

## Technical Article

# 利用完全可互通且符合 EMC 規範的 3.3V CAN 收發器簡化汽車介面設計



Christen Atkinson

車輛不斷進化以加入更多先進功能，進而提升安全性、舒適性與便利性。更多功能需要更複雜的電子元件，這也凸顯出電源效率的重要性。電源效率可延長行駛距離並降低運作成本，這讓半導體製造商需將微控制器 (MCU) 等電子元件的一般供應電壓從 5V 降至 3.3V。在許多汽車系統中，現在只需要對 5V 控制器區域網路 (CAN) 收發器使用 5V 電源軌，對其他所有元件則可使用 3.3V 電源軌，或來自 12V、24V 或 48V 電池的更低電源軌。透過 3.3V 電源供應器運作的 CAN 收發器可免除對 5V 軌的需求，並且有助於與 MCU 無縫介接。

對於目前生產中的汽車 CAN 網路而言，市面上唯一通過電磁相容性 (EMC) 標準的收發器也需使用 5V 電源供應器。圖 1 顯示將 CAN 控制器整合至 MCU 時的 5V CAN 節點簡化原理圖。若使用 3.3V CAN 收發器，即可對 MCU 及收發器均使用 3.3V 電源供應器，因此能減少整體物料清單成本並節省電路板空間。

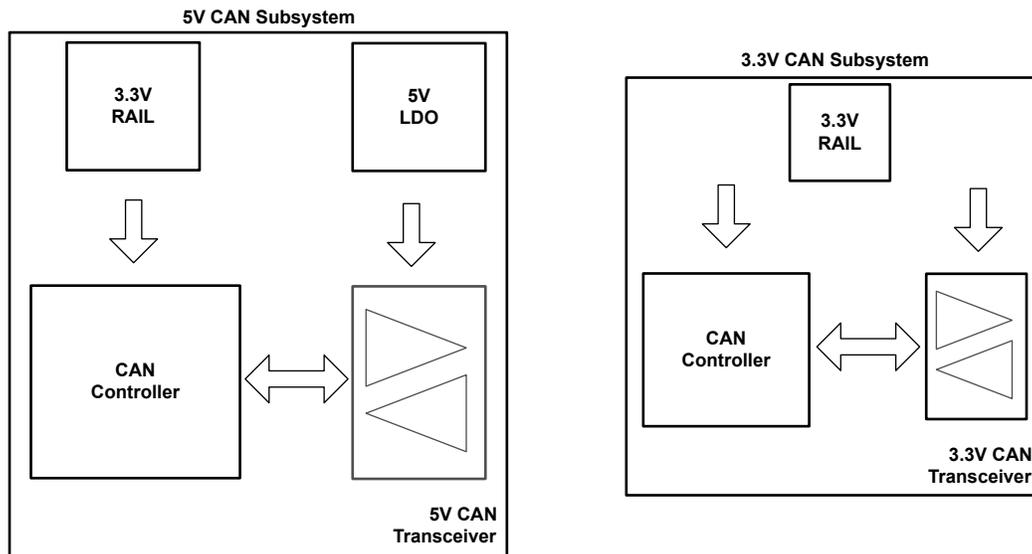


圖 1. 以 3.3V CAN 簡化設計

3.3V CAN 收發器在工業市場中已存在數十年之久。然而設計師在將其轉移至汽車市場時，面臨了兩項挑戰：如何與現有 5V CAN 收發器互通，以及如何通過嚴格的汽車 EMC 要求。在本文中，我將說明 TI 的 3.3V CAN 收發器如何協助克服這些挑戰。

## 5V CAN 收發器互通性

5V CAN 收發器是 CAN 網路的現行解決方案，因此 3.3V CAN 收發器必須可在現有網路與架構中完全互通。對 Tier1 汽車供應商而言，互通性格外重要，因為他們通常不會負責設計整個 CAN 網路。這些供應商不知道自己設計的 CAN 匯流排部分會連接至 3.3V 或 5V 收發器。因此 3.3V 和 5V CAN 之間具有互通性，即可緩解這種風險。若 5V 和 3.3V CAN 收發器完全互通，就再也無需將通訊匯流排上的所有節點變更為 3.3V。子系統設計師可靈活決定 3.3V 收發器是否能為 CAN 匯流排上的單一節點帶來助益。

