

## Technical Article

# Vereinfachen Sie das Design von Fahrzeugschnittstellen mit vollständig interoperablen und EMV-konformen 3,3-V-CAN-Transceivern



Christen Atkinson

Fahrzeuge werden mit immer mehr fortschrittlichen Funktionen ausgestattet, die Sicherheit und Komfort erhöhen. Immer mehr Funktionen erfordern eine komplexere Elektronik, was die Bedeutung der Energieeffizienz unterstreicht. Energieeffizienz ermöglicht größere Reichweiten und senkt die Betriebskosten. Dies führt dazu, dass Halbleiterhersteller die typische Versorgungsspannung einer elektrischen Komponente wie eines Mikrocontrollers (MCU) von 5 V auf 3,3 V senken. In vielen Fahrzeugsystemen benötigt der 5-V-CAN-Transceiver (Controller Area Network) jetzt nur noch eine 5-V-Stromschiene, während alle anderen Komponenten eine Versorgungsspannung von 3,3 V oder weniger verwenden können, die von der 12-V-, 24-V- oder 48-V-Batterie abgeleitet wird. CAN-Transceiver, die mit 3,3 V betrieben werden, würden die 5-V-Schiene überflüssig machen und einen nahtlosen Anschluss an die MCU ermöglichen.

Für CAN-Netzwerke im Automobilbereich, die derzeit in Produktion sind, benötigen die einzigen verfügbaren Transceiver, die den Standards der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) entsprechen, ebenfalls eine Stromversorgung von 5 V. [Abbildung 1](#) zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild eines 5-V-CAN-Knotens, bei dem der CAN-Controller in der MCU integriert ist. Mit einem 3,3-V-CAN-Transceiver kann die 3,3-V-Versorgung sowohl für die MCU als auch für den Transceiver verwendet werden. Dies reduziert die Materialkosten und den Platzbedarf auf der Leiterplatte.

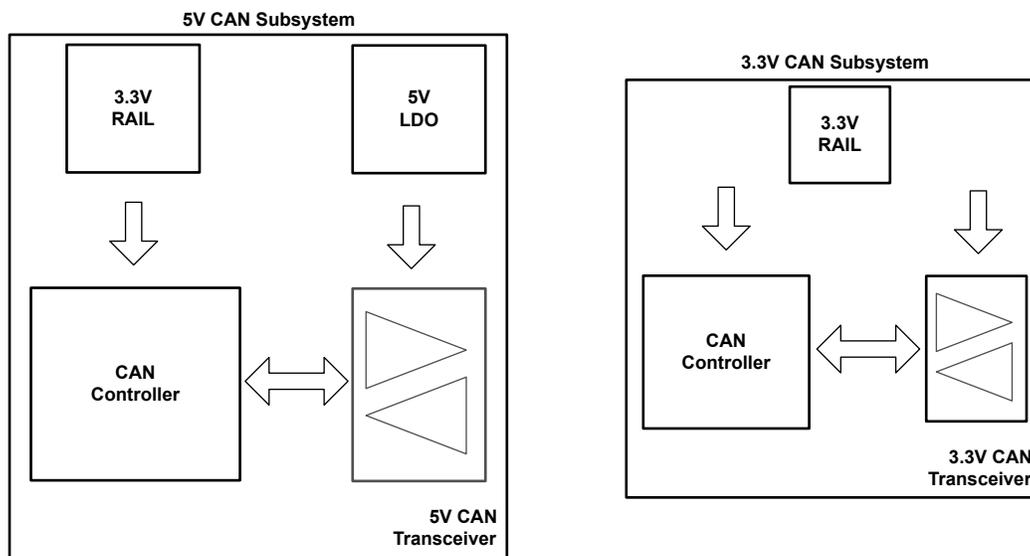
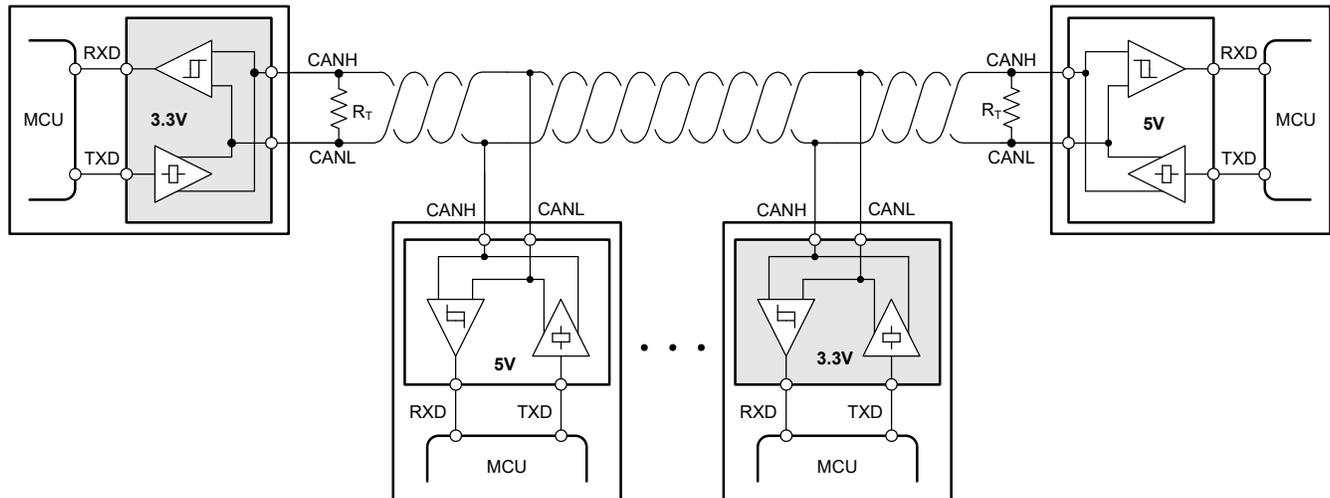


