

Product Overview

系统基础芯片 (SBC) 基础知识 - 探索 TI 的 SBC 产品系列



简介

TI 的系统基础芯片 (SBC) 将控制器局域网 (CAN、CAN FD、CAN SIC) 或本地互连网络 (LIN) 收发器与电源元件集成到单个封装中。SBC 通过附加集成功能 (包括看门狗、高侧开关输出 (HSS)、总线故障保护、器件诊断和 CAN 或 LIN 收发器通道扩展功能) 增强了设计。TI 的 SBC 适用于各种汽车和工业应用。

SBC 通过将多个独立器件集成到一个封装中，减少设计中的器件数量。将多个器件和系统功能集成到一个封装中，可以改善总体设计尺寸、PCB 布局和系统控制方案。TI 的 SBC 集成了唤醒功能和低功耗模式，以降低系统功耗，从而延长电池续航、提高效率并降低系统的总体功耗。

首先，CAN 和 LIN 收发器最常用于汽车和工业应用。CAN 和 LIN 都是有线总线接口，可使用差分信号 (CAN) 或单端 (LIN) 线缆在多点节点之间进行通信。这两种收发器都从处理器 A 获取信息并转换为更高电压信号，然后在连接所有总线节点并接收该信号的有线总线上传输该数据。负责接收的收发器会接收 CAN 或 LIN 报文，转换为单端逻辑信号，然后将该报文发送到处理器 B 进行解释和操作。

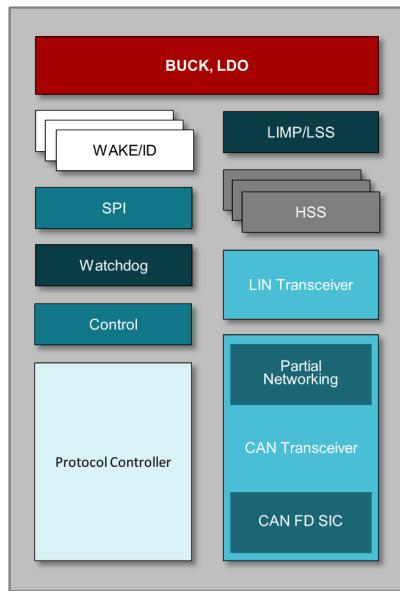


图 1. 通用 SBC 方框图

市面上的独立 CAN 和 LIN 收发器具有 5V 或 3.3V 工作电压和单功能；而 SBC 具有集成电源，使用 12V 电池运行，并对集成 CAN 或 LIN 收发器进行自供电。SBC 还集成了失效防护功能（看门狗、总线故障诊断、热关断），以降低功能安全系统的设计复杂性。SBC 包括总线故障保护、静电放电保护，并能够选择 1.8V、3.3V 或 5V 的 Tx/Rx I/O 电压来连接使用不同 I/O 电压的微控制器。

对于汽车和工业设计人员而言，SBC 所提升的集成水平与可靠性，使得所有使用 CAN 或 LIN 的系统均可实现尺寸更小、成本更低的设计方案。

以下部分指定并定义了一些核心 SBC 构建块。

- 第一个构建块是系统电源，这是所有 SBC 都会集成的功能特性。系统电源块可以包括任意数量的 DC/DC 降压或 LDO 稳压器，为集成式 CAN 或 LIN 收发器供电，并为设计中的 MCU 和其他器件提供多个输出电源轨。
- 下一个构建块是 CAN 或 LIN 收发器，它连接 SBC 有线总线接口，用于与总线内的其他节点进行通信。
- 下一个构建块是监控模块，它包含一个看门狗或复位引脚，可在检测到硬件故障时中断微控制器。
- 一些 SBC 具有一个或多个 HSS 输出，用于驱动小负载或用于循环检测唤醒功能（休眠）。（请参阅应用手册：[CAN SBC 的唤醒方法](#)）。
- 接下来是一款集成控制器，采用高压 CAN 或 LIN 报文格式，并将其转换为 SPI 或 I2C 等低压接口，以便与同一 PCB 上的其他器件进行通信。
- 最后一个构建块是通道扩展（TI SBC 特定的功能），它允许设计人员使用 SBC 的 GPIO 引脚在 PCB 上启用独立的 CAN 或 LIN 收发器。这在设计中增加了更多 CAN 或 LIN 通道，同时在设计中实现更好的休眠和低功耗模式配置。（请参阅应用手册：[使用通道扩展增加 CAN/LIN 通道](#)）

