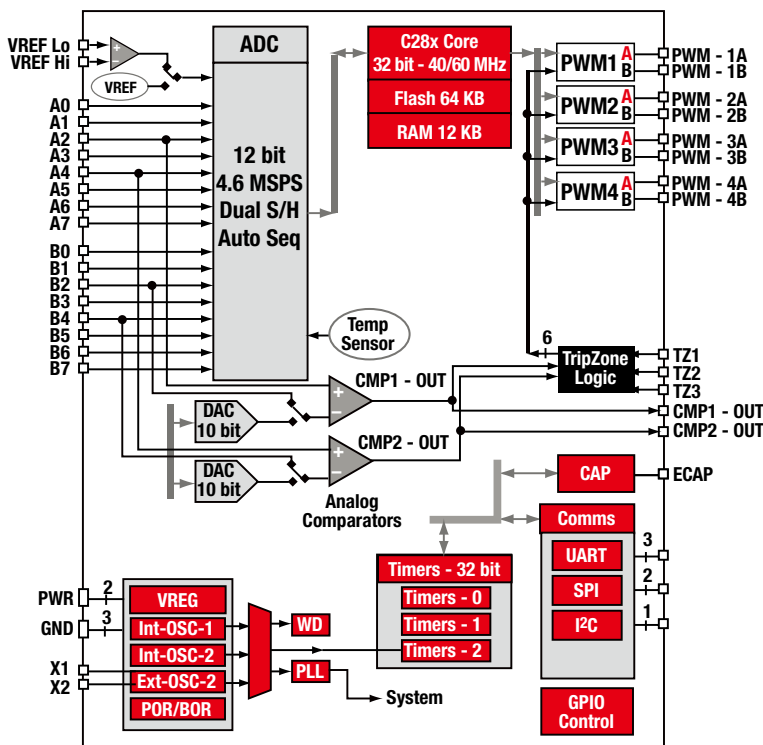
### 外设要点

单 3.3 V 电源

- 两个高准确度片上振荡器 (10 MHz)
- 同类最佳的 PWM 及事件捕获能力
- 150 ps 的 PWM 占空比及频率分辨率
- 具有独立的通道触发器和 4.6 MSPS 速度的 12 位比例式 ADC
- 两个具有 10 位基准的模拟比较器
- 稳固的串行通信接口
- 多达 22 个通用型 I/O
- 封装：38 引脚 TSSOP、48 引脚 LQFP

PWM：包括 ePWM 通道及用作基本 PWM 的捕获值。

定时器：定时器包括 CPU、PWM 和看门狗定时器。



# 功率转换系统

## 采用 C2000™ Piccolo™ MCU 的 DC / DC 转换器

### C2000™ 数字电源 DC / DC 开发套件

#### 数字电源实验套件（229 美元）提供：

- 采用 TI PowerTrain™ 模块 (10 A) 的双轨 DC/DC EVM, F2808 controlCARD™ 控制器子系统
- 板载数字万用表及用于瞬态响应调谐的有源负载
- 订购产品型号：TMDSDCDC2KIT

#### DC / DC 开发套件（325 美元）提供：

- 采用 TI PowerTrain 模块 (10A) 的八轨 DC / DC EVM
- 具有示例代码的应用软件及完整的硬件细节
- 多轨及多相应用实例演示
- 包括 F28044 controlCARD 控制器子系统
- 订购产品型号：TMDSDCDC8KIT

#### 谐振 DC / DC 开发套件（229 美元）提供：

- 单变压器 LLC 谐振型 DC / DC 转换器
- 用于实验的 4 种不同的反馈方法
- 用于故障保护的无损电流检测电路
- 用于瞬态响应调谐的有源负载
- 包括 F2808 controlCARD 控制器子系统
- 订购产品型号：TMDSRESDCKIT

#### 相移全桥开发套件（550 美元）提供：

- 300 V 至 400 V DC 输入/12 V 输出, 高达 600 W
- 同步整流
- 效率：峰值效率达 95%
  - 90% (在 10% 至 90% 的额定功率范围内)
- 输出瞬态响应：
  - $< \pm 3\%$ ,  $< 0.2$  ms (在 10% 至 80% 的负载变化范围和  $1.0$  A/ $\mu$ s 条件下)
- 控制方法：
  - 具有片上斜率补偿功能的峰值电流模式控制 (无外部电路)
  - 优化的同步整流控制
  - 电压模式控制

订购产品型号：TMDSHVPSFBKIT

#### LLC 谐振开发套件（400 美元）提供：

- 300 V 至 400 V DC 输入/12 V DC 输出, 高达 300 W
- 采用同步整流的半桥
- 效率：峰值效率为 93.6%, 在 10% 负载时效率为 85%
- 输出瞬态响应：
  - $< \pm 3\%$ ,  $< 0.2$  ms (在 10% 至 80% 的  $1.0$  A/ $\mu$ s 负载变化范围内)
- 控制方法：
  - 软启动
  - 谐振模式控制
  - 自适应 ZVS (零电压切换)
- 优化的同步整流控制

保护功能：过流、过压、欠压

订购产品型号：TMDSHVRESLLCKIT



# 充电及充电基础设施

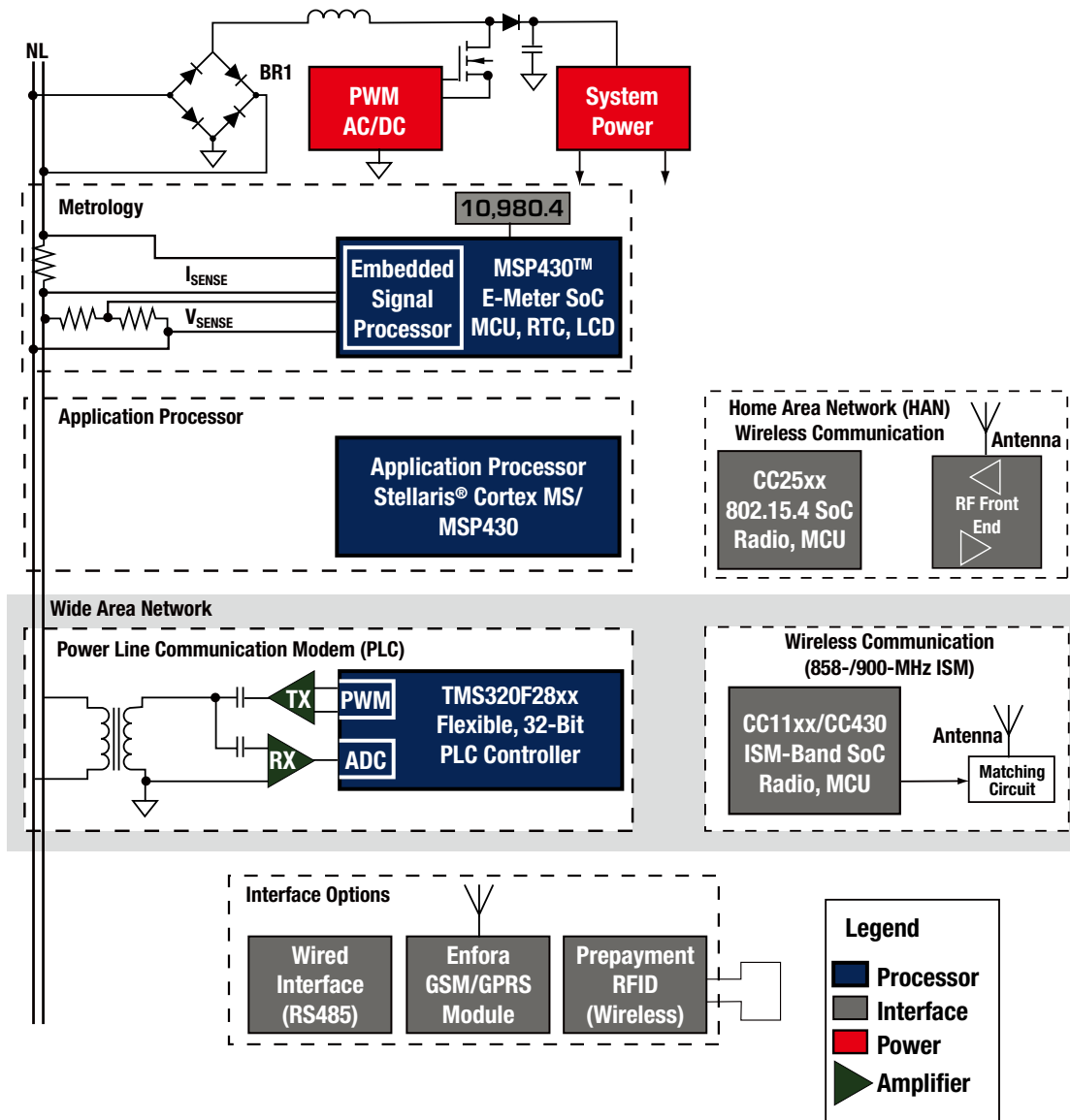
## 充电及充电基础设施介绍

充电基础设施将汽车与智能电网连接起来。个别充电点的成本须与通信方面附加的扩展能力相平衡。显而易见，可利用充电电缆的有线系统是通信的最好选择，因为电力线通信已经是一种广泛使用的方法了。在该领域中，一些机构正在开展公用事业方面的标准化活动。

德州仪器积极参与相关标准的制定工作，并提供了针对 CENELEC A 和 B 波段以及诸如 PRIME/G3 等 OFDM 标准的 SFSK 和窄带 OFDM 系统解决方案。

TMS320F28x 微控制器系列是一种符合上述标准的灵活平台，可提供参考设计。

我们还提供了其他选项，如采用 ZigBee 或 ISM 频段的 RF 通信解决方案，RFID 系统可用于充电点的客户身份识别和预付款选项。对于从单相到复杂的三相的计量功能，可以利用 MSP430™ MCU 系列中的单芯片解决方案来实现。



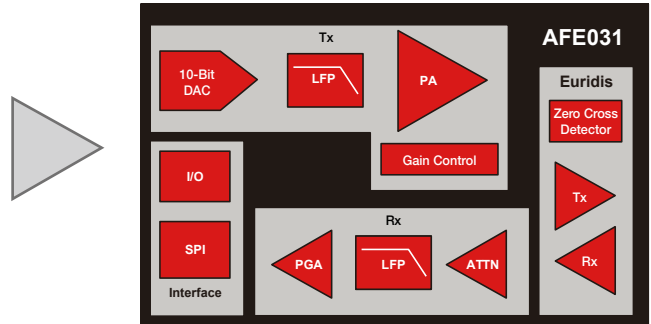
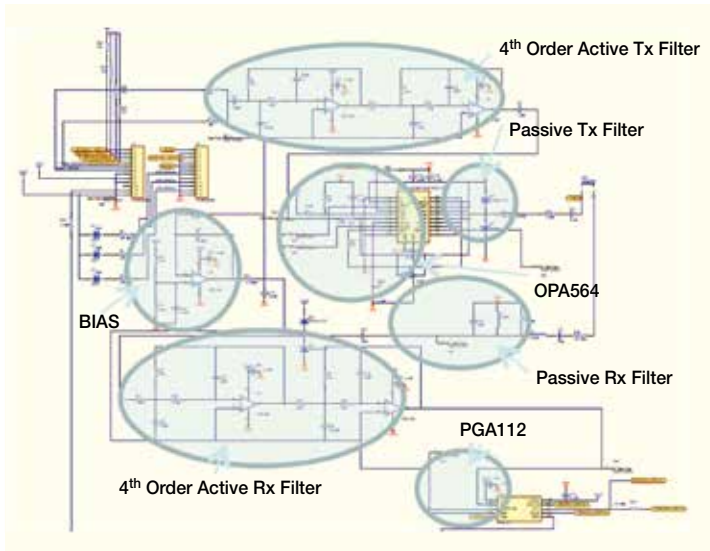
如需了解更多信息，敬请访问：[www.ti.com.cn/metering](http://www.ti.com.cn/metering)。

# 充电及充电基础设施

## AFE031 集成型 PLC 模拟前端

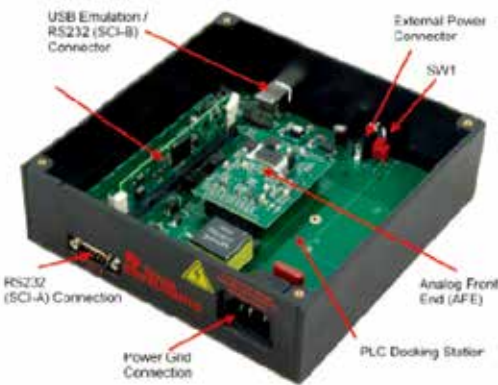
### PLC 开发套件

新推出的 AFE031 将所有的 PLC 模拟前端功能都集成到单颗芯片之中。目前的分立型可实现方案需要采用大约 100 个零组件。2011 年第二季度开始提供样片。



欲知更多详情，敬请访问 [www.ti.com.cn/product/cn/AFE031](http://www.ti.com.cn/product/cn/AFE031)

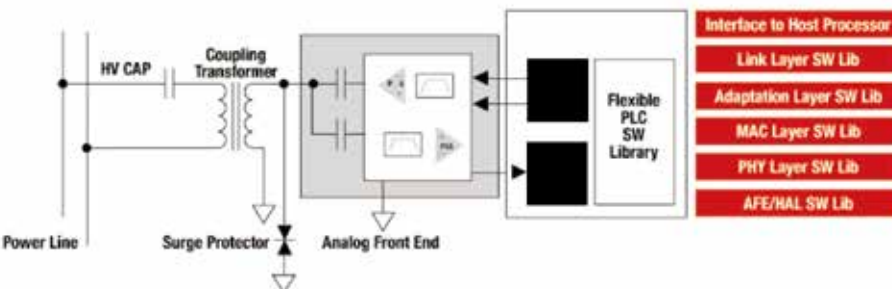
### TI PLC 调制解调器开发套件 (TI PLC DK)



#### TI PLC DK 包含:

- 两个 PLC 调制解调器
- 电源和电缆
- 图形用户界面 (GUI) 及文档
- 可通过 PC 主机运行任何的 IP 应用程序
- 订购产品型号: TMDSPCLKIT-V2
- 价格: 599 美元
- 分销及通过 TI 网上商店 (eStore) 进行销售
- plcSUITE 软件可通过下载获得

- 采用中低电压电力线的稳健窄带 PLC 调制解调器
- 支持的 PLC 标准/调制方法
  - o PRIME
  - o G3
  - o FlexOFDM
  - o IEC61334 S-FSK
- 高达 128 Kbps 的可扩展数据速率 (针对单相)
- 软件参考设计程序包:
- plcSUITE API、库、源代码
- AFE 工作频率范围: 9 kHz 至 500 kHz (不同的滤波器)
- 可以很容易地集成到 AMR / AMI 系统的端点及网络设备中
- 免一次性费用 (NRE) 及版权



欲知更多详情，敬请访问 [www.ti.com.cn/pic](http://www.ti.com.cn/pic)



# 充电及充电基础设施

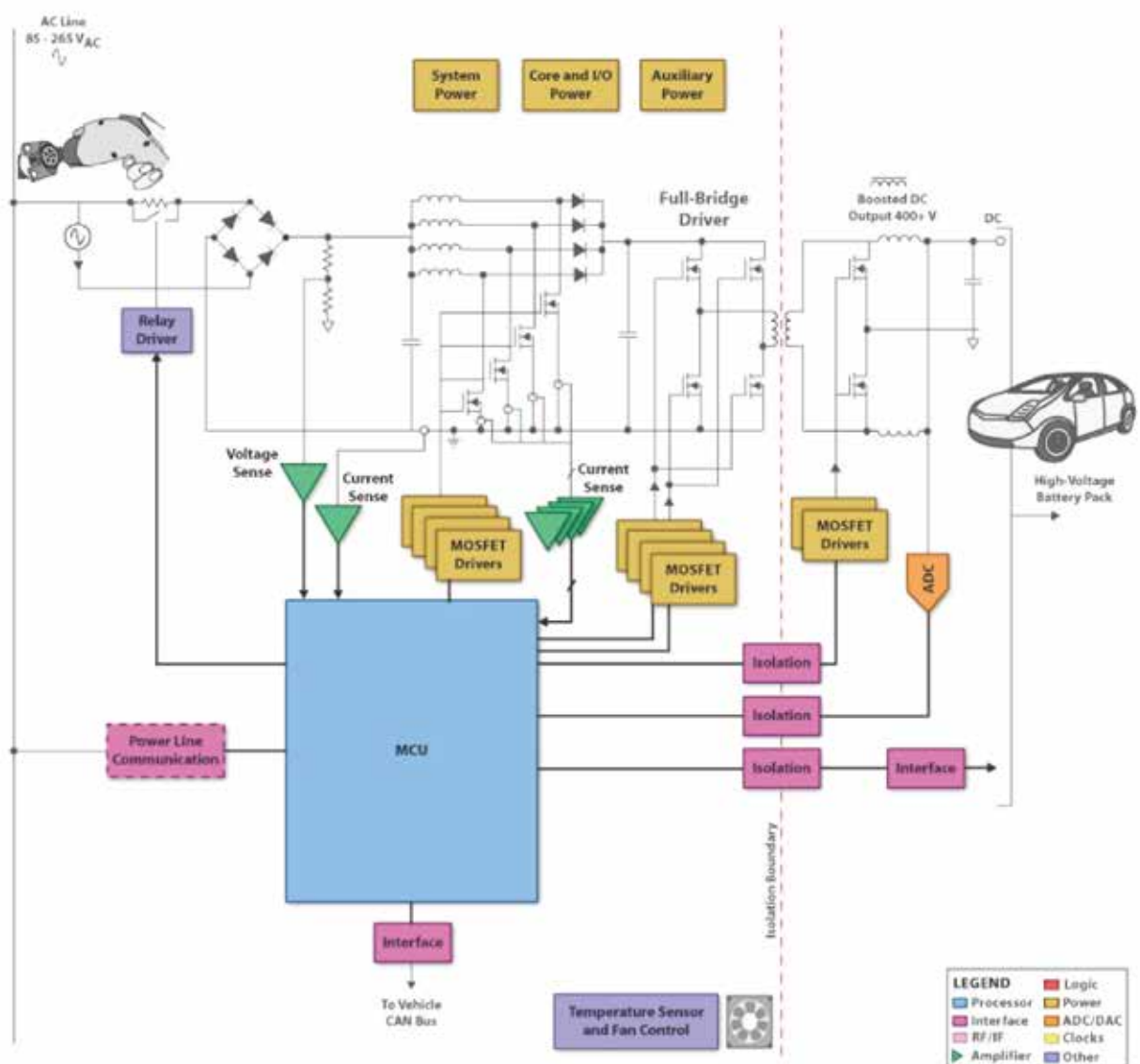
## 充电器系统 – AC Level 1 和 2 (板上)

