

Technical Article

系统基础芯片 101 - CAN、CAN FD 和 LIN SBC 的入门指南



Beatrice Fankem

最简单的系统基础芯片 (SBC) 是集成控制器局域网 (CAN) 或本地互连网络 (LIN) 收发器以及电源管理元件的半导体。电源管理元件可以是低压降稳压器 (LDO) 和/或直流/直流转换器。

SBC 有助于减少元件和收发器占用空间，尤其是在应用需要额外功率或布局受限的情况下。TI SBC 还可以降低系统中的能耗，从而延长电池寿命并降低功率耗散。

在深入探讨 SBC 之前，我们先了解一下 CAN 或 LIN 收发器。这两个收发器都是总线接口，在其各自所使用的技术中通过电缆进行节点之间的通信。收发器从处理器 A 获取单端信息并将其转换为差分信号，然后通过电缆传输。接收器接收差分信号，将其转换回单端信号，然后将其发送到处理器 B 以执行进一步操作。

尽管市面上已有许多基础 CAN 和 LIN 收发器，不过，我们仍可以通过增加保护功能来改进这些收发器，同时降低设计复杂性、减小空间和优化成本。这些功能通常包括总线故障保护、静电放电保护以及通过 1.8V 至 3.3V 或 5V 输入/输出 (也称为 V_{IO}) 向处理器发送和接收数据的能力。

对于汽车和工业设计人员而言，SBC 的高集成度和更高的可靠性有助于为任何使用 CAN 或 LIN 以及电压稳压器的系统实现更轻、成本更低的设计。

根据集成度，SBC 主要分为三类：

- 通用 SBC 包括总线接口 (CAN 和/或 LIN) 和 LDO (具有输出电压，用于为系统中的其他元件供电)。这种类型的 SBC 还包括用于从主机进行功能配置的串行外设接口 (SPI) 或引脚控制、基本看门狗计时器和唤醒引脚。
- 中端 SBC 集成了用于进一步减小电路板尺寸的增强特性。这些特性包括多个电源元件、高侧开关、多个唤醒引脚、跛行引脚和可配置看门狗计时器。有些 SBC 具有多个 LIN 或 CAN 收发器，或提供扩展总线接口的选项，并支持通道扩展。电源元件可以是具有 $>250\text{mA}$ 输出电流的直流/直流转换器或支持高达 250mA 电流的 LDO。
- 高级 SBC 提供特殊功能，这些功能因系统总体需求而异。例如，集成的 CAN 控制器和收发器 (也称为 SPI 转 CAN 灵活数据速率 (FD) 控制器 SBC) 有助于与没有集成 CAN 控制器的主机或需要额外 CAN 通道的主机轻松配对。

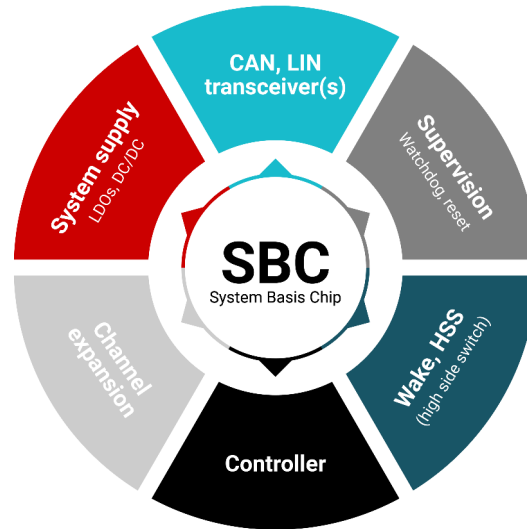


图 1. 系统基础芯片类别

我们来看看 TI SBC 的一些示例、其主要特性和优势。

TCAN11623-Q1 通用 SBC 集成了 CAN FD 收发器、唤醒引脚以及 3V、70mA LDO 输出，而 TCAN11625-Q1 支持 5V、100mA LDO 输出。LDO 为外部小负载供电，而外部元件可使用唤醒引脚来唤醒节点。TCAN11623-Q1 系列器件具有自供电功能，因此无需使用额外的电压轨为 SBC 供电。

TLIN1431-Q1 中级 SBC 集成了 LIN 收发器、看门狗计时器、高侧开关、唤醒引脚和 125mA LDO。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 FD 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 2 是 TLIN1431-Q1 的基本方框图，通过通道扩展实现 TCAN11623-Q1。设计人员可以利用通道扩展功能为系统中的小负载添加一个 CAN 通道和另一个电源。

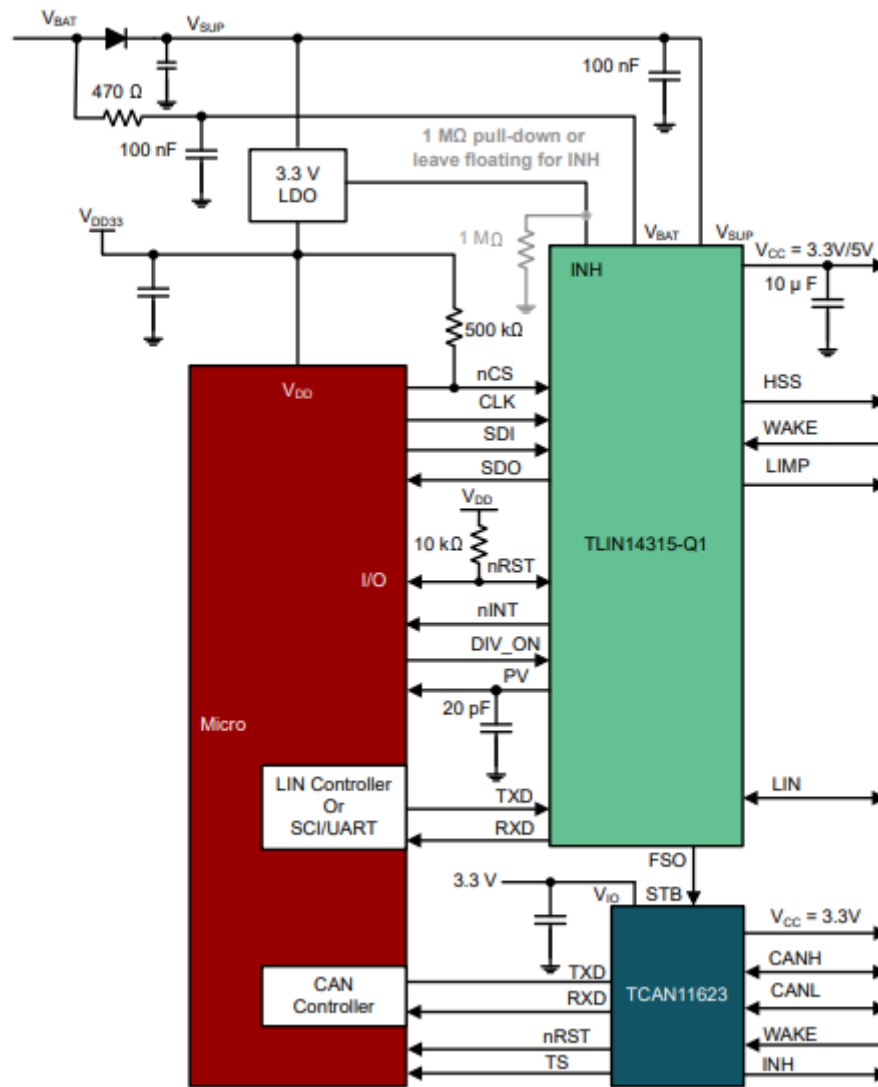


图 2. TLIN1431-Q1 方框图，利用通道扩展功能实现 TCAN11623-Q1

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。它包括本地唤醒引脚、看门狗计时器和 70mA LDO 输出。TCAN4550-Q1 将 CAN 通信添加到任何没有 CAN 接口的主机，并支持额外的 CAN 通道。它还填补了传统 CAN 与 CAN FD 之间的差距。图 3 显示了 TCAN4550-Q1 的基本方框图及其通过 SPI 到主机处理器的连接。