本节介绍了一些 TI SBC，并重点讲解了它们的主要优势和特性。

TI 的通用 SBC **TCAN11623-Q1** 集成了 CAN FD 收发器、3.3V LDO (70mA 输出) 和一个唤醒引脚；而 SBC **TCAN11625-Q1** 集成了 CAN 和 CAN FD 收发器、5V LDO (100mA 输出) 和一个唤醒引脚。LDO 为 CAN 收发器供电，同时还为小负载提供输出功率。唤醒引脚是一个高压输入，用于将 SBC 从休眠或低功耗模式唤醒。**TCAN1162x-Q1** SBC 器件中具有集成式 LDO，因此无需使用 5V 或 3.3V 独立 LDO 为独立 CAN 收发器供电。**TCAN1162x-Q1** SBC 将 CAN 收发器和 LDO 集成到单个封装设计中。

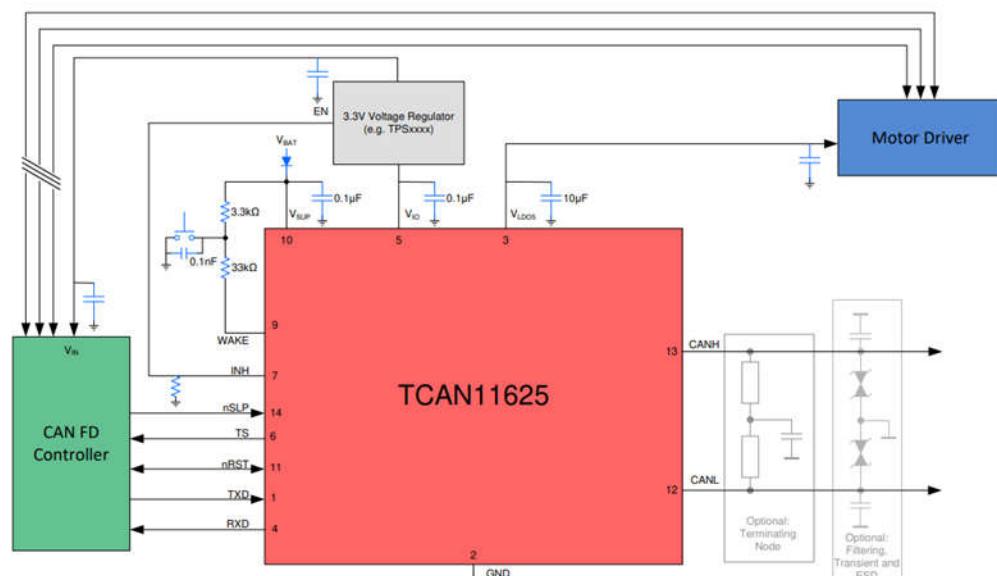


图 2. TCAN11625-Q1 简化原理图

TLIN1431-Q1 中端 SBC 集成了 LIN 收发器、看门狗计时器、高侧开关、唤醒引脚和 LDO (125mA)。**TLIN1431-Q1** 还支持通道扩展，使您能够通过添加和控制外部 LIN 或 CAN 收发器来灵活地扩展系统，而无需使用处理器的另一个通用输入/输出。图 3 是一种简化设计，使用 **TLIN1431-Q1** 作为主 SBC 与微控制器进行连接，而 **TCAN11623-Q1** 通过通道扩展进行连接，从而在设计中添加 CAN 收发器（通道）。通道扩展功能使设计人员能够在系统设计中添加独立的 CAN 或 LIN，甚至另一个 SBC。