由于电池的电容量有限，因此 PHEV 和 BEV 必须定期再充电（通常是连接到某种形式的电网进行充电）。对大多数用户而言，Level 1 充电 (120 VAC / 15 A~20 A) 将是可用性最好的电源（所有的板上充电器均应能够处理），因为所有的用户都可以轻松地获得这种电源。在其电流状态中，大部分用户都偏爱采用充电速度较快的 Level 2 (240 VAC / 40 A)，它的充电时间比 Level 1 短，但是将需要较大的电

源以提供合适的电流和电压。如果能处理这两种类型的充电，您就可为用户提供更加灵活的充电选择以及更多可以进行充电的场所。

用于这些车辆的 Level 1 和 Level 2 充电系统包括一个负责从 AC 线路产生 DC 电压的 AC / DC 转换器。该输入电源需要进行功率因数校正 (PFC)，通过提升功率因数来满足地区性的管理标准。逆变器的核心是一个实时

C2000™ 微控制器。通过编程使该控制器运行于所有必要的电源管理功能的控制环路（包括具有 PFC 功能的 AC/DC 和 DC/DC），以实现电池所需的充电模式。C2000 控制器包含高级外设（例如：高精度 PWM 输出及 ADC），并设计用于在单个时钟周期之内完成 ADC 的读取和 PWM 的调整，从而可实现实时控制。



# 充电及充电基础设施

## 充电器系统 – DC Level 3 (板外)

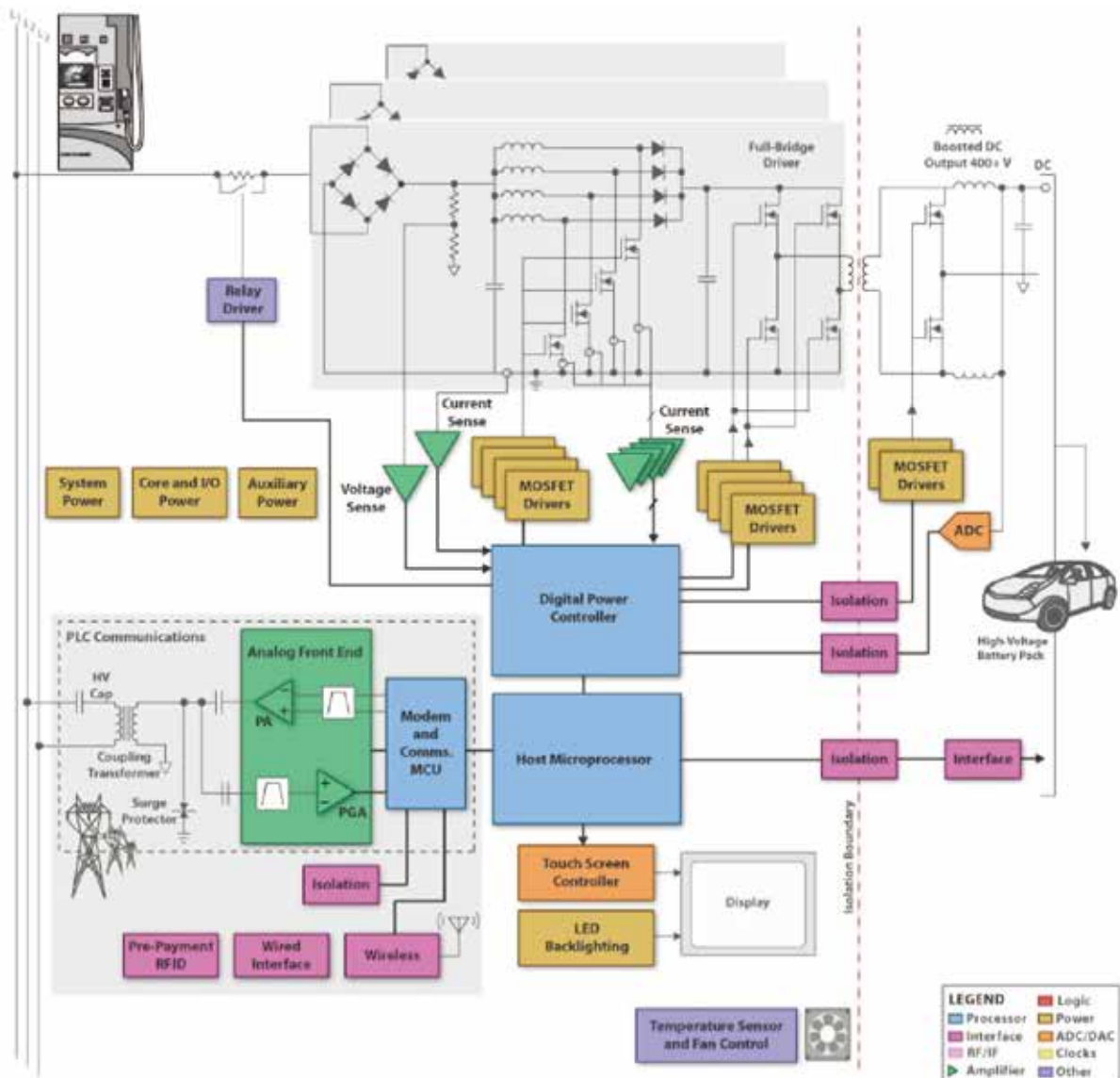
Level 3 充电将在公共充电区发挥重要的作用，可缩短充电时间并让用户能够更方便地享受“移动式充电” (on-the-go charging)。

用于这些车辆的 Level 3 充电系统包括一个负责从 AC 线路产生 DC 电压的 AC/DC 转换器。该输入电源需要进行功率因数校正 (PFC)，通过提升功率因数来满足地区性的管理标准。逆变器的核心是一个实时 C2000™ 微控制器。通过编程使该控制器运行用于

所有必要的电源管理功能的控制环路（包括具有 PFC 功能的 AC/DC 和 DC/DC），以实现电池所需的充电模式。C2000 控制器包含高级外设（比如：高精度 PWM 输出及 ADC），并设计用于在单个时钟周期之内完成 ADC 的读取和 PWM 的调整，从而可实现实时控制。

简单系统上的通信可利用单个处理器来操控。具有复杂的显示及网上记账/申报功能的更加精细的系统（如 Level

3 充电系统）有可能需要一个辅助控制器。实现一种低频窄带 PLC (LF NB PLC) 解决方案是最佳的选择，可满足带宽、功耗和成本方面的要求。工作于窄带域（频率高达 500 kHz）能确保数据完整性，同时最大限度地降低系统成本。这样，该标准便可利用现有的电力线基础设施，并提供一种将智能监测与控制功能集成到新型汽车系统中的成本效益型方法。根据现行标准，其数据速率范围可从 1.2 Kbps 至高达几百 Kbps。



# 充电及充电基础设施

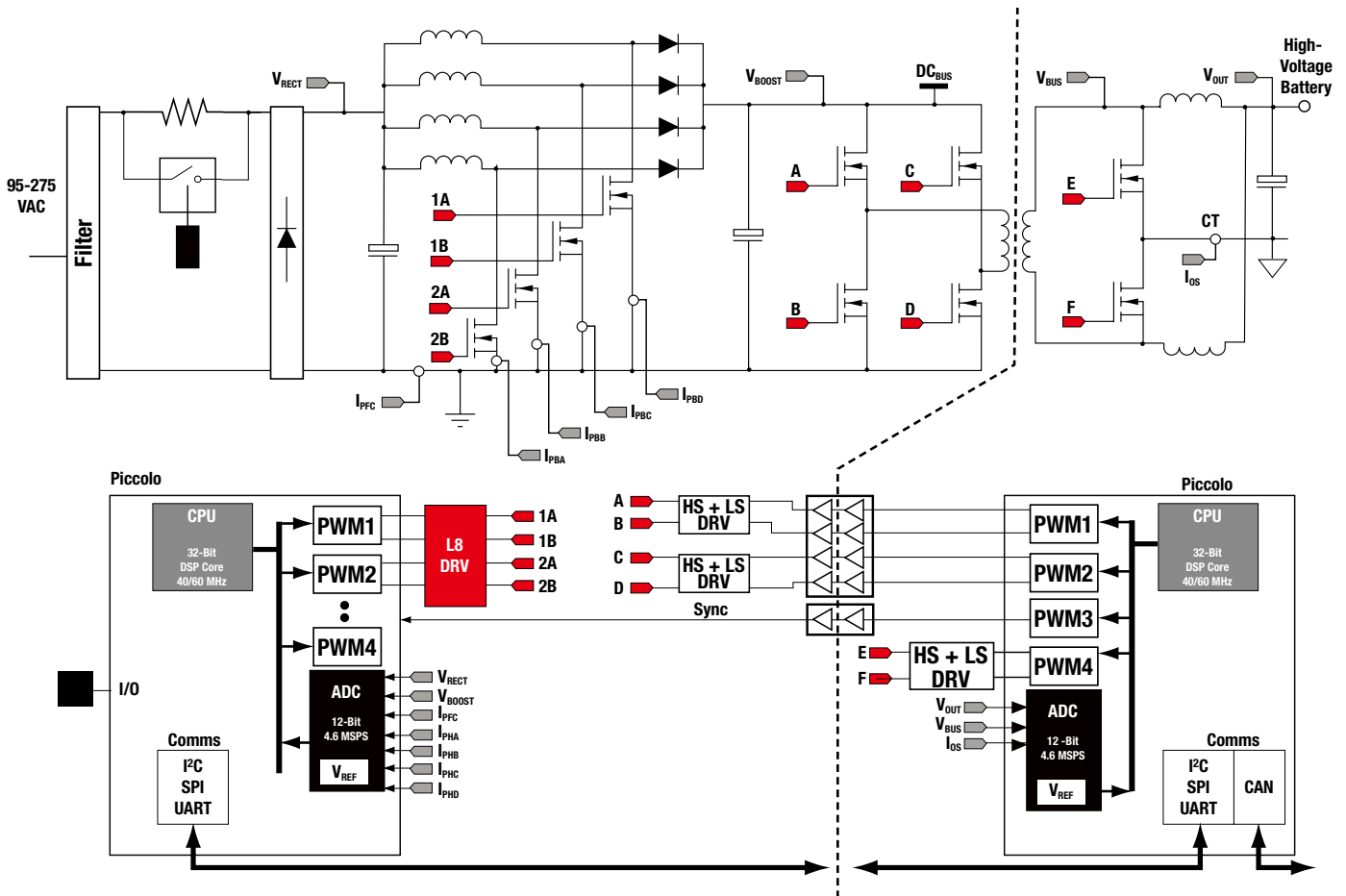
## 采用 C2000™ Piccolo™ MCU 并具有 PFC 功能的 AC / DC 转换器

利用主电网进行的 HEV/EV 充电需要一种灵活的设置，以适应具有不同电流水平（16 A 至 63 A）的单相（120 V、230 V）和三相 380 V 系统中的各种电压电平。对于汽车的最终客户来说，充电时间无疑是一个重要的特

性，但必须将其与电池组的长期老化特性综合起来加以考虑。

图中所示的 AC/DC 充电系统提供了一种功率因数控制 (PFC) 功能以及高电压功率转换，旨在直接产生电池的直

流充电电压。此外，还可以实现一种任选的、用于和充电基础设施进行通信的电力线通信 (PLC)。这种设置需要多个脉宽调制和模数转换器通道、以及强大的 CPU 性能。



### 采用C2000™ MCU 的 AC / DC 开发套件

- 用于通信系统原型设计的完整、低功耗整流器开发平台
- 具有交错式功率因数校正 (PFC) 功能及相移全桥的 AC/DC 评估模块 (EVM)
- 初级侧控制、同步整流、峰值电流模式控制、具有电流平衡功能的两相 PFC
- 包含一个采用两相交错式 PFC 前端及一个相移全桥整流器级的 80 W（最大值）系统
- 包括 F2808 controlCARD™ 控制器子系统
- 售价 695 美元

订购产品型号：TMDSCDCKIT

欲知更多详情，敬请访问 [www.ti.com.cn /c2000tools](http://www.ti.com.cn/c2000tools)



# 充电及充电基础设施

## 采用C2000™ Piccolo™ MCU 并具有 PFC 功能的 AC / DC 转换器

### 采用C2000™ MCU 的 AC / DC 开发套件

#### 功率因数校正开发套件（550 美元）提供：

- 两相交错式功率因数校正
- 90~260 VAC 输入，300 W 输出高达 390 V
- 满负载效率 >90%
- 50% 或更大负载条件下的功率因数校正 - 0.9（最小值）
- 支持多种控制拓扑

订购产品型号：TMDSHVPFCKIT

#### 无桥 PFC 开发套件（450 美元）提供：

- 较高的效率 - 无电桥损耗
- 90~260 VAC 输入，300 W 输出高达 400 V
- 50% 或更大负载条件下的功率因数校正 - 0.9（最小值）
- 支持多种控制拓扑
- 半周期 (AC) RMS 前馈环路
- 可实现更快的直流 (DC) 总线电压瞬态响应速度，而并未牺牲功率因数 (PF)
- RMS 输入 VF 监视
- 板载 EMI 滤波器
- 保护功能：过流、过压、欠压

订购产品型号：TMDSHVBLPFCKIT



### 为何选用 Piccolo™ MCU?

C2000™ MCU 的 Piccolo™ F2802x/ F2803x 系列提供了一种低成本、高集成度的解决方案，可帮助将处理器密集型实时控制推进到对成本敏感的应用。凭借诸多业界领先的集成型模

块，例如：性能强大的 ADC、专用的高分辨率 PWM 及独特的控制律加速器 (CLA)，Piccolo MCU 非常适合于电动汽车中的功率转换。对于那些更加复杂的系统（比如：集成了电力线通

信功能的系统），C2000 系列的其他几个成员也能够满足要求，它们可提供高达 300 MHz 的浮点运算性能以及高性能的外设，比如：12.5 MSPS 的 12 位 ADC。

优势	实现功能
提高系统效率/准确度	高性能的 C28x™ 内核支持自适应控制算法，可在整个负载范围内实现高效率 高分辨率 150 ps PWM 模块及高速片上 ADC
新增功能/特性	与外部系统的通信：CAN、LIN、I <sup>2</sup> C、UART、SPI 多个 PWM 可提供多个直流 (DC) 输出电压轨
更优良的研发效率	软件控制可适应多种拓扑结构及额定功率
提高可靠性	数字控制能适应环境条件并通过软件进行再校准 软件能够实现故障预测

请查阅第 35 页上给出的适合混合动力及电动汽车的 Piccolo MCU 的完整配置表。

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn /c2000](http://www.ti.com.cn /c2000)

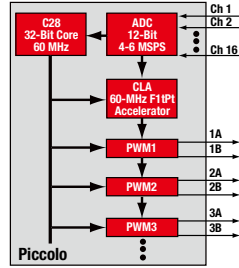
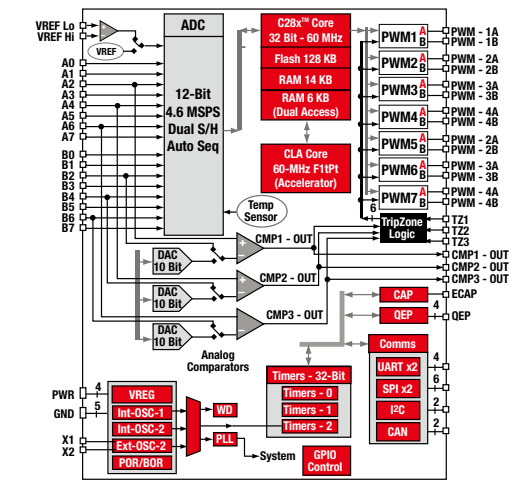


# 充电及充电基础设施

## 采用C2000™ Piccolo™ MCU 并具有 PFC 功能的 AC / DC 转换器

### Piccolo™ MCU F2802x 与 F2803x

TMS320F2803x 具有相同的 C28x™ MCU 内核、增强型高分辨率 PWM 技术及一个高速 ADC，但整合了更多的功能和额外的内存。



### 主要特点

- 高达 128 KB 闪存、20 KB RAM
- 全新的控制律加速器 (CLA): 可直接访问 ADC 和 PWM 的独立、浮点处理单元可支持并行控制环路的执行操作
- 新增 3 个 ePWM 模块 (6 个 PWM 输出)
- 正交编码器接口 (eQEP)
- 3 个片上比较器
- 附加的通信端口 - CAN 2.0B, 支持多达 16 个邮箱、LIN / UART 及额外的 SPI
- 封装: 64 引脚 TQFP、80 引脚 LQFP

欲知更多详情, 敬请访问 [www.ti.com.cn /piccolo](http://www.ti.com.cn/piccolo)

### ControlSuite™ 软件

用于C2000™ 微控制器的 ControlSuite™ 软件是一套紧密关联的基础设施与软件工具, 专为最大限度地缩短软件开发时间而设计。从特定器件的驱动及支持软件到复杂系统应用中完整的系统示例, ControlSuite 软件为开发及评估的每一阶段都提供了代码库和代码示例。ControlSuite 软件包含一个完整的数字电机控制库以及电机控制套件。