Abbildung 1. Vereinfachung eines Designs mit 3,3-V-CAN

3,3-V-CAN-Transceiver gibt es bereits seit Jahrzehnten im industriellen Markt. Beim Übergang in den Automobilmarkt stehen die Entwickler jedoch vor zwei Herausforderungen: Wie kann man mit bestehenden 5-V CAN-Transceivern interagieren und wie kann man die strengen EMV-Anforderungen im Automobilbereich erfüllen? In diesem Artikel erläutere ich, wie die 3,3-V-CAN-Transceiver von TI helfen können, diese Herausforderungen zu meistern.

## CAN-Transceiver, 5 V

5-V-CAN-Transceiver sind die gebräuchliche Lösung für CAN-Netzwerke, daher ist es wichtig, dass 3,3-V-CAN-Transceiver vollständig mit bestehenden Netzwerken und Architekturen kompatibel sind. Die Interoperabilität ist für Tier-1-Automobilzulieferer besonders wichtig, da sie in der Regel nicht das Design des gesamten CAN-Netzwerks besitzen. Diese Anbieter wissen nicht, ob der von ihnen entwickelte Teil des CAN-Busses mit einem 3,3-V- oder 5-V-Transceiver verbunden werden kann. Die Interoperabilität zwischen 3,3-V- und 5-V-CAN mindert dieses Risiko. Wenn die 5-V- und 3,3-V-CAN-Transceiver vollständig interoperabel sind, müssen nicht mehr alle Knoten am Kommunikationsbus auf 3,3 V umgestellt werden. Entwickler von Subsystemen können flexibel entscheiden, ob ein einzelner Knoten am CAN-Bus von einem 3,3-V-Transceiver profitieren würde.



**Abbildung 2. Interoperabilität der 3,3-V- und 5-V-CAN-Transceiver**

Die 3,3-V-CAN-Familien von TI wurden erfolgreich auf Konformität mit der International Organization for Standardization (ISO) 16845-2 geprüft. Die Prüfungen umfassen ein homogenes Netzwerk mit allen 3,3-V-Transceivern und ein heterogenes Netzwerk, in dem vier von 16 CAN-Knoten 3,3-V-Transceiver sind und die restlichen 12 CAN-Knoten eine Mischung aus drei anderen industriell anerkannten 5-V-CAN-Transceivern sind. Die 3,3-V-Transceiver [TCAN3403-Q1](#) und [TCAN3404-Q1](#) von TI haben diese Interoperabilitätsprüfung erfolgreich bestanden.

## EMV-Anforderungen

Die EMV-Leistung von CAN-Transceivern wird anhand von zwei Parametern gemessen: Die Störaussendung der Bausteine selbst und die Störfestigkeit des Systems. Die Bausteine [TCAN3404-Q1](#) und [TCAN3403-Q1](#) entsprechen der Norm 62228-3 der International Electrotechnical Commission (IEC) für die elektromagnetische Verträglichkeit.

