



JAN POLFLIET

Viele LIN- (Local-Interconnect-Network-) und CAN- (Controller-Area-Network-) Transceiver benötigen externe Komponenten, um effektiv mit den EMI- und ESD-Problemen im Kfz-Umfeld fertig zu werden und einen zuverlässigen Betrieb des IVN zu gewährleisten. Das kann zu einer Erhöhung der Gesamtsystemkosten, der Komplexität und des Platzbedarfs auf der Leiterplatte führen.

Die jüngsten Standalone-Transceiver, die – ohne externe Schutzelemente wie stromkompensierte (Gleichtakt-) Drosseln – auf EMV-Konformität hin optimiert sind, bieten Vorteile in der Anwendung sowie bei der Leistungsfähigkeit. Die Möglichkeit, einen Transceiver ohne diese zusätzlichen Komponenten einzusetzen, senkt nicht nur die Kosten deutlich, sondern trägt auch zur Vermeidung unerwünschter Transienten bei, welche die Systemzuverlässigkeit beeinträchtigen könnten.

Mehr Elektronik verursacht EMV-Probleme

In Kleinwagen oder Mittelklassefahrzeugen können die Kosten der Elektronik ungefähr 25 bis 30 Prozent der Gesamtfahrzeugkosten ausmachen. In manchen Oberklassewagen mit zusätzlichen Bequemlichkeits- und Sicherheitseinrichtungen kann ihr Anteil auf ungefähr 50 Prozent steigen. In Elektro- und Hybrid-Elektrofahrzeugen wird er sogar noch größer werden. Damit wird auch die elektromagnetische Verträglichkeit zu einem komplexeren und bedeutungsvolleren Problem, mit dem man sich effektiv auseinandersetzen muss, wenn eine zuverlässige Kommunikation zwischen den verschiedenen elektronischen Steuergeräten im Auto erreicht werden soll. CAN- und LIN-Bus stellen den Kern des Kommunikationsnetzes in einem Fahrzeug dar. Deshalb ist ihre Leistungsfähigkeit der Schlüssel für die Gesamtperformance der Bordelektronik.

Eine typische CAN-Schaltung (Bild 1) umfasst einen Transceiver, eine stromkompensierte Drossel (Common-Mode Choke) sowie zusätzliche externe Bauelemente, die für den EMI/ESD-Schutz sorgen. Ein LIN-Knoten benötigt keine Gleichtaktdrossel, jedoch ebenfalls externe Komponenten für den ESD-Schutz. Die Transceiver stellen die Schnittstelle zwischen dem CAN oder LIN und dem physikalischen Bus dar, und Gleich-

TRANSCEIVER VEREINFACHEN DIE IMPLEMENTIERUNG VON CAN UND LIN IM KRAFTFAHRZEUG

Zuverlässig mit weniger externen Komponenten

Der Elektronikanteil am Fahrzeug wächst rasant, um dort neue Komfort-, Infotainment- und Sicherheitsfunktionen zu unterstützen. Dabei sind CAN und LIN die ideale Umgebung für einfache Verbindung und Skalierbarkeit. Ein wesentliches Problem, dem sich Entwickler von fahrzeuginternen Netzen (In-Vehicle Networks, IVNs) gegenübersehen, ist sicherzustellen, dass diese Netze in der rauen elektrischen Umgebung eines Autos zuverlässig arbeiten.

KONTAKT

ON Semiconductor Italy Srl,
I-20063 Cernusco sul Naviglio/Italien
Tel. 0039 02 92393124
Fax 0039 02 40700959,
www.onsemi.com

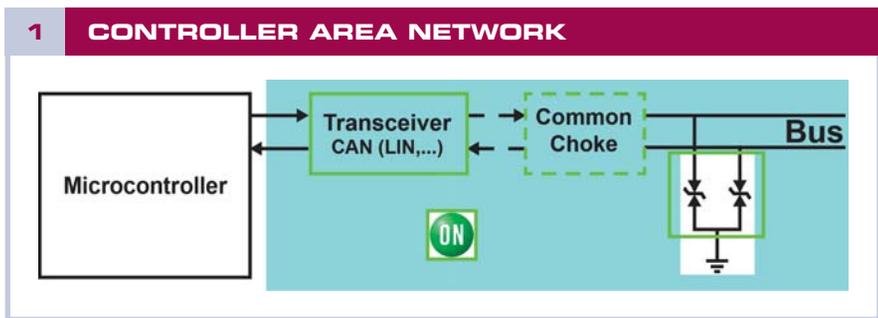


Bild 1. Typische Schaltung eines CAN-Knotens

taktstörungen stehen in engem Zusammenhang mit der EMV-Performance des Transceivers.

Technik und Produktionsprozesse von Transceivern der Vorgängergeneration waren die Gründe dafür, dass eine stromkompensierte Drossel erforderlich war – ein Baustein, der nahezu 13 Prozent der Gesamtkosten des Bus-Knotens ausmachen kann. Zwar können stromkompensierte Drosseln zu einer guten EMV-Performance beitragen, doch besteht die Gefahr, dass ihre induktiven Eigenschaften die Netzwerkperformance beeinträchtigen können. Diese potenziellen Probleme betreffen hauptsächlich die Kurzschlussfestigkeit und können unter Umständen die Gesamtzuverlässigkeit des Systems verringern.