### 针对所有 C2000 MCU 软件的一站式服务:

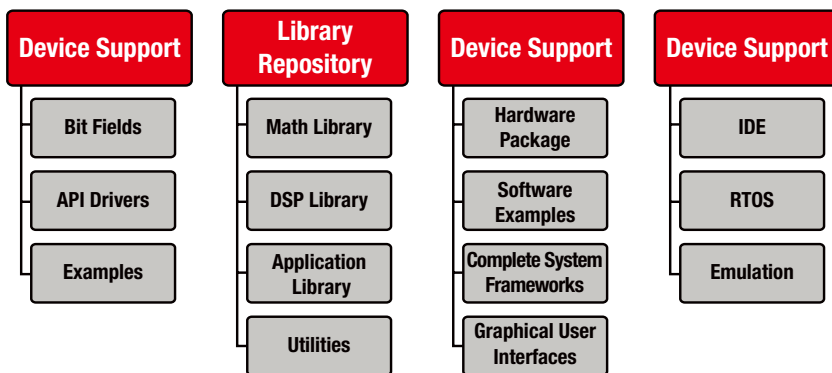
单一、集中式存储单元  
智能安装程序免除了相关性搜索

### 开放的真实系统:

汇集了 15 年的系统及应用专业知识  
针对数学、滤波、DSP 和具体应用的独特、优化型代码库, 以及利用增量构建的完整系统示例  
使得开发人员能够专注于产品的差异化, 而不是基础知识

### 以您的方式对 MCU 进行编程:

利用硬件抽象及丰富的代码库, 显著缩短了开发时间  
4 种可互用的 (interusable) 的硬件抽象级别



### 针对电机控制的 ControlSuite 软件支持

Motor	Technique	Type	Feedback
ACI	FOC	Speed and Torque	Tachometer
	FOC	Speed and Torque	Sensorless
BLDC	Trapezoidal	Speed	Half Effect
	Trapezoidal	Speed	Sensorless
	Sinusoidal	Speed	Half Effect
PMSM	Sinusoidal	Speed	Sensorless
	FOC	Speed and Torque	Encoder
	FOC	Position	Encoder
Stepper	FOC	Speed and Torque	Sensorless
	Microstep	Position	Sensorless
Brushed	DirectDrive	Speed and Position	Encoder

欲知更多详情, 敬请访问: [www.ti.com.cn /controlsuite](http://www.ti.com.cn/controlsuite)



# 充电及充电基础设施

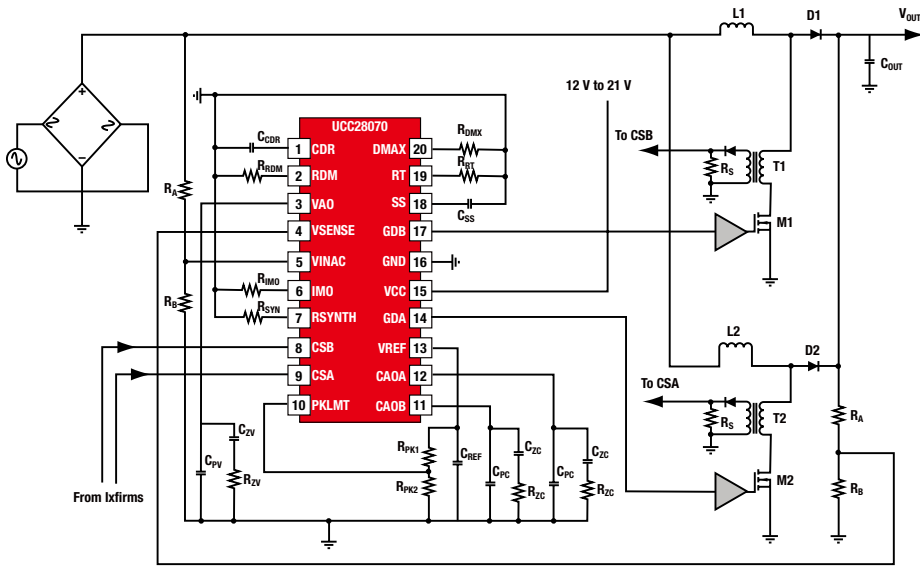
## 采用 UCC 的功率因数校正

### UCC28070 两相交错式恒定电流模式 (CCM) 功率因数

UCC28070 是一款先进的 PFC 器件，集成了两个异相 180° 工作的脉宽调制器 (PWM)。这种交错式 PWM 操作可大幅度降低输入和输出纹波电流，并使传导 EMI 滤波的难度和成本有所下降。显著改善的乘法器设计为两个独立的电流放大器提供了一个共用的电流基准，从而确保两个 PWM 输出中的平均电流模式控制相匹配，同时保持了一个稳定的低失真正弦输入线路电流。

UCC28070 包含了多项创新技术，包括电流合成及量化电压前馈校正，因而改善了 PF、效率、总谐波失真 (THD) 和瞬态响应等方面的性能。包括频率抖动、时钟同步和转换速率等特性的提高，更进一步提升了潜在的性能。

此外，UCC28070 还拥有多种保护功能，包括输出过压检测、可编程峰值电流限制、欠压闭锁和开环保护。



### 主要特点

- 具备固有的电流匹配性能的交错式平均电流模式 PWM 控制
- 先进的电流合成器电流检测技术，用于实现出色的效率
- 高线性乘法器输出，具有适用于接近 1 的功率因数 (PF) 的内部量化电压前馈校正功能
- 可编程频率：10 kHz 至 300 kHz
- 可编程最大占空比箝位
- 可编程频率抖动速率及量级，用于进一步降低 EMI
- 量级：3 kHz 至 30kHz
- 速率：高达 30 kHz
- 外部时钟同步能力
- 通过电压放大器输出转换速率校正来提高负载及线路电压瞬态响应性能
- 可编程峰值电流限制
- 偏置电源欠压闭锁 (UVLO)、过压保护、开环检测及 PFC 启用监测
- 外部 PFC 停用接口
- 在 VSENSE 和 VINAC 引脚上提供了开路保护功能
- 可编程软启动
- 20 引脚 TSSOP / SOIC 封装

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/piccolo](http://www.ti.com.cn/piccolo)

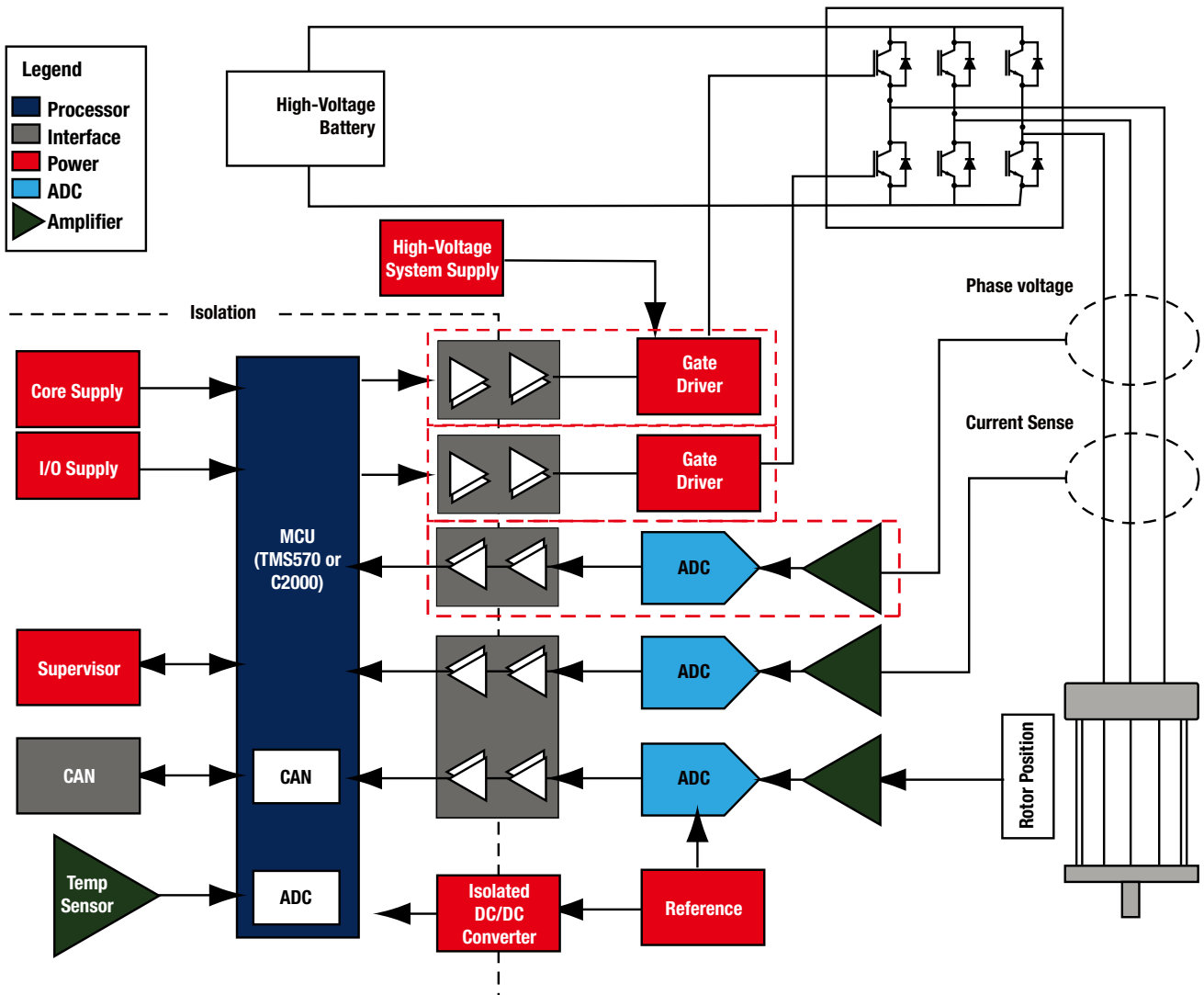
# 电机控制

## 电机控制及驱动介绍

逆变器将驱动电机进行完全的电动运转（在完全混合动力及电动汽车中）以及转矩辅助（在轻度混合动力汽车概念中）。我们可以使用单个电机来驱动整个动力轴，但也可以采用轮毂电机 (in-wheel motors) 来单独驱动汽

车的每一个车轮。所使用的微控制器有可能需要满足严格的安全性要求/标准，这是因为不单单是驱动，而且再生制动也是通过该单元进行控制的。此外，PWM 的输出信号和检测输入也必须受控，还要融入于整个安全性概

念之中。与 HEV / EV 领域中的任何其他部件一样，逆变器模块中的隔离也是特别重要的。如需了解更多有关德州仪器电机驱动及控制解决方案的信息，敬请访问：[www.ti.com.cn/motor](http://www.ti.com.cn/motor)。



# 电机控制

## 采用TMS570 ARM® Cortex™-R4F 的安全电机控制

### TMS570 微控制器

#### 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的支持
  - 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
  - HET 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
- 400 ns 转换时间 / 200 ns 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 160 MHz，具有浮点支持能力
- 两个 CPU 处于锁步状态

##### 存储器

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

##### 外设要点

- 具有 8 KB 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

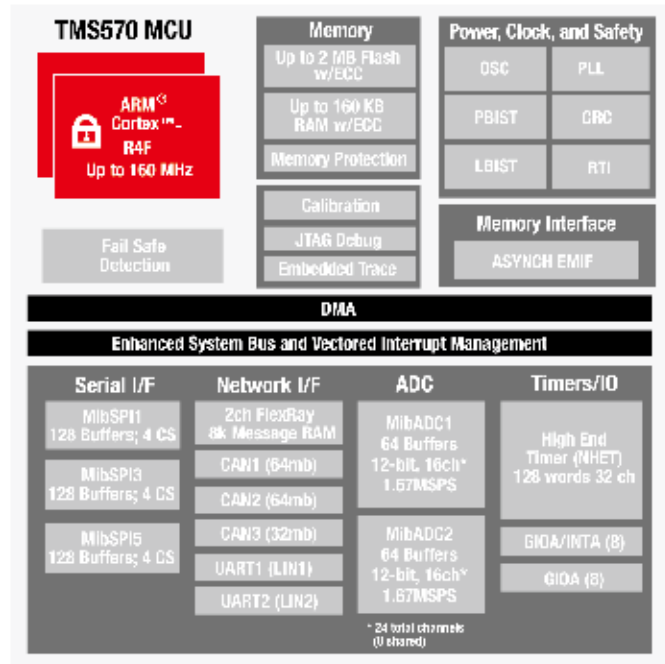
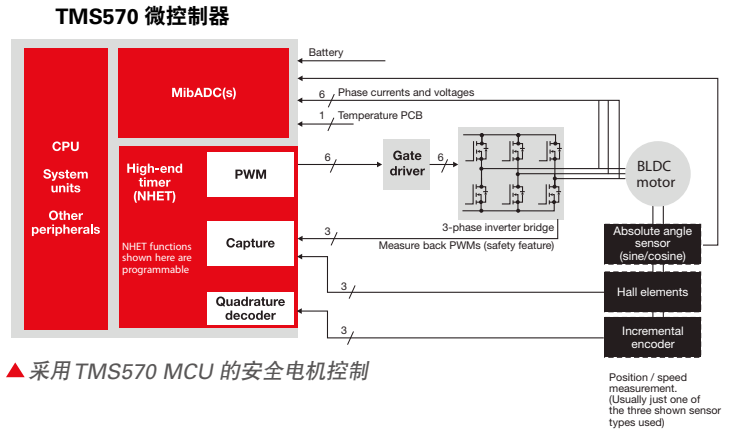
- 144 引脚 QFP、337 焊球 nFBGA (16 x 16 mm)

#### 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 160 MHz 的浮点性能和一种整体安全概念。

众多可选的通信外设 (比如 CAN、FlexRay 和 LIN) 与功能强大的定时器协处理器模块 (HET) 相组合, 使得该系列成为适合安全关键型控制应用的灵活解决方案。

欲知更多详情, 敬请访问: [www.ti.com.cn/TMS570](http://www.ti.com.cn/TMS570)

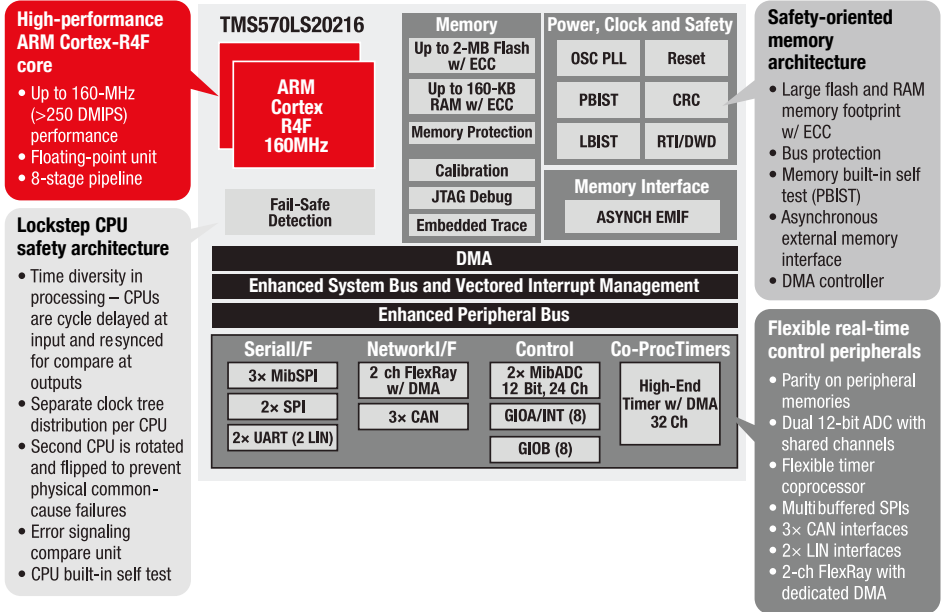


# 电机控制

## 功能安全性介绍

### TMS570 内置经 SIL3 标准认证的安全性概念

TMS570 系列专为符合面向诸如 HEV / EV 等安全关键型应用的 IEC61508 SIL3 标准而特别设计。可提供 SIL3 标准认证证书及所需的文档资料。双 CPU 锁步架构简化了开发，同时免除了冗余系统要求，可降低成本。CPU 硬件内置自测试 (BIST) 负责检测潜在缺陷，无需复杂的安全驱动器或代码空间开销。CPU 输出的硬件比较可提供优异的安全响应时间，而不会增加软件开销。CPU 中集成了一种增强型 ECC 逻辑电路，用于保护内存及总线。所有的内存均可采用硬件 BIST 来测试，旨在实现高的诊断覆盖率；一个集成型内存保护单元 (MPU) 负责提供针对应用软件中的确定性误差的保护功能。



### 经认证的安全性

TMS570 系列由 Exida 公司依据 IEC 61508 安全性标准进行了评估。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 系列广泛使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。



# 电机控制

## 采用 TMS570 ARM Cortex-R4F 的安全电机控制

### TMS570 MCU 开发工具

#### TMDX570LS20SUSB (79 美元)

##### 低成本的 TMS570 评估套件

- 由 USB 供电
- 板上 USB XDS100 JTAG 调试
- 板上 SCI 至 PC 串行通信
- 可使用选择信号引脚测试点
- LED、温度传感器、光传感器和 CAN 收发器
- 采用 QFP 封装的 TMS570



#### TMDX570LS20SMDK (695 美元)

##### 全功能 TMS570 微控制器开发套件

- 分离的 CPU 卡和 IO 卡
- 板载 XDS100 仿真器
- 通过 JTAG 接口进行外部高速仿真
- 用于 ETM / RTP / DMM 的 TRACE 连接器
- 接口: FlexRay / CAN / LIN 收发器
- 彩色触摸屏 TFT
- 采用 BGA 封装的 TMS570



##### 上述两款套件均包括的软件:

- Code Composer Studio™ 集成型开发环境 (IDE)
- 包括 C/C++ 编译程序/链接程序/调试程序
- HalCoGen 外设驱动程序生成工具
- 集成的闪存编程
- 演示工程 (Demo projects)
- 代码示例



欲知更多详情, 敬请访问: [www.ti.com.cn /TMS570](http://www.ti.com.cn/TMS570)



# 电机控制

## 采用 TMS570 ARM Cortex-R4F 的安全电机控制

### TMS570产品概览

Device	Speed (MHz)	Flash	RAM (kB)	Data Flash (kB)	EMAC	FlexRay™	CAN	MibSPI (cs)	SPI (cs)	I <sup>2</sup> C	UART (LIN)	HET(ch)	PWM (ch)	CAP/QEP	MibADC 12 bit (ch)	EMIF (16 bit)	Total GIO (interrupt)	TRACE (ETM/RTP/DMM)	Package	Temperature Range (°C)
<b>TMS570LS04x/03x series</b>																				
TMS5700332PZQQ1	80	256KB	32	16	_	_	2	1(4)	2(8)	_	1(1)	19	_	-2	1(16)	_	45(8)	_	100 QFP	-40 to 125
TMS5700432PZQQ1	80	384KB	32	16	_	_	2	1(4)	2(8)	_	1(1)	19	_	-2	1(16)	_	45(8)	_	100 QFP	-40 to 125
<b>TMS570LS12x/11x series</b>																				
TMS5701114PGEQQ1	160	1MB	128	64	_	_	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	14	6/2	2(24)	_	64(10)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5701114ZWTQQ1	180	1MB	128	64	_	_	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	14	6/2	2(24)	Yes	101(16)	_	337BGA	-40 to 125
TMS5701115PGEQQ1	160	1MB	128	64	_	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	14	6/2	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5701115ZWTQQ1	180	1MB	128	64	_	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	14	6/2	2(24)	Yes	101(16)	_	337BGA	-40 to 125
TMS5701224PGEQQ1	160	1.25MB	192	64	_	_	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	14	6/2	2(24)	_	64(10)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5701224ZWTQQ1	180	1.25MB	192	64	_	_	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	14	6/2	2(24)	Yes	101(16)	_	337BGA	-40 to 125
TMS5701225PGEQQ1	160	1.25MB	192	64	_	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	14	6/2	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5701225ZWTQQ1	180	1.25MB	192	64	_	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	14	6/2	2(24)	Yes	101(16)	_	337BGA	-40 to 125
TMS5701227PGEQQ1	160	1.25MB	192	64	10/100	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	14	6/2	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5701227ZWTQQ1	180	1.25MB	192	64	10/100	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	14	6/2	2(24)	Yes	101(16)	_	337BGA	-40 to 125
<b>TMS570LS31x/21x series</b>																				
TMS5702124APGEQQ1	160	2MB	192	64	_	_	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	64(10)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5702124AZWTQQ1	180	2MB	192	64	_	_	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125
TMS5702125APGEQQ1	160	2MB	192	64	_	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5702125AZWTQQ1	180	2MB	192	64	_	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125
TMS5702134APGEQQ1	160	2MB	256	64	_	_	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	64(10)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5702134AZWTQQ1	180	2MB	256	64	_	_	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125
TMS5702135APGEQQ1	160	2MB	256	64	_	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5702135AZWTQQ1	180	2MB	256	64	_	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125
TMS5703134APGEQQ1	160	3MB	256	64	_	_	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	64(10)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5703134AZWTQQ1	180	3MB	256	64	_	_	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125
TMS5703135APGEQQ1	160	3MB	256	64	_	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5703135AZWTQQ1	180	3MB	256	64	_	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125
TMS5703137APGEQQ1	160	3MB	256	64	10/100	2 ch	3	3(12)	1(1)	1	2(1)	2(40)	_	_	2(24)	_	58(4)	_	144QFP	-40 to 125
TMS5703137AZWTQQ1	180	3MB	256	64	10/100	2 ch	3	3(16)	2(3)	1	2(1)	2(44)	_	_	2(24)	Yes	120(16)	Yes	337BGA	-40 to 125

注：以上反映的是每款模块的最大配置 — 有些功能是复用的。

# 开启/关闭功能

## 开启/关闭介绍

开启/关闭系统能自动关闭或重新启动汽车的内燃机，以减少发动机处于空转状态的时间，从而提高了燃油的经济性。这对于耗费大量时间等候交通信号灯或在交通拥堵时频繁停车的车辆十分有利。

这一功能不仅出现在油电混合动力汽车中，同样也出现在那些不具备油电混合动力传动系统的车辆之中。对于非电动汽车（被称为“微混合动力汽车”），此项技术所带来的燃油经济性收益一般在 5% 至 10% 之间。但

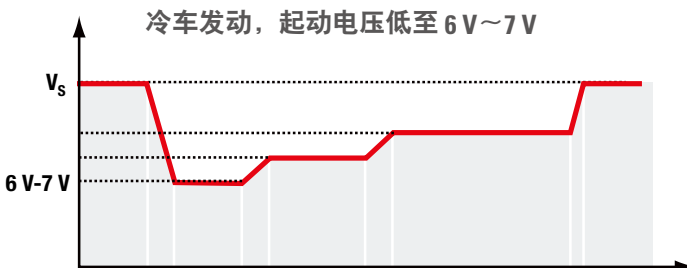
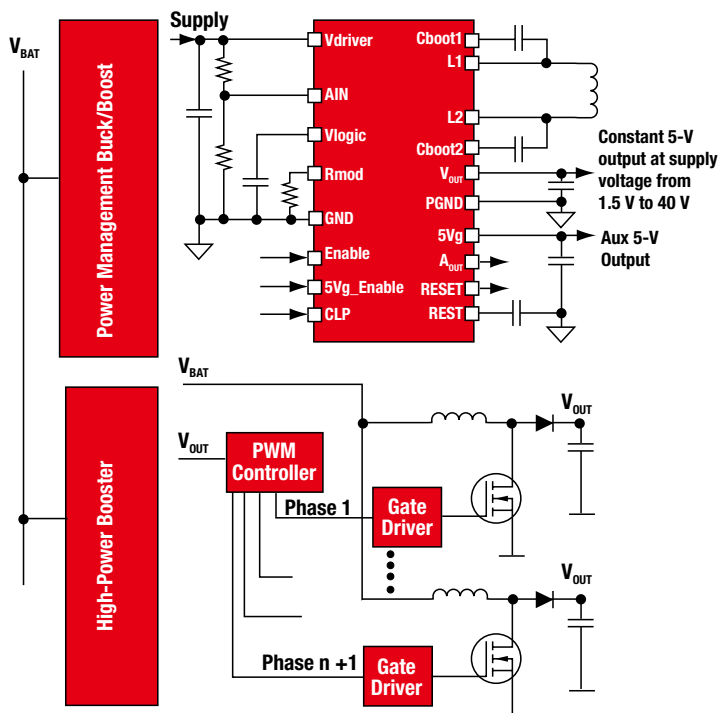
是，由于像空调、水泵等汽车附件通常被设计为由发动机上的蛇形皮带带动运转，因此这些系统必须重新设计才能在发动机关闭的情况下正常工作。通常，使用电动马达代替发动机来给这些设备供电。

## 开启/关闭功能的电源管理

汽车内部越来越多的模块都必须拥有针对汽车发动期间电压下降的保护功能。这种问题随着开启/关闭（微混合动力）系统方案（这在汽车行业已成为旨在提高燃油效率的趋势之一）的实施而有所增多。

TI 在电源管理领域中提供了多种产品，能够解决这种系统/客户问题。

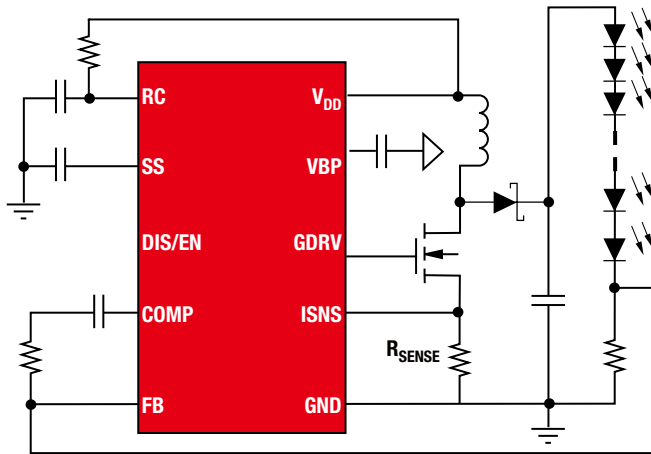
## TI 的解决方案



## 开启/关闭功能

### 采用 TI 模拟产品的开启/关闭功能

#### TPS40210 升压型转换器



被配置为一个高效率恒定电流 LED 驱动器的  
TPS40210 控制器。可提供 EVM

#### 主要特点

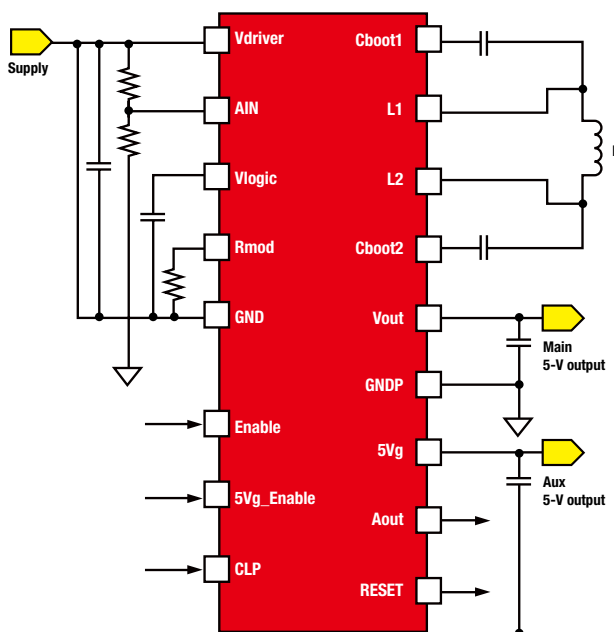
- 宽输入电压范围：4.5 V 至 52 V
- 电流模式控制器
- TPS40210：内部基准电压：0.70 V
- 内部欠压闭锁
- 可编程频率：35 kHz 至 500 kHz
- 频率同步
- 闭环软起动
- 过流保护
- 集成型 N-MOS-FET 驱动器
- 小尺寸封装：10 引脚 MSOP

#### 优势

- 适合任意类型的升压应用
- 可采用升压、反激式和 SEPIC 拓扑

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/TPS40210](http://www.ti.com.cn/product/cn/TPS40210)

#### TPIC74100-Q1 降压-升压型转换器集成开关



可提供 EVM

#### 主要特点

- 宽输入电压范围：1.5 V 至 40 V
- 最大负载电流：1 A (TPIC74100-Q1)、500 mA (TPS55065-Q1)
- 最大负载电流：200 mA (在  $V_{IN} = 2.0 V$  时)
- 最大负载电流：120 mA (在  $V_{IN} = 1.5 V$  时)
- 固定输出电压：5 V
- 启用功能，停机电流  $< 20 \mu A$
- 开关频率：440 kHz (标称值)
- 用于降低 EMI 的转换速率控制及频率调制
- 用于欠压检测的报警功能
- 具有电流限制的 5 V 转换输出
- 耐热性能增强型 20 引脚 PowerPAD™ 封装

#### 优势

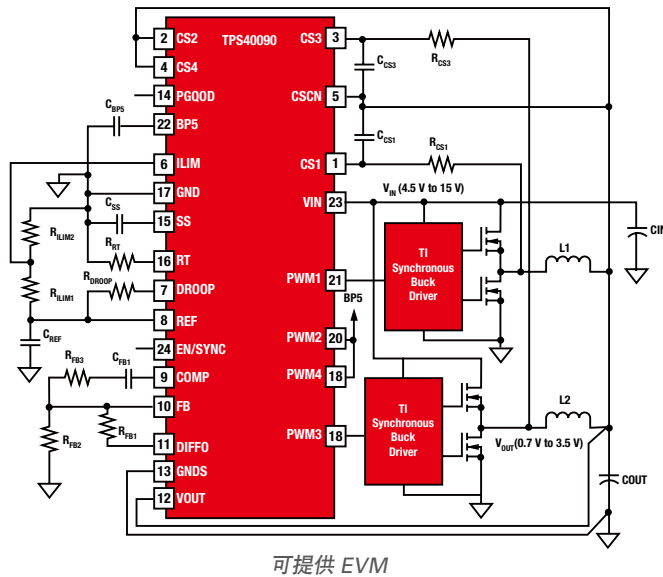
- 稳定的 5 V 线路电压 (即使在车辆发动引入脉冲期间也不例外)
- 宽输入电压范围，无需外部保护
- 集成了复位功能及额外的报警门限
- 输出电压切换至第二个引脚 (5 V 辅助输出)
- 专为严酷的汽车环境而设计 (具有过热和过压保护功能)

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/TPIC74100-Q1](http://www.ti.com.cn/product/cn/TPIC74100-Q1)

## 开启/关闭功能

### 采用 TI 模拟产品的开启/关闭功能

#### TPS40090 四通道多相降压型 DC/DC 控制器 (或升压)

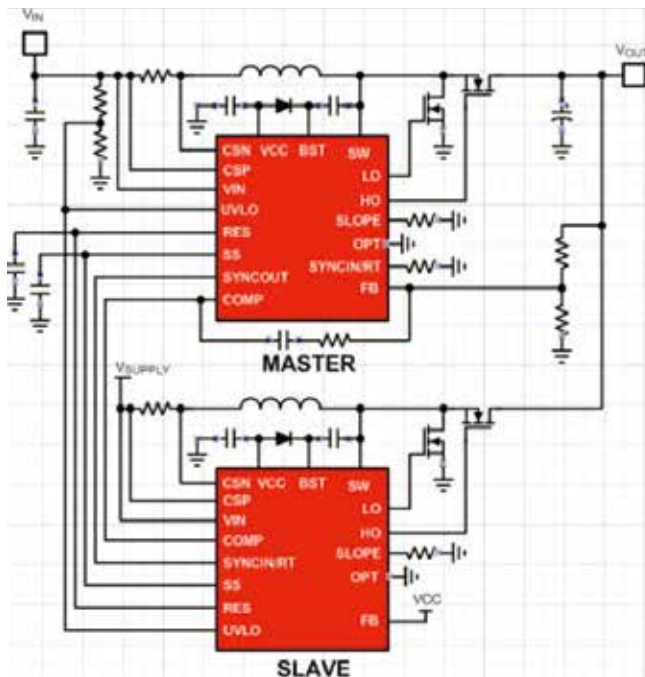


#### 主要特点

- 符合汽车应用要求
- 两相、三相或四相操作
- 5 V 至 15 V 工作范围
- 可编程开关频率高达每相 1 MHz
- 具有强制均流功能 (1) 的电流模式控制
- 精度为 1% 的内部 0.7 V 基准
- 阻性分压器设定输出电压
- 真正的远端采样差分放大器
- 阻性或 DCR 电流检测
- 电流检测故障保护
- 可编程负载线
- 可兼容 TI 采用 Predictive Gate Drive™ 技术的 UCC37222 驱动器
- 节省空间的 24 引脚 TSSOP 封装
- 二进制输出

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/TPS40090](http://www.ti.com.cn/product/cn/TPS40090)

#### LM5122 具有多相功能的宽输入范围同步升压控制器



#### 主要特点

- 宽输入电压范围：3 V 至 65 V
- 输出电压高达 100 V
- 坚固的 3 A 集成型栅极驱动器
- 可多相运作
- 旁路特性
- 自由运行或可使开关频率 ( $F_{sw}$ ) 同步至 1 MHz
- 低停机  $I_Q$ : 10  $\mu$  A
- 可编程斜坡补偿和跳周期模式
- 可编程逐周期电流限值
- eTSSOP-20 封装

#### 优势

- 宽输入/输出范围非常适合汽车应用
- 多相功能支持较高的功率要求和灵活性
- 同步操作可改善效率和功率密度

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/LM5122](http://www.ti.com.cn/product/cn/LM5122)