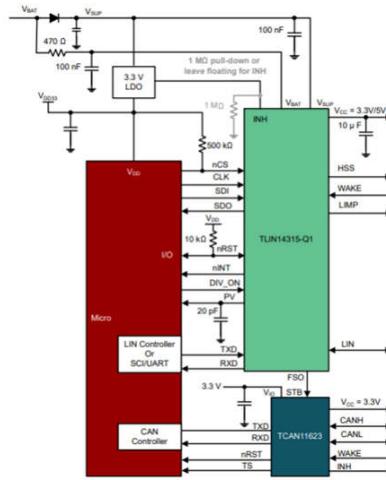


图 3. **TLIN1431-Q1** 的简化原理图，通过通道扩展功能扩展至 **TCAN11623-Q1**

TCAN2451-Q1 中端 SBC 包括一个 CAN 收发器（支持 CAN FD、CAN SIC 和局部联网）、一个 DC/DC 降压稳压器 (1A)、一个 LDO (200mA)、一个看门狗、4 个唤醒引脚和 4 个高侧开关（每个 100mA）。**TCAN2451-Q1** 通过 SPI 连接到处理器或微控制器，并具有集成的 EEPROM 来存储特定于器件的配置。该中端 SBC 器件为设计人员提供比通用 SBC 更大的输出电流。增强的输出能力用于为系统中功耗需求更大的处理器、传感器或其他组件供电，其功率需求已超出通用 SBC 所能支持的范围。**TCAN2451-Q1** 集成了局部联网功能和 4 个唤醒引脚，支持多种系统唤醒方法。该器件还具有 4 个高侧开关输出，用于驱动小负载或配置循环检测唤醒功能。

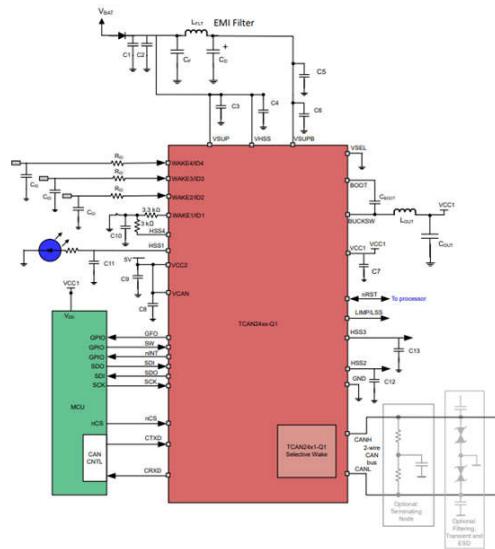


图 4. **TCAN2451-Q1** 简化原理图

TI 的另一个中端 SBC 是 [TCAN2857-Q1](#)。该器件集成了支持 CAN FD、CAN SIC 和局部联网的 CAN 收发器以及 LIN 收发器。通过同时集成 CAN 和 LIN，设计人员可以将一个处理器或微控制器连接到一个 SBC，从而在 CAN 和 LIN 总线上进行通信。[TCAN2857-Q1](#) 具有 3 个用于系统电源轨的集成 LDO (350mA 外部 PNP、250mA 和 200mA)。TCAN2857-Q1 还具有看门狗、3 个唤醒引脚和 4 个高侧开关 (每个 100mA) 以及集成的 EEPROM，可存储特定于器件的配置。系统设计人员可以将此 SBC 用于面向未来的设计，以支持具有 3 个电源轨的 CAN 和 LIN 总线通信，并通过控制逻辑使用一个 SBC 来规划从简单到复杂的设计。

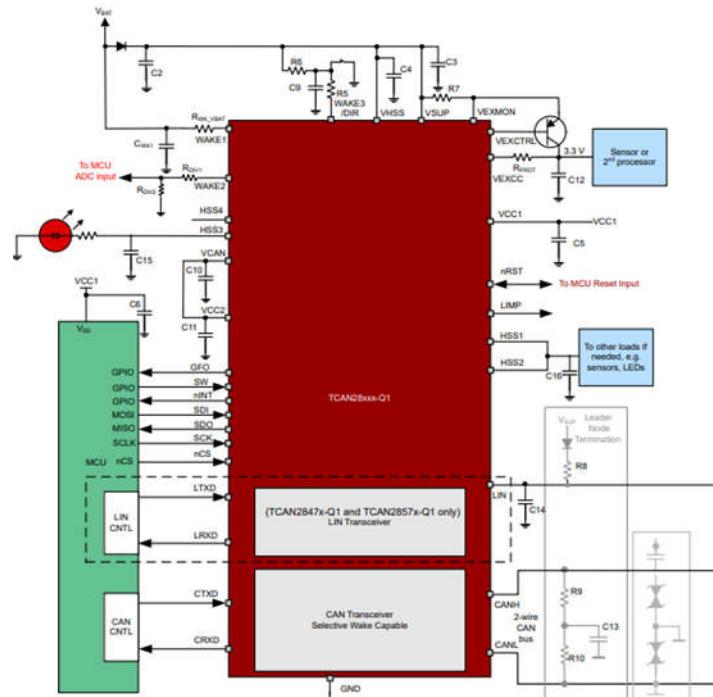


图 5. TCAN2857-Q1 简化原理图

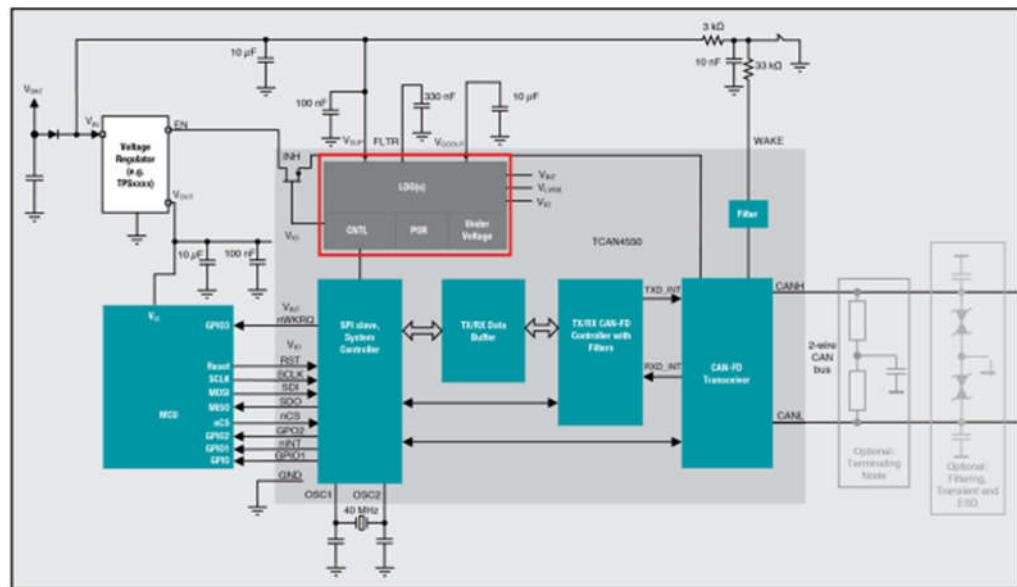


图 6. TCAN4550-Q1 方框图：处理器连接和集成 LDO

TCAN4550-Q1 高级 SBC 在单个封装中整合了 CAN FD 控制器和 CAN FD 收发器。TCAN4550-Q1 包括本地唤醒引脚、看门狗计时器和 LDO (70mA) 输出。TCAN4550-Q1 可为任何未集成 CAN 控制器的处理器或微控制器提供 CAN 通信能力，也可为已用尽所有可用 CAN 通信通道的处理器或微控制器额外增加一个 CAN 通道。TCAN4550-Q1 还使设计人员能够借助 TCAN4550-Q1 中内置的 CAN FD 控制器，将仅支持经典 CAN 的系统升级至 CAN FD。图 6 显示了 TCAN4550-Q1 的基本方框图及其通过 SPI 连接到主机处理器的方式。