Emissionen sind die Freisetzung elektromagnetischer Energie. Im Idealfall stellen niedrige Emissionen sicher, dass der normale Betrieb die Leistung anderer Komponenten in der Umgebung nicht beeinträchtigt. Störfestigkeit ist die Fähigkeit eines Bausteins, bei Störungen, z. B. Emissionen von anderen Komponenten in der Nähe, fehlerfrei zu funktionieren. Die von unabhängigen Prüfstellen durchgeführten Prüfungen gehören zu den strengsten Prüfungen für Automobilanwendungen und charakterisieren die Störaussendung und Störfestigkeit von CAN-Transceivern.

5-V-CAN-Transceiver sind sehr populär geworden, weil kommerziell erhältliche Bausteine die Entwicklung der EMV-Normen beeinflusst haben, während 3,3-V-CAN-Transceiver Schwierigkeiten haben, die bestehenden Normen zu erfüllen. Diese Barriere wurde überwunden, da [TCAN3404-Q1](#) und [TCAN3403-Q1](#) in der Lage sind, die EMV-Anforderungen in einem homogenen oder heterogenen Netzwerk zu erfüllen.

## Fazit

TCAN3403-Q1 und TCAN3404-Q1 erfüllen die strengen EMV-Anforderungen im Automobilbereich und sind voll kompatibel zu 5-V-CAN-Transceivern. Da 3,3 V zur Standard-Versorgungsspannung für Fahrzeugkomponenten wird, bieten 3,3-V-CAN-Transceiver Designflexibilität, um die Anzahl der Stromversorgungen im System zu reduzieren und damit Energie und Kosten zu sparen.

## Weitere Ressourcen

Weitere technische Informationen zu 3,3V CAN-Transceivern finden Sie im technischen Whitepaper [„Automotive-Qualified Electromagnetic Compliant 3.3V CAN FD Transceivers.“](#)

## Marken

Alle Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

## WICHTIGER HINWEIS UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS

TI STELLT TECHNISCHE UND ZUVERLÄSSIGKEITSDATEN (EINSCHLIESSLICH DATENBLÄTTER), DESIGNRESSOURCEN (EINSCHLIESSLICH REFERENZDESIGNS), ANWENDUNGS- ODER ANDERE DESIGNBERATUNG, WEB-TOOLS, SICHERHEITSMITTELSYSTEME UND ANDERE RESSOURCEN „WIE BESEHEN“ UND MIT ALLEN FEHLERN ZUR VERFÜGUNG, UND SCHLIESST ALLE AUSDRÜCKLICHEN UND STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNGEN AUS, EINSCHLIESSLICH UND OHNE EINSCHRÄNKUNG ALLER STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNGEN DER MARKTGÄNGIGKEIT, DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER DER NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN.

Diese Ressourcen sind für qualifizierte Entwickler gedacht, die mit TI-Produkten entwickeln. Sie allein sind verantwortlich für (1) die Auswahl der geeigneten TI Produkte für Ihre Anwendung, (2) das Design, die Validierung und den Test Ihrer Anwendung und (3) die Sicherstellung, dass Ihre Anwendung die geltenden Normen sowie alle anderen Sicherheits-, regulatorischen und sonstigen Vorgaben erfüllt.

Diese Ressourcen können jederzeit und ohne Vorankündigung geändert werden. Sie erhalten von TI die Erlaubnis, diese Ressourcen ausschließlich für die Entwicklung von Anwendungen mit den in der Ressource beschriebenen TI-Produkten zu verwenden. Jede andere Vervielfältigung und Darstellung dieser Ressourcen ist untersagt. Es wird keine Lizenz für andere Rechte am geistigen Eigentum von TI oder an Rechten am geistigen Eigentum Dritter gewährt. TI übernimmt keine Verantwortung für und Sie schützen TI und seine Vertreter gegen Ansprüche, Schäden, Kosten, Verluste und Verbindlichkeiten, die sich aus Ihrer Nutzung dieser Ressourcen ergeben.

Produkte von TI werden gemäß den [Verkaufsbedingungen von TI](#) oder anderen geltenden Bedingungen bereitgestellt, die entweder auf [ti.com](#) verfügbar sind oder in Verbindung mit diesen TI-Produkten bereitgestellt werden. Durch die Bereitstellung dieser Ressourcen durch TI werden die geltenden Garantien oder Gewährleistungsausschlüsse von TI für TI-Produkte weder erweitert noch verändert.

TI widerspricht allen zusätzlichen oder abweichenden Bedingungen, die Sie möglicherweise vorgeschlagen haben, und lehnt sie ab.

Postanschrift: 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