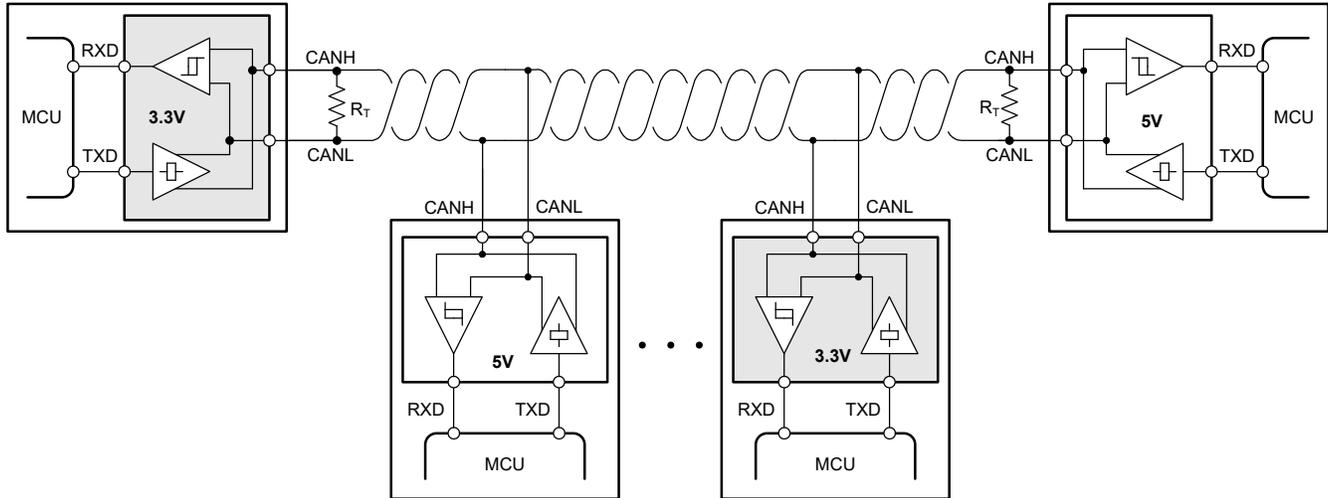


图 2. 3.3V 與 5V CAN 收發器的互通性

TI 的 3.3V CAN 系列已成功通過國際標準化組織 (ISO) 16845-2 的測試。測試範圍涵蓋所有收發器皆為 3.3V 收發器的同質網路，以及以下異質網路：在 16 個 CAN 節點中有四個為 3.3V 收發器，其餘 12 個 CAN 節點則混合了業界公認的其他三種 5V CAN 收發器。TI 的車用 3.3V [TCAN3403-Q1](#) 及 [TCAN3404-Q1](#) 收發器已成功通過這項互通性測試。

## EMC 要求

CAN 收發器的 EMC 性能為透過兩個參數進行測量：裝置本身產生的放射，以及對系統中干擾的抗擾性。[TCAN3404-Q1](#) 和 [TCAN3403-Q1](#) 符合國際電子電機委員會 (IEC) 62228-3 的 EMC 性能標準。

放射是電磁能量的釋放。在理想情況下，低放射可確保正常運作不會影響附近其他元件的性能。抗擾性是裝置在存在干擾 (例如附近其他元件產生的放射) 時可正常運作的能力。對於汽車應用而言，由第三方測試機構執行的測試是最嚴格的測試之一，並且可呈現 CAN 收發器的放射與抗擾性性能等特性。

5V CAN 收發器之所以漸趨普遍，是因為市售裝置影響了建立 EMC 標準的方式，而 3.3V CAN 收發器則一直竭力克服相關挑戰，以符合先前已存在的標準。由於 [TCAN3404-Q1](#) 和 [TCAN3403-Q1](#) 能在同質或異質網路中通過 EMC 的要求，因此得以克服這項障礙。

## 結論

[TCAN3403-Q1](#) 和 [TCAN3404-Q1](#) 可通過嚴格的汽車 EMC 要求，並且可與 5V CAN 收發器完全互通。隨著 3.3V 成為汽車元件的標準供應電壓，3.3V CAN 收發器即可提供設計彈性，以減少系統中的電源供應器數量，進而節省功率與成本。

## 其他資源

如需更多有關 3.3V CAN 收發器的技術資訊，請查看技術白皮書「[符合車用資格的電磁相容 3.3V CAN FD 收發器](#)」。

## 註冊商標

所有商標皆屬於其各自所有者之財產。

## 重要聲明與免責聲明

TI 均以「原樣」提供技術性及可靠性數據（包括數據表）、設計資源（包括參考設計）、應用或其他設計建議、網絡工具、安全訊息和其他資源，不保證其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的擔保，包括但不限於對適銷性、適合某特定用途或不侵犯任何第三方知識產權的暗示擔保。

所述資源可供專業開發人員應用 TI 產品進行設計使用。您將對以下行為獨自承擔全部責任：(1) 針對您的應用選擇合適的 TI 產品；(2) 設計、驗證並測試您的應用；(3) 確保您的應用滿足相應標準以及任何其他安全、安保或其他要求。

所述資源如有變更，恕不另行通知。TI 對您使用所述資源的授權僅限於開發資源所涉及 TI 產品的相關應用。除此之外不得複製或展示所述資源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知識產權授權許可。如因使用所述資源而產生任何索賠、賠償、成本、損失及債務等，TI 對此概不負責，並且您須賠償由此對 TI 及其代表造成的損害。

TI 的產品均受 [TI 的銷售條款](#) 或 [ti.com](#) 上其他適用條款，或連同這類 TI 產品提供之適用條款所約束。TI 提供所述資源並不擴展或以其他方式更改 TI 針對 TI 產品所發布的可適用的擔保範圍或擔保免責聲明。

TI 不接受您可能提出的任何附加或不同條款。

郵寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated