

## Technical Article

## 借助完全可互操作且符合 EMC 标准的 3.3V CAN 收发器简化汽车接口设计



Christen Atkinson

随着汽车的不断发展，配备的先进功能越来越多，旨在增强安全性、舒适性和便利性。更多的功能意味着需要更复杂的电子器件，这凸显了电源效率的重要性。高效率有助于延长行驶里程并降低运营成本，使半导体制造商可以将微控制器 (MCU) 等电气元件的典型电源电压从 5V 降低到 3.3V。在许多汽车系统中，现在只需要为 5V 控制器局域网 (CAN) 收发器提供 5V 电源轨，而所有其他元件可以使用由 12V、24V 或 48V 电池提供的 3.3V 或更低电源轨。使用 3.3V 电源运行的 CAN 收发器将不再需要 5V 电源轨，便于与 MCU 无缝连接。

对于目前正在生产的汽车 CAN 网络，唯一符合电磁兼容性 (EMC) 标准的收发器也需要 5V 电源。图 1 展示了一个 5V CAN 节点的简化方框图，其中将 CAN 控制器集成到 MCU 中。有了 3.3V CAN 收发器，MCU 和收发器便可以使用 3.3V 电源，因此将缩减整体物料清单成本和布板空间。

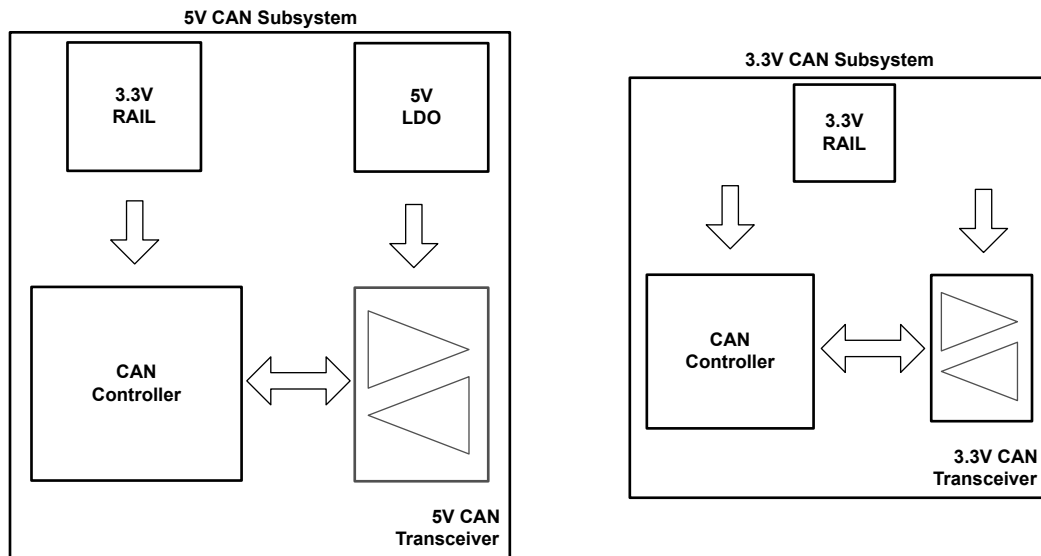


图 1. 使用 3.3V CAN 的设计简化图

3.3V CAN 收发器在工业市场中存在了数十年。但是，设计人员在将此类器件过渡到汽车市场时面临着两项挑战：如何与现有的 5V CAN 收发器进行互操作以及如何满足严格的汽车 EMC 要求。在本文中，我将介绍 TI 的 3.3V CAN 收发器如何帮助克服这些挑战。

## 5V CAN 收发器互操作性

5V CAN 收发器是 CAN 网络的常用解决方案，因此 3.3V CAN 收发器必须能在现有网络和架构内完全互操作，这一点至关重要。对于一级汽车供应商来说，互操作性尤为重要，因为他们通常不负责整个 CAN 网络的设计。这些供应商将不知道他们设计的 CAN 总线部分会连接到 3.3V 还是 5V 收发器。3.3V 和 5V CAN 之间的互操作性可降低这一风险。如果 5V 和 3.3V CAN 收发器完全可互操作，则无需再将通信总线上的所有节点更改为 3.3V。子系统设计人员可以灵活决定 CAN 总线上的单个节点是否需要使用 3.3V 收发器。

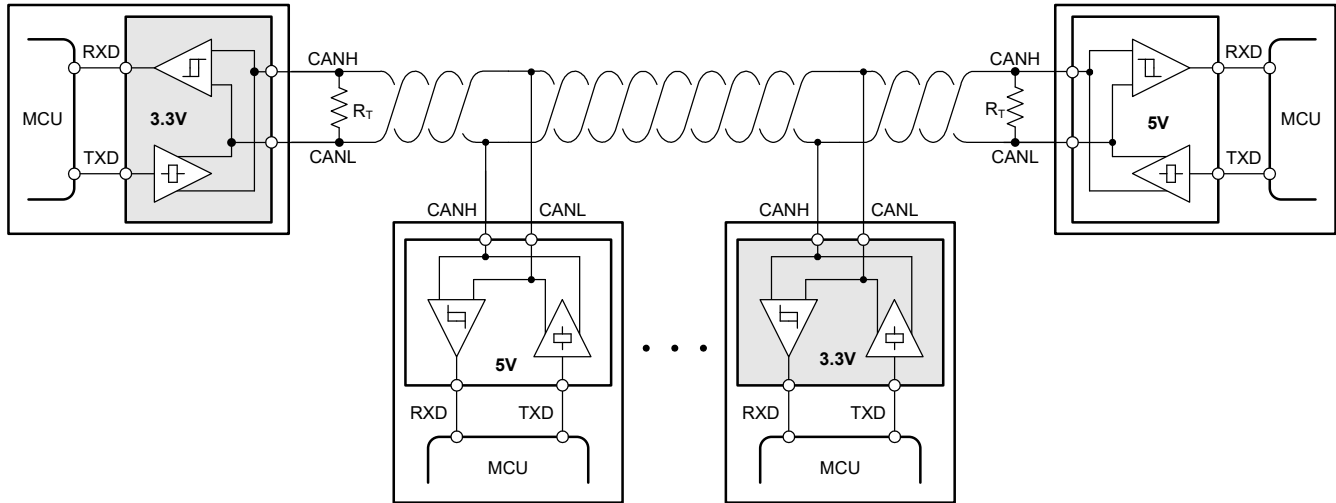


图 2. 3.3V 和 5V CAN 收发器的互操作性

TI 的 3.3V CAN 系列已成功通过国际标准化组织 (ISO) 16845-2 的测试。该测试覆盖了一个全部是 3.3V 收发器的同构网络以及一个异构网络，该异构网络的 16 个 CAN 节点中有 4 个是 3.3V 收发器，其余 12 个 CAN 节点混用了其他三款业界认可的 5V CAN 收发器。TI 的汽车级 3.3V [TCAN3403-Q1](#) 和 [TCAN3404-Q1](#) 收发器已成功通过该互操作性测试。

## EMC 要求

CAN 收发器的 EMC 性能是通过两个参数来衡量的：器件本身产生的发射和系统干扰的抗扰性。[TCAN3404-Q1](#) 和 [TCAN3403-Q1](#) 符合国际电工委员会 (IEC) 62228-3 标准中的 EMC 性能要求。

发射是指电磁能量释放。理想情况下，低发射可确保正常运行时不会影响其他附近元件的性能。抗扰性是指器件在存在干扰（例如来自其他附近元件的发射）的情况下的正常运行能力。第三方测试机构执行的测试是汽车应用领域最为严格的测试之一，旨在鉴定 CAN 收发器的发射和抗扰性能的表现。

5V CAN 收发器之所以广受欢迎，是因为商用器件影响了 EMC 标准的制定，而 3.3V CAN 收发器一直在努力克服满足现有标准的挑战。[TCAN3404-Q1](#) 和 [TCAN3403-Q1](#) 能够在同构或异构网络中满足 EMC 要求，因此可以克服这一障碍。

## 结语

[TCAN3403-Q1](#) 和 [TCAN3404-Q1](#) 符合严格的汽车 EMC 要求，并能够与 5V CAN 收发器完全互操作。随着 3.3V 电压成为汽车元件的标准电源电压，3.3V CAN 收发器可实现设计灵活性，减少系统中的电源数量，从而降低功耗和成本。

## 附加资源

有关 3.3V CAN 收发器的更多技术信息，请查看技术白皮书“[通过汽车认证且符合电磁兼容性标准的 3.3V CAN FD 收发器](#)”。

## 商标

所有商标均为其各自所有者所有。

## 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