# 开启/关闭功能

## 采用 TI 模拟产品的开启/关闭功能

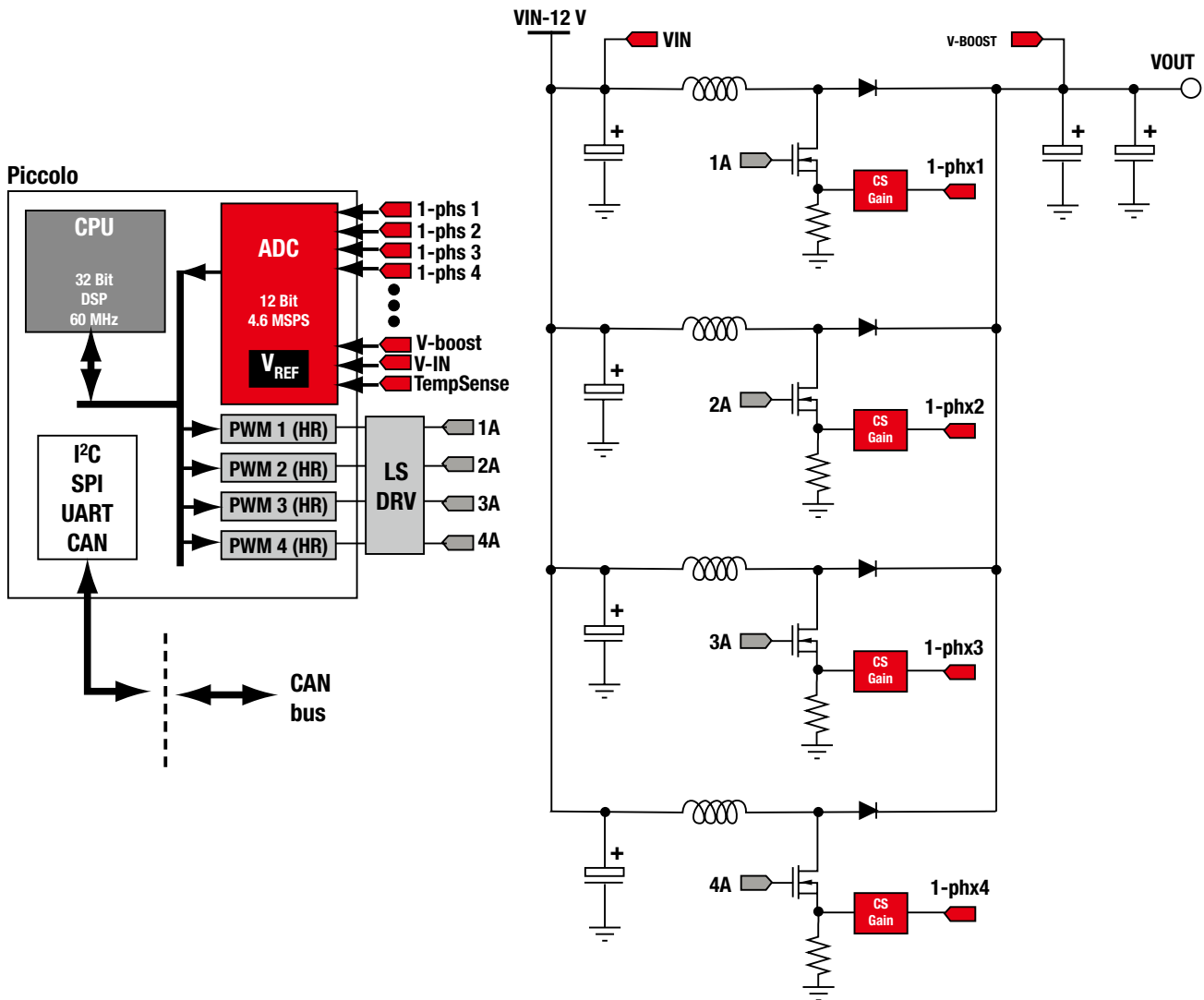
使用具有增强型实时特性的 C2000™ MCU 可以在单颗芯片中同时实现高速环路控制及系统管理功能。Piccolo MCU 中具有高数学运算效率的 CPU，通过与高性能的脉宽调制器 (PWM) 及 ADC 的紧密配合，能够在很宽的工作点范围内控制多相升压级。采用前馈、3 极点/3 零点补偿器、PID 等的数字控制方案使得电源设计人员能够实现复杂和灵活的环路控制策略，这些策略可针对效率、瞬态性能、轻负载运行、故障处理及丰富的诊断功能进行自适应调整和管理。

每个相位的独立控制可在每相之内实现电流平衡，从而使负载均匀分布并提高可靠性。另外，这还增加了切相 (phase-shedding) 能力，即在轻负载情况下只使用一个或两个相位，从而提升了效率。

在这些条件下，“智能的”管理软件能够通过动态变更补偿器系数来重新调整控制环路。上图给出了一款四相升压实现方案，其中每个 MOSFET 都受控于一个具有 150 pS 边缘布置精度 (edge-placement accuracy) 的高分

辨率 PWM，从而确保了在 100 kHz 到超过 500 kHz 的范围内拥有平稳的 PWM 转换速度，而不会出现采用低分辨率 PWM 时常见的讨厌的极限环振荡。

请联系当地的销售办事处，了解有关套件的信息。





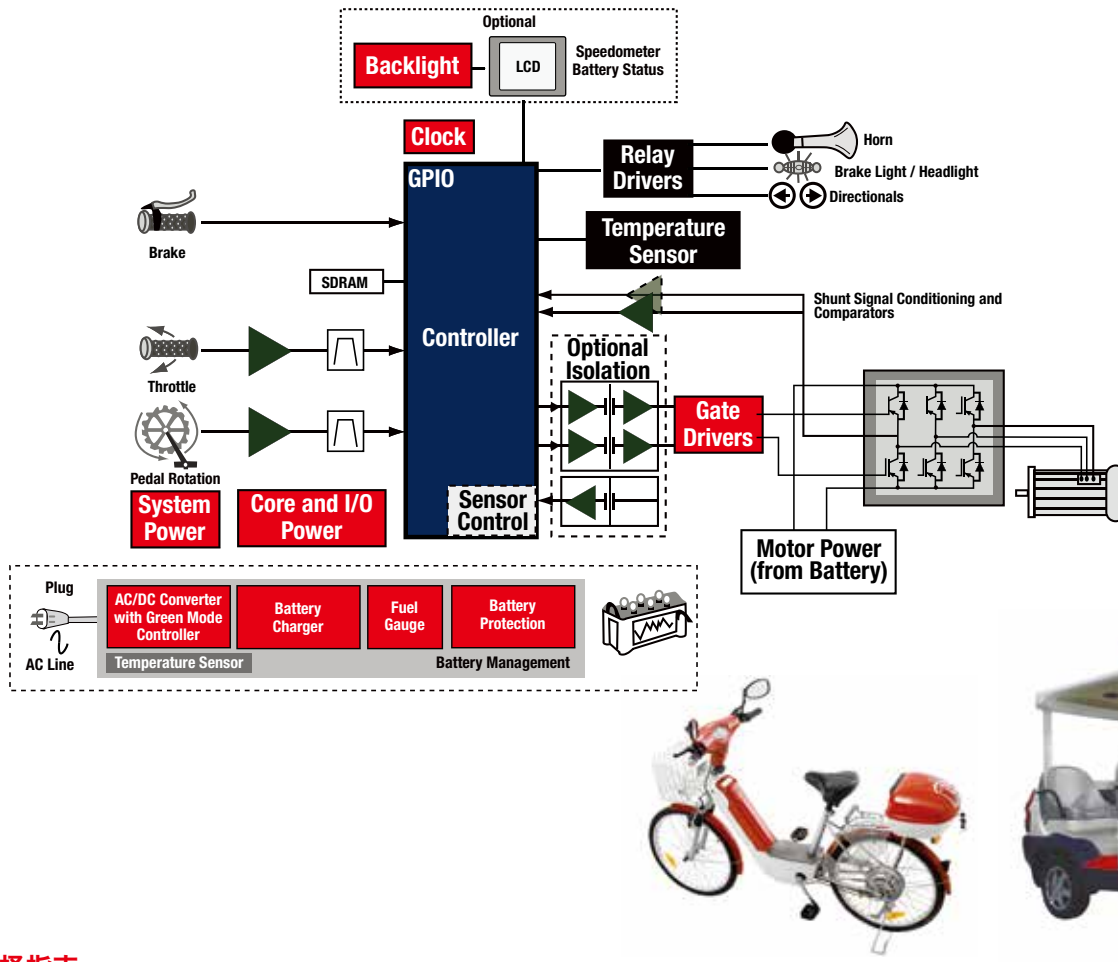
# 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

## 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV) 介绍

电动运输并不仅仅与汽车相关，而是已经在世界各地好几百万面向任务的简单车辆中投入了使用。与混合动力及电动汽车上所采用的系统相比，这些系统是更加基本型的，但也由相同的功能模块所组成。

对于电机控制，Piccolo™ MCU 系列是一种上佳的选择，它以经济的价位将一个强大的 CPU 引擎与控制环路所需的 PWM 及 ADC 能力结合起来。电池系统通常工作于较低的电压条件下（使用的电芯较少），因此诸如

bq77910 或 bq77908 等可管理和保护多达 10 个电芯的集成型解决方案是合适的选择。



### 选择指南

Device	Number of Series Cells	Protection Method	Shutdown Current (µA)	Description	Package	Price*
<b>bq77PL900</b>	5 to 10	External PFET	—	Standalone or host-controlled protector with cell balancing	48-pin SSOP	<b>\$2.95</b>
<b>bq77908</b>	4 to 8	External NFET	5	Standalone protector with cell balancing (internal or external)	38-pin TSSOP	<b>\$2.60</b>
<b>bq77910</b>	4 to 10	External NFET	5	Standalone protector with cell balancing (internal or external)	38-pin TSSOP	<b>\$2.70</b>
<b>bq77PL157A4225</b>	3 to 6	External NFET or Fuse	3	Stackable overvoltage protection with FET or fuse output activation	16-pin TSSOP	<b>\$0.65</b>
<b>bq78PL116</b>	3 to 16	External PFET	1	Standalone high-power gas gauge with advanced protection and PowerPump™ cell balancing	48-pin QFN	<b>\$4.50</b>
<b>bq76PL102<sup>1</sup></b>	1, 2	—	1	Stackable Li-ion dual-cell expansion monitor and balancer for bq78PL116	16-pin QFN	<b>\$0.90</b>
<b>bq76PL536</b>	3 to 6	Integrated	12	Stackable battery monitor, protector and cell balancer for high-cell applications	64-pin TQFP	<b>\$5.05</b>
<b>bq78412</b>	—	N/A	—	Pb-acid battery state-of-charge indicator with run-time display	44-pin TSSOP	<b>\$3.90</b>

<sup>1</sup> 受控于 bq78PL116 电池电量监测器。完整的细节信息请查阅各自的数据表。

\*以 1000 片为批量购买时的建议转售价（单位：美元）。

红色**粗体**标注的为新器件。

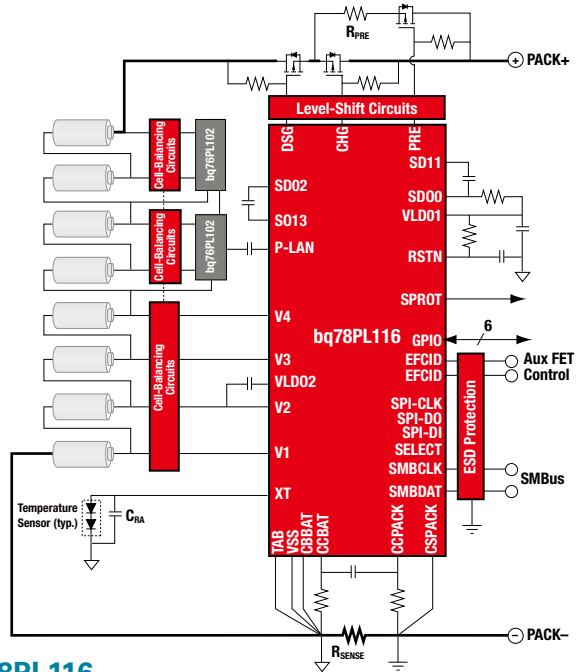
# 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

## STOV 产品

### bq78PL116 用于多达 16 节串联锂离子电池的集成型电池电量监测、保护及主动电池电荷平衡控制器

#### 主要特点

- 3 至 16 节串联电池系统
- 采用 PowerPump™ 技术实现电池电荷平衡以延长系统运行时间和电池寿命
- 支持 10 A、35 A 和 110 A 的放电电流水平
- 可对容量高达 328Ahr 的电池进行电量监测
- 高分辨率 18 位积分  $\Delta$ - $\Sigma$  库仑计数器用于实现精确的电荷流测量及电量监测
- 多个独立的  $\Delta$ - $\Sigma$  A/D:
- 每个电池电压一个 A/D, 加上用于温度、电流和安全的单独 A/D
- 完全可编程的电压、电流、电荷平衡及温度保护
- 剩余电量指示器: LCD、LED、EPD



欲知更多详情, 敬请访问: [www.ti.com.cn/product/cn/bq78PL116](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq78PL116)

### bq76PL102 具备主动电池电荷平衡功能的双节锂离子电池监视器

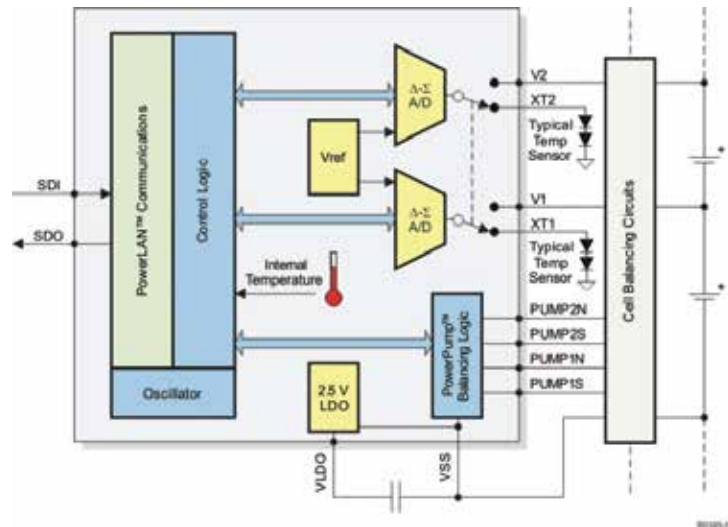
#### 主要特点

- 可监视多达两个单独电池的电压和温度
- 用于含多达 16 节串联电池的电池组及一个或两个并联电池 (当与 bq78PL116 配合使用时) 的完整低成本解决方案的一部分
- 先进的 PowerPump™ 平衡技术可实现锂离子电池组中的电池电荷均衡, 从而延长系统运行时间及电池寿命
- PowerPump 电池电荷平衡可在所有工作条件下于电池之间传输电荷 - 没有浪费能量的电流泄放或关联的热量积聚
- 独特的 PowerLAN 隔离式通信技术可同时测量串接电池串中所有单个电池的电压
- 低功耗:
  - < 250  $\mu$ A (运行时)
  - < 35  $\mu$ A (待机时)
  - < 1  $\mu$ A (欠压停机时)
- 可直接连接至电池, 无感性分压器
- 用于支持电路的内部 LDO 稳压器
- 超小占位面积: 3 mm x 3 mm
- 采用  $\Delta$ - $\Sigma$  ADC 可支持毫伏级的测量分辨率

#### 应用

- 不间断电源 (UPS)
- 便携式医疗和测试设备

- 电动自行车及轻度混合动力 EV 电池组
- 含多节串联电池的电池串  $\geq$  5S



欲知更多详情, 敬请访问: [www.ti.com.cn/product/cn/bq76PL102](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq76PL102)

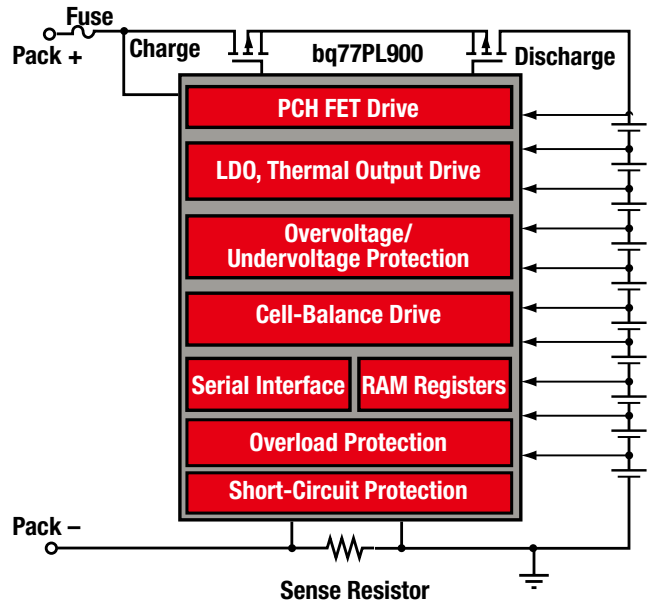
# 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

## STOV 产品

### bq77PL900 用于 5 至 10 节串联锂离子电池的独立和主机控制型电池保护器

#### 主要特点

- 可为 5 节、6 节、7 节、8 节、9 节或 10 节串联电池提供主要的保护
- 用于 FET 充电和放电的 PMOS FET 驱动器
- 利用 1mΩ 检测电阻器即可正常操作
- 电源电压范围：7V 至 50V
- 集成型 5V、25 mA 低压降稳压器 (LDO)
- 独立模式
  - 电池组保护控制及恢复
  - 个别电池监视
- 集成型电池电荷平衡功能
- 针对以下状况的可编程门限及延迟时间：
  - 过压
  - 欠压
  - 放电中的过流
  - 放电中的短路
  - 固定的过热保护
- 主机控制模式
  - 至主机控制器的 I<sup>2</sup>C 接口
  - 用于主机电池测量及系统充电/放电电流的模拟接口
  - 主机控制型保护恢复
  - 主机控制型电池电荷平衡



欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/bq77PL900](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq77PL900)

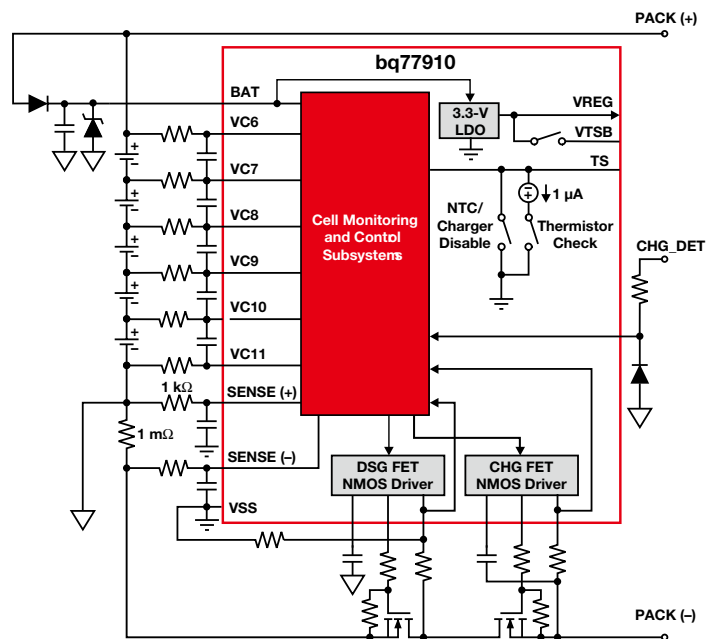
### bq77910和bq77908 用于 4 至 10 节串联锂离子/磷酸锂电池的独立型精准保护器

bq77910 高精度保护器是一款旨在满足锂离子/锂聚合物电池组需求的完全独立型、自含式电池保护与电池电荷平衡器件。

bq77910 不但可监视 4 至 10 节串联的单个电池的电压，而且还可提供快速输出，该输出可用于驱动 N 沟道 MOSFET 以中断电源路径。每种安全情况的激活延迟与恢复方法均可在非易失性存储器中全面编程。