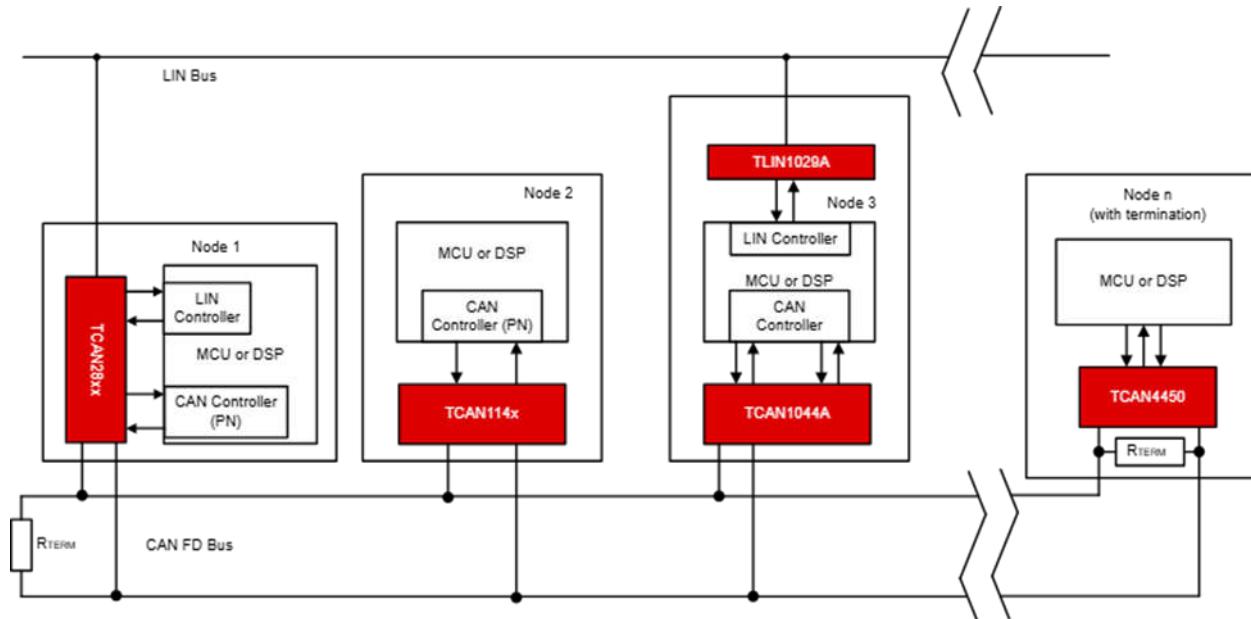


图 7. 采用 SBC 和独立 CAN/LIN 收发器的 CAN 和 LIN 总线简化原理图

结语

SBC 非常适合具有共同电源和通信要求的平台设计。简单的 SBC + MCU 平台设计可以满足多种汽车和工业应用的通信和电源要求。无论何时需要总线通信 (CAN 或 LIN) 和电源管理, SBC 都是合适的可扩展设计。SBC 器件可满足各种汽车和工业应用的要求。设计人员可以配置单个 SBC 或选择 SBC 系列, 以开发满足多个应用和系统需求的可扩展平台方法。

TI 专门设计了 SBC 产品系列, 用于优化布板空间、系统成本和功能集成。借助 TI 的 SBC, 设计人员可以使用单个 SBC 器件或 SBC 器件系列来满足多种系统和电源要求, 从而实现软件和硬件尺寸兼容。TI 的 SBC 器件与收发器 (CAN 或 LIN)、电源输出和系统特性 (看门狗、唤醒、HSS) 高度集成, 可支持多种系统设计要求。

TI 在 SBC 系列上的投入取决于市场和应用需求, 受最新 CAN 和 LIN ISO 标准的影响, 旨在满足不断变化的需求。

其他注意事项

- TI SBC 选型指南：“精选系统基础芯片 (SBC)”
- 应用报告：“了解 TCAN4550-Q1 中的 LDO 性能”
- 应用手册：“CAN SBC 的唤醒方法”
- 应用手册：“使用通道扩展来增加 CAN/LIN 通道”
- 技术文章：“探索 CAN FD 与速度无关的优势”
- 视频系列：“CAN、LIN 和 SBC 概述视频”

商标

所有商标均为其各自所有者所有。

重要通知和免责声明

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

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

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

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

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月