TCAN4550-Q1 提供额外的功能，包括 V_{IO} （支持 1.8V、3.3V 和 5V）、唤醒、抑制以及超时看门狗，可启用通常不可用的处理器功能。

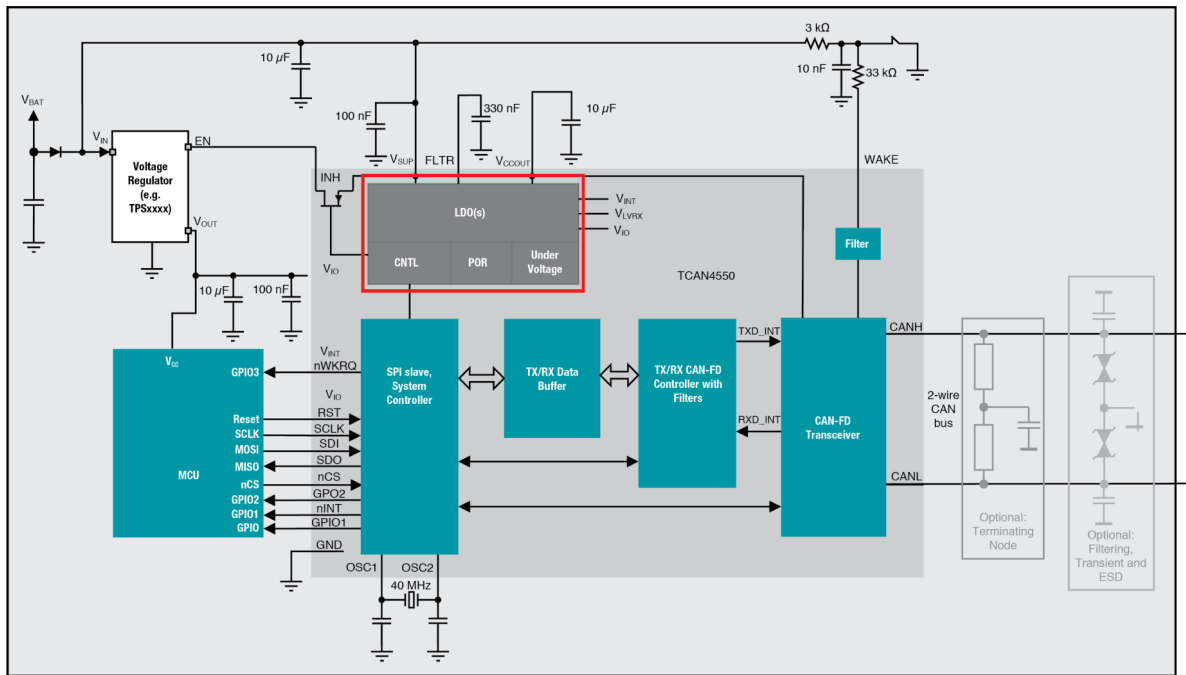


图 3. TCAN4550-Q1 方框图：处理器连接和集成 LDO

TI 已在布板空间、系统成本和功效方面优化了 CAN 和 LIN SBC。此外，TI 提供文档来帮助设计人员满足功能安全合规性要求，还可助力设计人员满足汽车原始设备制造商的排放和制造要求。

结语

对于任何需要总线通信接口并需要为系统中其他元件供电的系统，SBC 都是出色的解决方案。根据收发器类型、输出电压和电流源，SBC 提供多种选项。为了满足各种汽车和工业应用要求，TI 定义了 SBC 的架构。设计人员可以根据其特定系统需求配置 SBC。

SBC 由 CAN 和 LIN 标准提供支持，根据市场需求持续改进来满足不断变化的市场环境的需求。

其他资源

- 有关 TCAN4550-Q1 中集成式 LDO 的信息，请参阅应用报告“[了解 TCAN4550-Q1 中的 LDO 性能](#)”。
- 阅读技术文章“[分立式 SBC：适用于任何应用的多功能、可扩展解决方案](#)”。
- 阅读技术文章“[了解 CAN FD 与速度无关的优势](#)”。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司