#### 主要特点

- 4 节、5 节、6 节、7 节、8 节、9 节或 10 节串联电池的保护
- 个别电池电压监视
- 用于充电和放电控制的低侧 NMOS FET 驱动器
- 与 1mΩ 检测电流电阻器相兼容
- 电源电压范围：5.6V 至 50V
- 集成型 3.3V 低功耗 LDO 稳压器
- 内部 50 mA 自动电池电荷平衡
- 低功耗：50 μA（工作时），5 μA（停机时）
- bq77908 与 bq77910 基本相同，但前者仅用于 4 至 8 节串联电池



采用 bq77910 的 5 节串联电池 FET 配置原理图

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/bq77910](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq77910) 或 [/bq77908](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq77908)

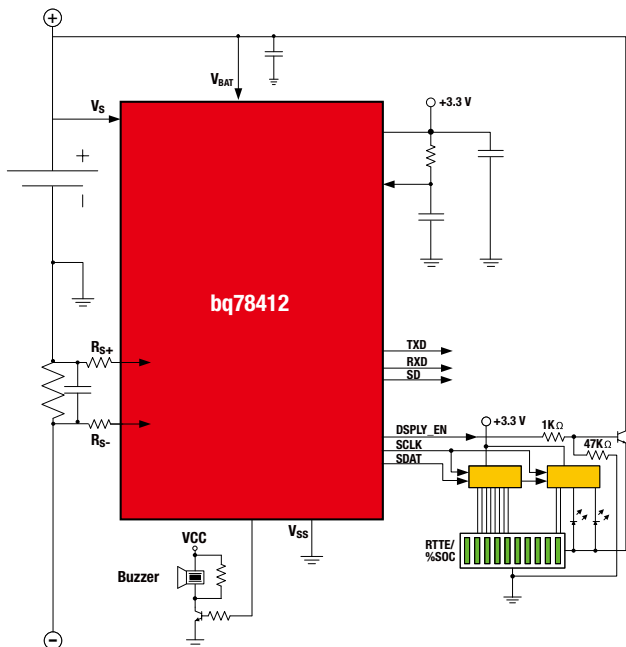
# 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

## STOV 产品

### bq78412 具有运行时间显示功能的铅酸电池电荷状态指示器

#### 主要特点

- 针对各种电池化学组成的可编程电池模型
- 可与容量高达 327 Ah 的铅酸电池配合使用
- 可提供电池剩余运行时间和百分数 (%) 容量显示的 10-LED 条形图
- 可记录累积使用数据，用于担保退货分析
- 用于通过 UART 或红外 (IrDA) 连接获取使用数据的数据接口
- 电池寿命状态 (State-of-Health) 判定及状态报告
- 用于提供低容量、低电压及过压声音告警的可配置音频指示器
- 支持高侧或低侧电流分流器
- 适用于多电池系统的可寻址命令
- 使用单个 12 V 单轨模块 (mono-blocks) 或外部分压器，因而允许采用 24 V、36 V、48 V 及更高电压的模块
- 片上温度传感器

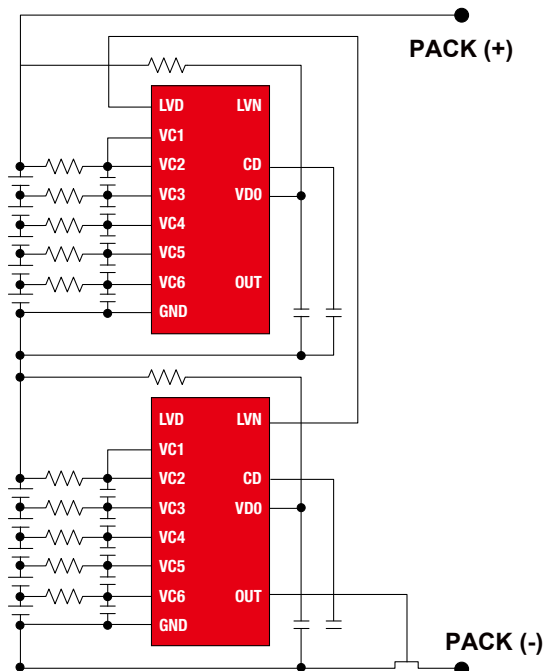


欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/bq77PL900](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq77PL900)

### bq77PL157A 用于 3 至 6 节串联锂离子电池的可堆叠式过压保护器

#### 主要特点

- 可为 3 节、4 节、5 节或 6 节电池提供过压保护
- 可通过堆叠对 18 个或更多的串联锂离子电池提供保护
  - 堆叠无需额外的组件 (无隔离器/光耦合器)
- 低功耗: <math>2.5 \mu A</math> (典型值)
- 具有外部电容器的内部噪声滤波器用于设定激活延迟
- 可恢复或永久性的锁存器输出选项
- 高准确度感测: 每个电池为  $\pm 20 \text{ mV}$
- 出厂设定门限: 3.75 V 至 4.35 V
  - 无需设置
- 任何单个引脚开路或相邻引脚短路都不会阻碍故障安全操作



欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/bq77PL157A](http://www.ti.com.cn/product/cn/bq77PL157A)

# 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

## STOV 产品

### DRV8312-C2-KIT 电机驱动器 IC

DRV8312-C2-KIT 是一款高性能、低功耗、低成本的无传感器磁场定向控制 (FOC) 及梯形整流平台，开箱即可用于启动电机，能加速开发进度从而使产品尽快上市。其应用包括低于 50 V 和 6.5 A 的无刷电机，用于驱动医用泵、门、升降装置和小型泵，以及工业与消费类机器人和自动化。如需了解更多信息或订货，敬请访问

[www.ti.com.cn /drv8312-c2-kit-pr](http://www.ti.com.cn /drv8312-c2-kit-pr)

#### 主要特点

- “开箱即用”的电机控制与驱动器解决方案包含 DRV8312 电机驱动器、32 位 C2000™ Piccolo™ 微处理器 (MCU) controlCARD™ 模块、

快速启动图形用户界面 (GUI)、全面的开发源代码、Code Composer Studio™ 集成开发环境 (IDE) 以及三相 BLDC 电机。

- 灵活的控制平台支持无传感器 FOC 以及无传感器及有传感器梯形整流控制，可为三相电机实现快速的评估与开发。此外，DRV8312-C2-KIT 还可通过添加独立转轴编码器支持有传感器 FOC。
- DRV8312 三相、分数马力电机驱动器无需昂贵的外部散热片，便可提供同类最高的电流输出（高达 6.5 A）。其智能型门驱动电路将死区时间大幅缩短至 5 ns，从而提供了高线性度并最大限度地提升了电机性

能。DRV8312 电机驱动器具有高稳固性与高可靠性，对每个循环周期都提供全面的过流、过热、交叉传导以及欠压保护，从而不但可降低设计复杂性、缩减板级空间，而且还可确保更高的系统可靠性。

- C2000 Piccolo MCU 可执行控制、通信与调试功能。业界领先的 32 位 C2000 MCU 在一个起售价不到 2 美元的嵌入式 MCU 器件系列中集成了最先进的模拟反馈、数字控制外设与 CPU 功能，可通过免费的 ControlSuite™ 软件获得最完整系列的电机控制软件模块、实时调试功能以及开放型调试参考设计 (open-tooled reference designs)。

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/DRV8312-C2-KIT](http://www.ti.com.cn/product/cn/DRV8312-C2-KIT)

### DRV8301 具有双并联放大器和一个降压型转换器的无刷直流 (DC) 电机前置驱动器

DRV8301 是一款面向三相电机驱动应用的栅极驱动器 IC。该器件提供了三个半桥驱动器，这些驱动器各能驱动两个 N 型 MOSFET（一个用于高侧，一个用于低侧）。这款 IC 支持高达 2.3 A（吸收）和 1.7 A（供电）的峰值电流能力，而且仅需要单个具有 8 V 至 60 V 宽电压范围的电源。DRV8301 包括两个分流放大器，用于实现准确的电流测量。另外，DRV8301 还内置了一个具有可调输出及开关频率的集成型开关模式降压转换器，以支持 MCU 或额外的系统功率需求。

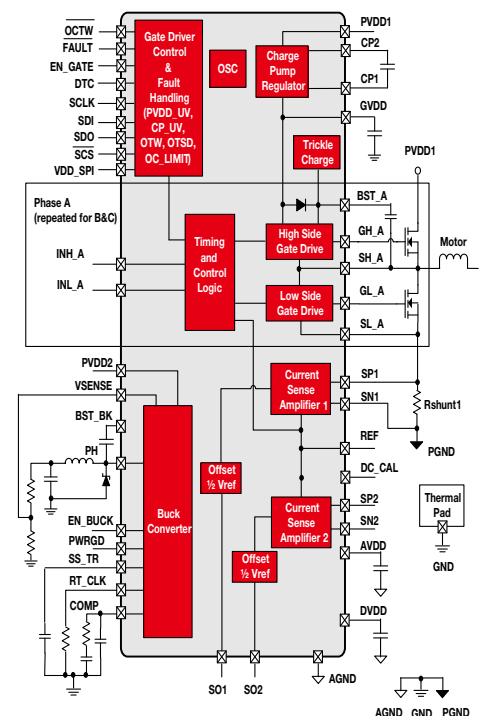
#### 主要特点

- 具有 8 V 至 60 V 电源电压和 1.7 A 栅极电流的栅极驱动器可驱动高达 60 A 的外部 FET
- 双并联电流检测放大器
- 具有 3.5 V 至 60 V 输入、可调输出、高达 1 A 负载的集成型降压转换器
- 具有涓流充电功能的自举结构
- 智能栅极驱动器和防交叉传导能力
- 外部 FET 的过流 (OC) 保护（具有可编程逐周期电流限值）
- 6 个外部 MOSFET 的独立控制
- 用于实现可编程性的 SPI 接口

#### 应用

- PMSM 和 BLDC 电机
- CPAP（连续气道正压通气）
- 电动自行车
- 电动工具

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/DRV8301](http://www.ti.com.cn/product/cn/DRV8301)



DRV8301 简化应用示意图



# 电动自行车及面向任务的小型车辆 (STOV)

## STOV 产品

### 电动自行车、小型摩托车及面向任务的小型车辆 (STOV) 评估模块的数字电机控制

自从 1996 年 TMS320F24x 系列产品开始，C2000™ MCU 实时控制器平台就已经成为了业界数字电机控制的领军者。2000 年，我们发布了基于

C28x™ MCU 引擎的 F281x 系列，成为首例专为高性能、数学密集型电力电子控制而设计的 32 位架构。这一代码兼容的器件系列基于 C28x MCU，

可满足涉及性能、价格、引出脚配置及外设等方面的应用需求。如需获得更多信息，敬请访问：

[www.ti.com.cn/c2000dmc](http://www.ti.com.cn/c2000dmc)。

### C2000™ 高电压 PFC 及电机控制开发套件

#### 主要特点

- 基于 Piccolo™ MCU 的功率因数校正 (PFC) 及电机控制集成在一个开发平台之中
- 支持三种类型的无刷电机 — 交流感应电机、永磁同步电机和无刷直流电机
- 可接受高达 400 V 电压的 1 kW 电机驱动器级
- 700 W PFC 级 (线路电平交流输入 ~110 至 ~240 VAC)
- 用于功率因数校正级的开源软件
- 用于控制所有三种电机类型的开源软件
- 开源硬件，包括原理图、材料清单 (BOM) 和光绘文件
- 针对每种电机类型的器件均可单独从 TI 获得
- 售价 599 美元
- 订购产品型号：TMDSHVMTRPFCKIT



欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/c2000tools](http://www.ti.com.cn/product/cn/c2000tools)

# 微控制器

## 微控制器产品概览

### C2000™ 微控制器

Device	Speed (MHz)	VCU	DMA	CLA	RAM (KB)	Flash (KB)	ROM (KB)	PWM Channels	HiRes PWM	Quadrature Encoder	Event Captures	Timers*	12-Bit ADC Channels/Conversion Time (ns)	Mc-BSP	I <sup>2</sup> C	UART/SCI	SPI	Lin	CAN	External Memory Bus (bit)	Core Supply (volts)	GPIO Pins	On-Chip Oscillator/Regulator	Package
<b>Piccolo™ MCUs</b>																								
TMS320F28022DAQ	40	—	—	—	12	32	Boot	9	4	—	1	9	7/325	—	1	1	1	—	—	—	3.3	20	Yes/Yes	38TSSOP
TMS320F28022PTQ	40	—	—	—	12	32	Boot	9	4	—	1	9	13/325	—	1	1	1	—	—	—	3.3	22	Yes/Yes	48LQFP
TMS320F28023DAQ	40	—	—	—	12	64	Boot	9	4	—	1	9	7/325	—	1	1	1	—	—	—	3.3	20	Yes/Yes	38TSSOP
TMS320F28023PTQ	40	—	—	—	12	64	Boot	9	4	—	1	9	13/325	—	1	1	1	—	—	—	3.3	22	Yes/Yes	48LQFP
TMS320F28026DAQ	60	—	—	—	12	32	Boot	9	4	—	1	9	7/217	—	1	1	1	—	—	—	3.3	20	Yes/Yes	38TSSOP
TMS320F28026PTQ	60	—	—	—	12	32	Boot	9	4	—	1	9	13/217	—	1	1	1	—	—	—	3.3	22	Yes/Yes	48LQFP
TMS320F28027DAQ	60	—	—	—	12	64	Boot	9	4	—	1	9	7/217	—	1	1	1	—	—	—	3.3	20	Yes/Yes	38TSSOP
TMS320F28027PTQ	60	—	—	—	12	64	Boot	9	4	—	1	9	13/217	—	1	1	1	—	—	—	3.3	22	Yes/Yes	48LQFP
TMS320F28030PAGQ	60	—	—	—	12	32	Boot	13	—	1	1	11	14/500	—	1	1	1	1	1	—	3.3	33	Yes/Yes	64TQFP
TMS320F28030PNQ	60	—	—	—	12	32	Boot	15	—	1	1	12	16/500	—	1	1	2	1	1	—	3.3	45	Yes/Yes	80LQFP
TMS320F28031PAGQ	60	—	—	—	16	64	Boot	13	—	1	1	11	14/500	—	1	1	1	1	1	—	3.3	33	Yes/Yes	64TQFP
TMS320F28031PNQ	60	—	—	—	16	64	Boot	15	—	1	1	12	16/500	—	1	1	2	1	1	—	3.3	45	Yes/Yes	80LQFP
TMS320F28032PAGQ	60	—	—	—	20	64	Boot	13	6	1	1	11	14/217	—	1	1	1	1	1	—	3.3	33	Yes/Yes	64TQFP
TMS320F28032PNQ	60	—	—	—	20	64	Boot	15	7	1	1	12	16/217	—	1	1	2	1	1	—	3.3	45	Yes/Yes	80LQFP
TMS320F28034PAGQ	60	—	—	—	20	128	Boot	13	6	1	1	11	14/217	—	1	1	1	1	1	—	3.3	33	Yes/Yes	64TQFP
TMS320F28034PNQ	60	—	—	—	20	128	Boot	15	7	1	1	12	16/217	—	1	1	2	1	1	—	3.3	45	Yes/Yes	80LQFP
TMS320F28033PAGQ	60	—	—	Yes	20	64	Boot	13	6	1	1	11	14/217	—	1	1	1	1	1	—	3.3	33	Yes/Yes	64TQFP
TMS320F28033PNQ	60	—	—	Yes	20	64	Boot	15	7	1	1	12	16/217	—	1	1	2	1	1	—	3.3	45	Yes/Yes	80LQFP
TMS320F28035PAGQ	60	—	—	Yes	20	128	Boot	13	6	1	1	11	14/217	—	1	1	1	1	1	—	3.3	33	Yes/Yes	64TQFP
TMS320F28035PNQ	60	—	—	Yes	20	128	Boot	15	7	1	1	12	16/217	—	1	1	2	1	1	—	3.3	45	Yes/Yes	80LQFP
<b>Piccolo F2806x (Floating-Point) MCUs</b>																								
TMS320F28069PFPQ	80	Yes	Yes	Yes	100	256	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28069PZPQ	80	Yes	Yes	Yes	100	256	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28068PFPQ	80	Yes	Yes	—	100	256	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28068PZPQ	80	Yes	Yes	—	100	256	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28067PFPQ	80	Yes	Yes	—	100	256	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28067PZPQ	80	Yes	Yes	—	100	256	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28066PFPQ	80	—	Yes	—	68	256	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28066PZPQ	80	—	Yes	—	68	256	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28065PFPQ	80	Yes	Yes	Yes	100	128	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28065PZPQ	80	Yes	Yes	Yes	100	128	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28064PFPQ	80	Yes	Yes	—	100	128	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28064PZPQ	80	Yes	Yes	—	100	128	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28063PFPQ	80	Yes	Yes	—	68	128	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28063PZPQ	80	Yes	Yes	—	68	128	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP
TMS320F28062PFPQ	80	—	Yes	—	36	128	Boot	15	6	1	3	12	12/325	1	1	1	2	—	1	—	3.3	44	Yes/Yes	80HTQFP
TMS320F28062PZPQ	80	—	Yes	—	36	128	Boot	19	8	2	7	16	16/325	1	1	2	2	—	1	—	3.3	58	Yes/Yes	100HTQFP

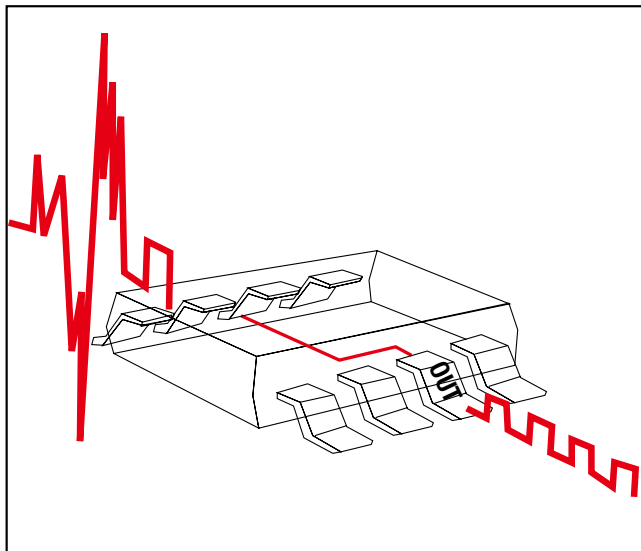
### ISO72x – 隔离

#### 存在问题

- **不具备耐用性** – 现有的隔离器件仅具有 7 到 10 年的预期寿命。
- **不具备高速度或高精度** – 现有的隔离器件 – 低速度、高偏移、高抖动和高脉冲失真。
- **不支持高温工作** – 现有的隔离器件不能以 150 Mbps 的速率工作在 125°C 的温度条件下。仅有少量器件能在高于 100°C 的温度条件下以任何速度进行工作。
- **低 EMI 免疫力** – 现有的高速隔离器容易遭受 EMI 干扰。

#### 解决方案

- TI 的集成型 SiO<sub>2</sub> 绝缘势垒技术提供了最快速率、最高精度、最高工作温度、高 EMI 免疫力及最长使用寿命的解决方案。



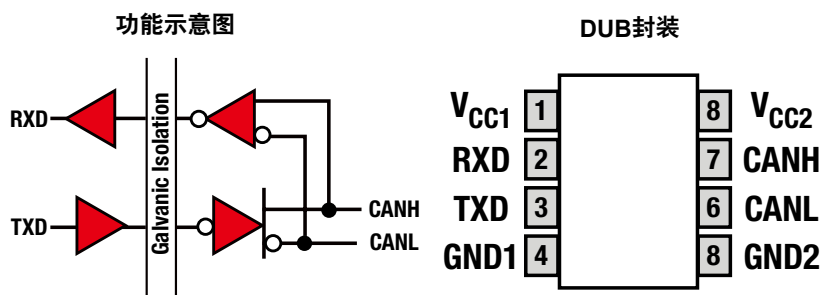
### ISO1050 隔离式 CAN 收发器

ISO1050 是一款电隔离式 CAN 收发器，它达到或超过了 ISO 11898 标准的规格要求。该器件具有逻辑输入和输出缓冲器，它们被一个二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 绝缘势垒所隔离。该绝缘势垒提供了高达 4000 VPEAK 的电隔离。这款器件与隔离式电源一起使用，可防止数据总线或其他电路上的噪声电流进入局部地及干扰或损坏敏感型电路。

作为一个 CAN 收发器，该器件能以高达 1 Mbps 的信号传输速率向总线提供差分发送能力及向 CAN 控制器提供差分接收能力。这款器件专为在严酷环境中工作而特别设计，具有交叉线、过压及无接地保护 (-27V 至 40V) 和过热关断功能，以及 -12V 至 12V 的共模范围。

#### 主要特点

- 4000 VPEAK 隔离电压
- 故障安全输出
- 低环路延迟：150 ns (典型值)
- 50 kV/μs 的典型瞬变免疫力达到或超过 ISO 11898 标准的要求
- 总线故障保护：-27V 至 40V
- 卓越的超时功能
- 正待下列标准的认证审批：UL 1577、IEC 60747-5-2 (VDE 0884 Rev. 2)、IEC 61010-1、IEC 60950-1 和 CSA
- 3.3V 输入具有 5V 容限
- 额定工作电压条件下的典型使用寿命为 25 年



欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn/product/cn/ISO1050](http://www.ti.com.cn/product/cn/ISO1050)

# 隔离及模拟产品

## TI 隔离式产品

### ISO7221Cxx 双通道、1/1、25 Mbps 数字隔离器

ISO7220 和 ISO7221 是双通道数字隔离器。为了简化 PCB 布局，在 ISO7220 中通道的取向相同，而在 ISO7221 中通道的取向相反。这些器件具有一个逻辑输入和输出缓冲器，它们被 TI 的二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 绝缘势垒所隔离。该绝缘势垒提供了高达 4000 V 的电隔离。这两款器件与隔离式电源一起使用，可阻隔高电压、隔离地并防止数据总线或其他电路上的噪声电流进入局部地及干扰或损坏敏感型电路。

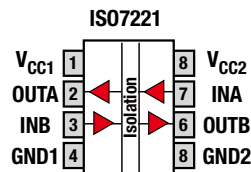
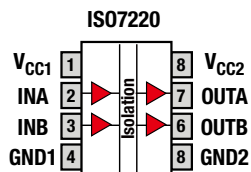
二进制输入信号经过调节并转换为平衡信号，然而由容性绝缘势垒进行区分。在绝缘势垒上，一个差分比较器负责接收逻辑转换信息，随后相应地设置或重置触发器和输出电路。一个周期性的更新脉冲通过绝缘势垒进行传送，以确保正确的输出直流电平。如果该直流刷新脉冲不是每 4 μs 收到一次，则认为输入未通电或未被有效驱动，此时故障安全电路将输出驱动至逻辑一种高电平状态。

小电容以及由此产生的时间常数实现了快速操作，其可用信号传输速率范围从 0 Mbps (DC) 至 25 Mbps。线路的信号传输速率是指每秒钟的电压转换次数，以BPS（每秒位数）为单位来表示。A 选项和 C 选项器件具有 TTL 输入门限和输入噪声滤波器，可防止瞬态脉冲被传送至器件的输出端。

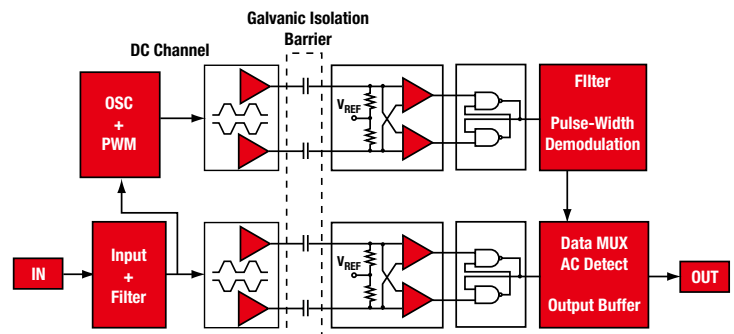
这些器件需要 3.3 V、5 V 或任意组合的两个电源电压。当采用一个 3.3 V 电源供电时，所有输入都具有 5 V 容限，而且全部的输出均为 4 mA CMOS。

### 主要特点

- 符合汽车应用要求
- 具有 1 Mbps 和 25 Mbps 信号传输速率选项
- 低的通道至通道输出时滞：1 ns（最大值）
- 低脉宽失真 (PWD)：1 ns（最大值）
- 低抖动分量：典型值为 1 ns（在 150 Mbps 时）
- 额定电压下的典型使用寿命为 25 年（参见应用报告 SLLA197 和图 14）
- 4000 VPEAK 隔离电压，560 VPEAK VIORM
- 通过了下列标准的认证审批：UL 1577、IEC 60747-5-2 (VDE 0884 Rev 2)、IEC 61010-1、IEC 60950-1 和 CSA
- 50 kV/μs 的典型瞬变免疫力
- 采用 3.3 V 或 5 V 工作电源
- 4 kV ESD 保护
- 高的抗电磁干扰能力
- -40°C 至 125°C 自由空间工作温度范围



Single-Channel Functional Diagram



### 数字隔离器选择指南

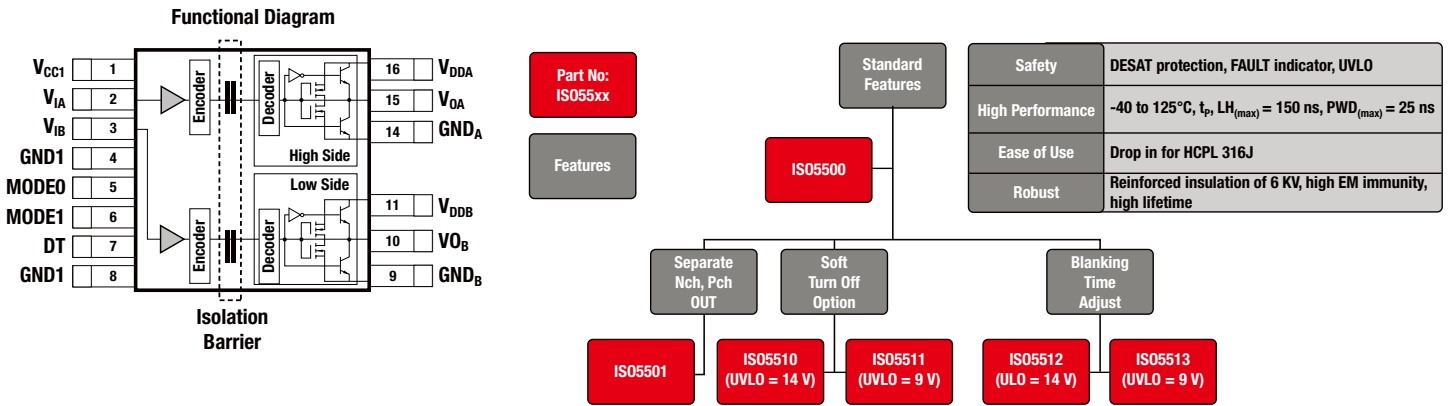
Device	No. of Channels	Channel Configuration	Insulation Rating (V <sub>RMS</sub> )	Supply Voltage (V)	Data Rate (Mbps)	ESD (kV)	Operating Temp Range (°C)	Package	Auto Qual (Q1)
ISO721-Q1	1	1/0	2,500	3.3, 5.0	100	4	-40 to 125	8/SO	Y
ISO722x-Q1	2	2/0, 1/1	2,500	3.3, 5.0	1, 5, 25	4	-40 to 125	8/SO	Y
ISO724x-Q1	4	4/0, 3/1, 2/2	2,500	3.3, 5.0	1, 25	4	-40 to 125	16/SO	Y
ISO742x-Q1	2	2/0, 1/1	2,500	3.3, 5.0	1	4	-40 to 125	8/SO	Preview
ISO752x-Q1	2	2/0, 1/1	5,000	3.3, 5.0	1	4	-40 to 125	8/SO	Preview
ISO753x-Q1	2	3/0, 2/1	5,000	3.3, 5.0	1	4	-40 to 125	8/SO	Preview
ISO754x-Q1	2	4/0, 3/1, 2/2	5,000	3.3, 5.0	1	4	-40 to 125	8/SO	Preview

欲知更多详情，敬请访问：[www.ti.com.cn /ISO7221Cxx](http://www.ti.com.cn /ISO7221Cxx)

# 隔离及模拟产品

## TI 隔离式产品

### ISO55xx 隔离式栅极驱动器系列（示出的是 ISO5520 / 21）



#### ISO5520 / 5521

- 15 kV/ $\mu$ s（最小值）瞬变免疫力
- 可配置的半桥/双驱动器
- 交叉传导保护
- 可编程死区时间控制
- 欠压闭锁保护

#### ISO5520

- VO: 15 V~30 V, 35 V（最大值）

#### ISO5521

- VO: 10 V~30 V, 35 V（最大值）
- tpHL: 80 ns（典型值）, Tr/Tf: 50 ns（典型值）
- IO: 2.5 A（峰值）

### AMC1203 隔离式 ADC（1 位、10 MHz、二阶、隔离式 $\Delta$ - $\Sigma$ 调制器）

AMC1203 是一款 1 位、10 MHz、隔离式  $\Delta$ - $\Sigma$  调制器，通过采用二氧化硅 (SiO<sub>2</sub>) 绝缘势垒实现了输出缓冲器与输入接口电路的隔离。该绝缘势垒提供了高达 4000 VPEAK 的电隔离。这些器件与隔离式电源一起使用，可防止数据总线或其他电路上的噪声电流进入局部地及干扰或损坏敏感型电路。

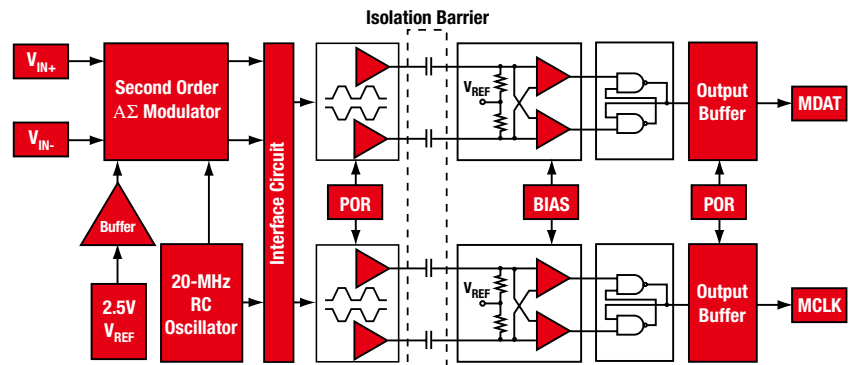
AMC1203 调制器采用一个 +5 V 工作电源，具有 95 dB 的动态范围。差分输入非常适合与分流电阻器或其他低电平信号源直接相连。借助合适的数字滤波器及调制器速率，该器件可用于实现无漏失码的 16 位模数 (A/D) 转换。通过采用一个抽取率为 256 的 sinc3 滤波器，可以保持 14 位的有效分辨率及 85 dB 的典型 SNR。

调制器输出先被转换为平衡信号，然后由容性绝缘势垒进行传送。在绝缘势垒上，一个差分比较器负责接收逻辑转换信息，随后相应地设置或重置触发器和输出电路。

欲知更多详情，敬请访问：  
[www.ti.com.cn /AAC1203](http://www.ti.com.cn /AAC1203)

#### 主要特点

- 16 位分辨率
- SNR: 80.5 dB（最小值）
- THD: 最大值为 -88 dB (AMC1203B)
- 采用 +5 V 电源时输入范围为  $\pm 280$  mV
- 内部 2.5 V 基准电压: 1% 准确度
- 增益误差:  $\pm 1\%$  (AMC1203B)
- 通过了下列标准的认证审批: UL 1577、IEC60747-5-2 (VDE0884 Rev. 2) 和 IEC61010-1
- 隔离电压: 4000 VPEAK
- 工作电压: 560 V
- 瞬变免疫力: 15 kV/ $\mu$ s





# 隔离及模拟产品

## TI 隔离式产品

Device	Description	AEC-Q100 status
<b>Automotive signal chain</b>		
INA19xA-Q1	-16-V to 80-V common-mode-range current shunt monitors	Qualified
INA213A-Q1	Voltage output, bidirectional zero-drift series current shunt monitor	Qualified
OPA365	2.2-V, 50-MHz, low-noise, single-supply rail-to-rail operational amplifiers	Qualified
TLV3502-Q1	4.5-ns rail-to-rail high-speed comparator	Qualified
LM2902/4-Q1	Operational amplifier	Qualified
LM2901/3-Q1	Differential comparator	Qualified
TL4050yxx-Q1	Precision micropower shunt voltage reference	Qualified
TPS380xx-Q1	Supply voltage supervisors	Qualified
INA282-Q1	Wide common-mode range, bidirectional, high-accuracy current shunt monitor	Preview
AMC1204-Q1	Isolated ADC	Preview
AMC1200-Q1	Isolated ADC	Qualified
INA148-Q1	+/-200V common-mode voltage difference amplifier	Qualified
INA20x-Q1	Current shunt monitor with comparator and reference / dual comparators	Qualified
INA16x-Q1	Current shunt monitor with comparator, current output	Qualified
INA27x-Q1	Voltage output current shunt monitor	Qualified
INA214-Q1	Voltage Output, High/Low-Side Measurement, Bi-Directional Zero-Drift Series	Qualified
ADS7841-Q1	Automotive Catalog 12-Bit, 4-Channel Serial Output Sampling Analog-to-Digital Converter	Qualified
<b>Automotive power management – DC/DC converter, LDO</b>		
TPS54x0-Q1	4.5 V to 60 V Wide-Input Synchronous PWM Buck Controller	Qualified
TPS54362-Q1	3.5-V to 60-V, 0.5A and 1.5-A step-down SWIFT converter with Eco-mode™ control scheme	Qualified
TPS40090-Q1	60V, 5- $\mu$ A Iq, 100-mA, Low-Dropout Voltage Regulator with Enable and Power Good	Qualified
TPS40170-Q1	40-V, 300-mA, Low-Dropout Regulator With Ultra-Low Quiescent Current	Qualified
TPS57x60-Q1	150mA, High Voltage, Ultra Low Iq (20uA), Low Drop Out Regulator in SOIC Package	Qualified
TPS7A16xx-Q1	150mA, High Voltage, Ultra Low Iq (20uA), Low Drop Out Regulator in MSOP Package	Qualified
TPS7A6xxx-Q1	75V 1A, 1MHz buck converter with internal compensation (Tj 150C)	Qualified
TPS7A6950-Q1	42V, 2A Constant On-Time buck converter with Adjustable Current Limit	Qualified
TPS7A6650-Q1	65V Synchronous buck controller with current monitor	Qualified
LM5010AQ0	75V buck-boost controller with 10uA max shutdown current	Qualified
LM25011Q	65V Dual or interleaved synchronous buck controller with programmable current limit	Qualified
LM5117Q	65V Synchronous boost controller with multiphase capability	Qualified
LM5118Q	Low Iq 3-A step-down converter	Qualified
LM5119Q	2-, 3-, or 4-phase programmable synchronous buck controller optimized for low-voltage, high-current application	Preview
LM5122Q	5-V low-dropout voltage regulator	Preview
<b>Automotive power management – PWM controller</b>		
UCC2895-Q1	BiCMOS advanced phase-shift PWM controller	Qualified
UC2856-Q1	Improved current-mode PWM controller	Qualified
UC2825A-Q1	High-speed PWM controller	Qualified
UC2843-Q1	Current-mode PWM controller	Qualified
UCC2813-Q1	Low-power BiCMOS current-mode PWM	Qualified
TPS40210-Q1	Wide-input-range current-mode boost controller	Qualified
UCC280x-Q1	Automotive catalog low-power BiCMOS current-mode PWM	Qualified
UCC28220-Q1	Dual interleaved PWM controller with programmable max duty cycle	Qualified
UCC2808A-2-Q1	Low-power current-mode push-pull PWM	Qualified
UCC28950-Q1	Green Phase-Shifted Full-Bridge Controller with Synchronous Rectification	Qualified
<b>Automotive Protection Devices</b>		
LM5060Q1	High-Side Protection Controller with Low Quiescent Current	Qualified
LM5050Q1	Wide-Input-Range Ideal Diode Controller	Preview

# 隔离及模拟产品

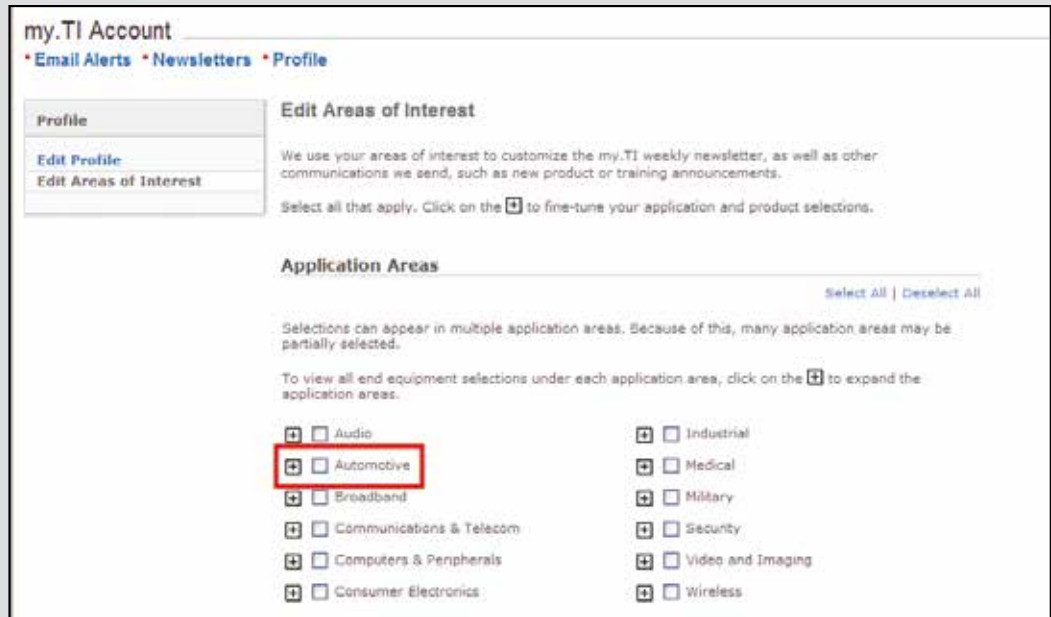
## TI 隔离式产品

Automotive gate driver		
TPS2811-Q1	Dual high-speed MOSFET drivers	Qualified
TPS2829-Q1	High-speed MOSFET driver	Qualified
TPS2816/7/8/9	High-speed MOSFET driver with active pullup and internal regulator	Preview
UCC27200/1-Q1	120-V boot, 3-A peak, high-frequency, high-side/low-side driver	Qualified
UCC27323/5-Q1	Dual 4-A peak high-speed low-side power MOSFET drivers	Qualified
UCC27423/4/5-Q1	Dual 4-A high-speed low-side MOSFET drivers with enable	Qualified
UCC27321/2/4-Q1	Single 9-A peak high-speed low-side power MOSFET drivers	Qualified
Automotive digital isolators		
ISO721-Q1	Single 100-Mbps digital isolator	Qualified
ISO7221C-Q1	Dual-channel, 25-Mbps digital isolator	Qualified
ISO7240CF/1C-Q1	Quad-channel, 25-Mbps digital isolator	Qualified
ISO7220A/1A-Q1	Dual-channel, 1-Mbps digital isolator	Qualified
ISO7421E-Q1	Automotive Catalog Low-Power Dual Channel Digital Isolators	Qualified
ISO7231C-Q1	Automotive Catalog Triple Channel, 2/1, 25Mbps, Digital Isolator	Qualified
Automotive CAN interface		
SN65HVDA1050A-Q1	EMC-optimized high-speed CAN transceiver	Qualified
SN65HVDA1040A-Q1	EMC-optimized high-speed CAN transceiver	Qualified
SN65HVDA540-Q1	CAN transceiver 5-V to 3.3-V MCU interface	Qualified
SN65HVDA541-Q1	CAN transceiver 5-V to 3.3-V MCU interface, wakeup	Qualified
ISO1050	Isolated CAN transceiver	Preview
Automotive CAN interface		
SN74AVCXT245-Q1	Dual-Supply Bus Transceiver w/ Configurable Voltage Translation, Low Power Consumption	Qualified
SN74LVCXT45-Q1	Dual Supply Transceiver with Configurable Voltage Translation	Preview
SN74HC244-Q1	Octal Buffers And Line Drivers With 3-State Outputs	Qualified
SN74HC08-Q1	Quadruple 2-Input Positive-AND Gates	Qualified
SN74HC00-Q1	Quadruple 2-Input Positive-NAND Gates	Qualified
SN74HC14-Q1	Hex Schmitt-Trigger Inverters	Qualified
SN74HC04-Q1	Hex Inverters	Qualified

德州仪器提供了众多特别适用于 HEV / EV 领域的器件。  
 敬请登录 [www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn) , 搜索最新发布的器件产品。

# 接收 TI 交通运输应用解决方案的 最新相关信息

通过 **my.TI** 进行注册并告诉我们您所感兴趣的应用、产品等，您就可以接收到最新的、颇具价值的信息。假如您对汽车器件方面的最新信息感兴趣，则在“**Edit Areas of Interest**”下方的“**Automotive**”一栏内勾选即可。



my.TI Account  
• Email Alerts • Newsletters • Profile

Profile  
Edit Profile  
Edit Areas of Interest

**Edit Areas of Interest**

We use your areas of interest to customize the my.TI weekly newsletter, as well as other communications we send, such as new product or training announcements.

Select all that apply. Click on the  to fine-tune your application and product selections.

**Application Areas** Select All | Deselect All

Selections can appear in multiple application areas. Because of this, many application areas may be partially selected.

To view all end equipment selections under each application area, click on the  to expand the application areas.

<input checked="" type="checkbox"/> Audio	<input type="checkbox"/> Industrial
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Automotive</b>	<input type="checkbox"/> Medical
<input type="checkbox"/> Broadband	<input type="checkbox"/> Military
<input type="checkbox"/> Communications & Telecom	<input type="checkbox"/> Security
<input type="checkbox"/> Computers & Peripherals	<input type="checkbox"/> Video and Imaging
<input type="checkbox"/> Consumer Electronics	<input type="checkbox"/> Wireless

## WEBENCH<sup>®</sup> Design Center

利用可提供定制结果的易用型设计工具更快地获得结果。

通过多项参数快速比较完整系统的性能

- Designer 系列 – 单一电路设计工具
- Architect 系列 – 高级分层设计工具
- 独特的设计功能 – 观测器 (Visualizer) 和优化器旋钮 (Optimizer Dial)



[www.ti.com.cn/webench](http://www.ti.com.cn/webench)



# 快速找到您所需的产品！

汽车处理器

放大器和线性组件

音频

电池管理

C2000™ 微控制器

时钟和定时器

数据转换器

高可靠性

接口

LED

逻辑

电源管理

射频识别 (RFID) 系统

RF / IF 解决方案

标准线性器件

温度传感器和监视

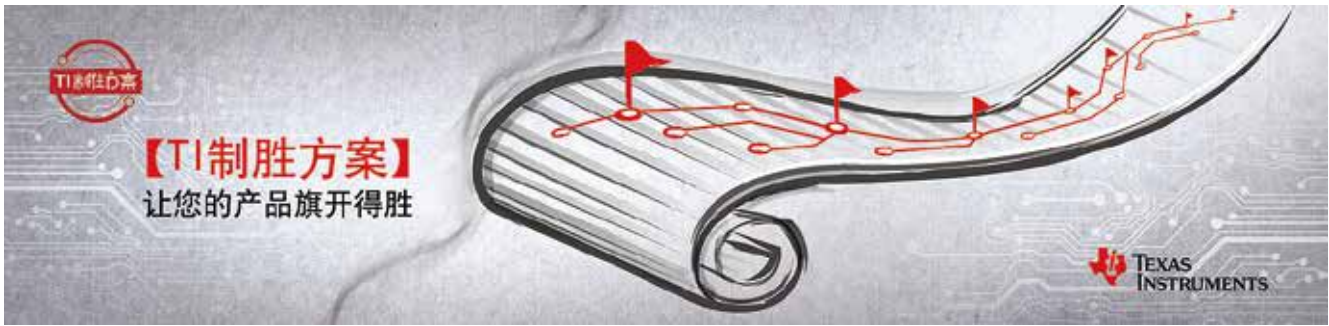
如需下载以上的选择指南，敬请访问：

[www.ti.com.cn /selection](http://www.ti.com.cn /selection)



## 样片申请

免费申请 TI 制胜方案样片套件



从通讯、计算机、消费类电子到汽车、工业，从能源、医疗到安防、航空航天，TI推出一系列创新、完整、独特的制胜解决方案，给您带来前所未有的技术支持体验。

了解制胜方案详情，查看系统方框图，下载技术文档，请访问TI官方网站：

<http://www.ti.com.cn/ww/more/>



扫二维码  
了解更多！

制胜方案名称	产品型号	产品介绍
UPS	ISO7420	低功耗双通道隔离器
	UCC3809	经济型初级侧控制器系列
	DCH010505	微型 2W 隔离式未稳压 DC/DC 转换器
	UCC2895	BiCMOS 高级相移谐振控制器
	UCC27531	2.5A、5A、40VMAX VDD FET 和 IGBT 单门驱动器
采用 GaN FET 的数字电源转换	LM5113	增强模式 GaN FET 的 5A、100V 半桥接闸极驱动器
隔离式环路电源	SN6501DBVT	用于隔离电源的变压器驱动器
	DAC161P997CISQ/NOPB	集成型 DAC + 具单线式接口的 4-20mA 驱动器
视频格式转换器	TPS2540RTER	用于充电主机端口和专用充电端口的 USB 充电端口电源开关和控制器
	LMH0394SQ	3G HD/SD SDI 自适应电缆均衡器
	DS34RT5110SQE	DVI、HDMI 重定时器
	LMH0303SQ	具有电缆检测功能的 3 Gbps HD/SD SDI 电缆驱动器
	DP83865DVH/NOPB	千兆 PHYTER V 10/100/1000 以太网物理层
汽车仪表盘通信	SN65HVDA195QDRQ1	局部互连网络 (LIN) 物理接口和 MOST ECL 接口
	DS90UR903QSQ	10 - 43MHz 18 位彩色 FPD-Link II 串行器
	DS90UR904QSQ	10 - 43MHz 18 位彩色 FPD-Link II 解串器
PMBus 多相电源	LM25066PSQE	具有 PMBus 的系统电源管理和保护 IC
	UCD9224RGZR	数字 PWM 系统控制器
LED 阵列驱动器	UCC28060D	双相自然交错转换模式 PFC 控制器
	LM3466MRX	面向多通道 LED 系统的智能线性 LED 驱动器
高密度初级侧隔离式 DC/DC 电源	LM5045MHX	具有集成 MOSFET 驱动器的全桥接 PWM 控制器
	UCC27524DSDT	双路 5A 高速低侧电源 MOSFET 驱动器
	CSD17311Q5	30V N 通道 NexFET™ 功率 MOSFET
验钞设备电机驱动	LM3S8971-IBZ50-A2	集成电机控制器/Stellaris 微处理器
	DRV8843PWPR	2.5A 双路刷式或单路双极步进电机驱动器 ( PWM 控制器 )
	LMZ14203HTZE	3A、42V最大输入电压SIMPLE SWITCHER® 电源模块
SDI 视频路由器开关	LMH0394SQE	3G HD/SD SDI 低功耗远距离自适应电缆均衡器
	LMH0302SQE	3Gbps HD/SD SDI 电缆驱动器
	SN65LVCP408PAPR	8x8 4.25Gbps 交叉点交换器
隔离式电信 DC / DC PMBus电源	LM5064PMHE	具有 PMBus 的负电压系统电源管理和保护 IC
	UCC27210DRMR	120V 升压 4A 峰值电流的高频高侧/低侧驱动器
	UCC27524SDR	双路 5A 高速低侧电源 MOSFET 驱动器
	UCC28250RGPR	具有预偏置操作的高级 PWM 控制器



## 申请方法

### 线下申请

填写完整的样片套件申请表（见下表），勾选您感兴趣的方案，将申请表寄往：

德州仪器半导体技术（上海）有限公司  
上海市浦东新区世纪大道1568号  
中建大厦32楼  
邮政编码：200122  
收件人：TI SampleTeam

### 在线申请

登录德州仪器官方网站

<http://www.ti.com.cn/ww/more/>

- 选择您感兴趣的方案
- 填写个人信息
- 在线提交申请

## 申请规则

每人最多申请6种方案，每种1套。

数量有限，欲订从速！



请沿虚线剪下来

## 样片套件申请表

### ■ 请填写收件人的基本资料

姓名 \_\_\_\_\_ 公司名称 \_\_\_\_\_ 邮箱 \_\_\_\_\_  
地址 \_\_\_\_\_ 联系电话 \_\_\_\_\_

### ■ 请问贵公司产品的应用范围为：

- |                                    |                                     |  |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Audio     | <input type="checkbox"/> Automotive | <input type="checkbox"/> Communications and Telecom  |
| <input type="checkbox"/> Broadband | <input type="checkbox"/> Wireless   | <input type="checkbox"/> Consumer Electronics        |
| <input type="checkbox"/> Education | <input type="checkbox"/> Industrial | <input type="checkbox"/> Space, Avionics and Defense |
| <input type="checkbox"/> Security  | <input type="checkbox"/> Medical    | <input type="checkbox"/> Video and Imaging           |
|                                    |                                     | <input type="checkbox"/> Computers and Peripherals   |

### ■ 请列出您的终端产品名称为： \_\_\_\_\_

### ■ 请问贵公司产品的年产量约为多少美元？

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 低于1,000         | <input type="checkbox"/> 1,000 ~ 4,999 | <input type="checkbox"/> 5,000 ~ 24,999 |
| <input type="checkbox"/> 25,000 ~ 99,999 | <input type="checkbox"/> 超过100,000     |   |

### ■ 选择您感兴趣的制胜方案（每人最多申请6种方案套件）

方案名称	请勾选	方案名称	请勾选
UPS		LED 阵列驱动器	
采用 GaN FET 的数字电源转换		高密度初级侧隔离式 DC/DC 电源	
隔离式环路电源		验钞设备电机驱动	
视频格式转换器		SDI 视频路由器开关	
汽车仪表盘通信		隔离式电信 DC / DC PMBus电源	
PMBus 多相电源			







WEBENCH® 设计中心: 易于使用且可提供定制结果的设计工具。  
PowerLab™ 参考设计库, 包含了近千个适用于所有应用的参考设计。  
电源在线培训课程

[www.ti.com.cn/webench](http://www.ti.com.cn/webench)  
[www.ti.com.cn/powerlab](http://www.ti.com.cn/powerlab)  
[www.ti.com.cn/powertraining](http://www.ti.com.cn/powertraining)

**WEBENCH® Designer**

Power | **FPGA/μP** | Sensors | LED

Enter your power supply requirements:

Min      Max  
Vin      14.0 V      22.0 V

Vout      Iout  
Output    3.3 V      2.0 A

Ambient Temp      30 °C

Multiple Loads      Single Output  
**Power Architect**      **Start Design**

**WEBENCH® Designer** My Designs

最小      最大  
输入电压    14.0 V      22.0 V

输出电压      输出电流  
输出      3.3 V      2.0 A

环境温度      30 °C

**SIMPLE SWITCHER®**  
开始设计 ▶



从通讯、计算机、消费类电子到汽车、工业，从能源、医疗到安防、航空航天，TI推出一系列创新、完整、独特的制胜解决方案，给您带来前所未有的技术支持体验。<http://www.ti.com.cn/www/more/>



扫二维码  
了解更多!

德州仪器在线技术支持社区

[www.deyisupport.com](http://www.deyisupport.com)

中国产品信息中心 免费热线:

800-820-8682

TI新浪微博



[e.weibo.com/tisemi](http://e.weibo.com/tisemi)

### 热门产品

TPS92075	具有自适应基准的非隔离式、相位可调光、降压 PFC LED 驱动器
BQ24195	具有 5.1V 1A/2.1A 同步升压运行的由 I2C 控制的 2.5A/4.5A 单电池
LM3447	相位调光、初级侧电源调整的准谐振反激式控制器
LM34917	具有智能电流限制的超小型 33V、1.25A 恒准时降压开关稳压器
ADS1298	具有集成 ECG 前端的 8 通道 24 位模数转换器
SN65HVD82	针对要求严格的工业类应用的稳健耐用的驱动器和发送器
LM22670	具有同步或可调节开关频率的 3A SIMPLE SWITCHER、降压电压稳压器
ISO1050	电镀隔离的隔离式 CAN 收发器

了解更多, 请搜索以下产品型号:

TPS92075



## 重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 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, 并有权根据 JESD48 最新标准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 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件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 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权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 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 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。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com.cn/consumer-apps">www.ti.com.cn/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com.cn/energy">www.ti.com.cn/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP应用处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/omap">www.ti.com.cn/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>	德州仪器在线技术支持社区	<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122  
Copyright © 2013 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司