Standalone-CAN- und -LIN-Lösungen

Autonome CAN-Transceiver zeichnen sich durch einen weiten Gleichtaktspannungsbereich der Empfängereingänge aus und sind deshalb in der Lage, hervorragende Werte der elektromagnetischen Störfestigkeit (EMS) zu erzielen. Elektromagnetische Emissionen (EME) werden in Normalfall auf niedrigem Niveau gehalten, indem man die Ausgangssignale besonders gut abstimmt und eine Gleichtaktrossel einsetzt. Dank der Leistungsfähigkeit von Bausteinen wie dem Standalone-CAN-Transceiver „NCV7340“ von ON Semiconductor reduziert sich die Notwendigkeit, eine externe stromkompensierte Drossel einzusetzen. Folglich vermeiden sie die damit verbundenen, im vorigen Absatz beschriebenen potenziellen Performance-Probleme.

Die LIN-Transceiver NCV7340 (CAN) und „NCV7321“ (LIN) zeichnen sich durch Robustheit gegenüber elektrostatischen Entladungsspannungen (bis zu ±15 kV) und einen eingebauten Überhitzschutz

aus. Sie sind kompatibel zum ISO-11898-Standard (ISO 11898-2, ISO11898-5 und SAE J2284) sowie zu den OEM-Standards. Außerdem erzielen Ingenieure mit ihrer Hilfe Kosteneinsparungen, da sie weder die Drossel, noch Zener-Überspannungsschutz- (TVS-) Dioden oder andere Bauelemente brauchen, die in der Vergangenheit nötig waren, um die zuverlässige Funktion eines Knotens sicherzustellen.

Ein wachsender Elektronikanteil im Fahrzeug sowie die Auswirkungen des Energiebedarfs auf den Kraftstoffverbrauch haben das Thema Energieeffizienz in den Vordergrund gedrückt. Standalone-Transceiver wie ON Semiconductors NCV7340 und NCV7321 sind mit sehr niedrigen Standby- und Ruhestromen spezifiziert (weniger als 10 µA im Ruhezustand). Außerdem stellen sie sicher, dass stromlose Knoten andere Busleitungen nicht stören.

Die generelle elektrische Widerstandsfähigkeit ist eine weitere wichtige Forderung angesichts der Fülle von Funktionen, die im verhältnismäßig kleinen Raum eines Fahrzeugs verbaut werden. Aus diesem Grund ist es von Bedeutung, dass die Bus-Pins von Transceivern gut gegen Transientenspannungen sowie gegen ISO-7637-Impulse geschützt werden, die in Automobilanwendungen häufig auftreten.

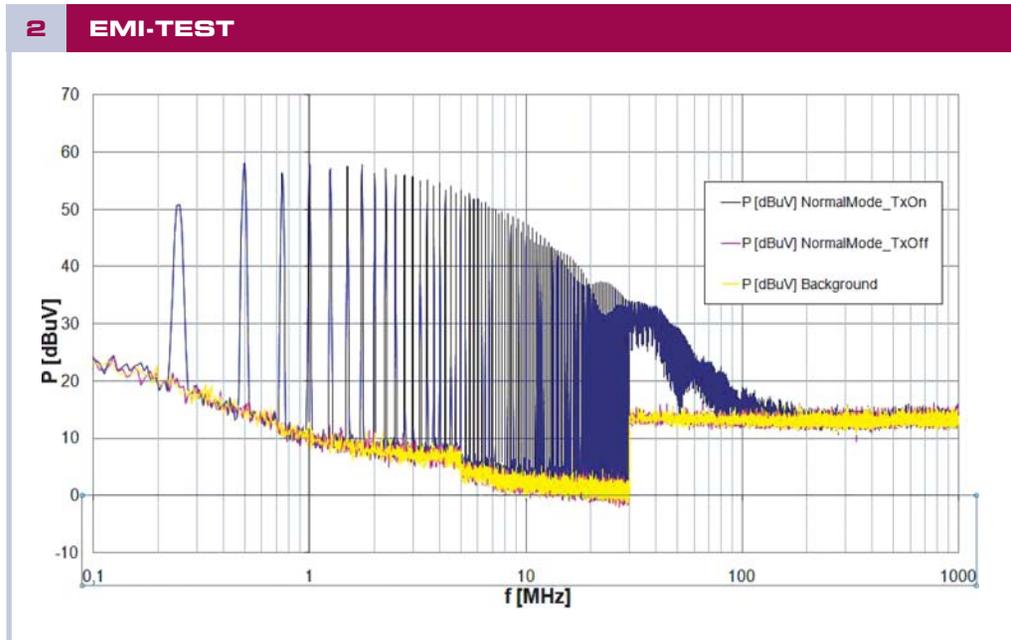


Bild 2. Emissionsmessung auf dem CAN-Bus ohne stromkompensierte Drossel

WISSENSWERT

CAN und LIN in Koexistenz. Der LIN-Bus ist ein preisgünstiges serielles Kommunikationsprotokoll mit niedriger Datenrate, der ferngesteuerte mechatronische Anwendungen wie Türverriegelungen, Spiegel und elektrisch verstellbare Sitze innerhalb eines Fahrzeugnetzes unterstützt. Er eignet sich besonders für Fahrgastkomfortfunktionen mit geringen Datenraten, die nicht zeitkritisch sind.

LIN bietet überall dort eine gute Alternative zu CAN, wo die Kostenkontrolle eine wichtige Rolle spielt und Geschwindigkeit oder Bandbreite nicht ausschlaggebend sind. LIN kann das vorhandene Controller Area Network ergänzen und so zu hierarchischen Netzen innerhalb der Fahrzeuge führen.



FAZIT

EMV verbessert. Die elektromagnetische Verträglichkeit von CAN- und LIN-Transceivern ist für die Zuverlässigkeit des Knotens sowie die des gesamten Netzwerks von zentraler Bedeutung. Auf Grundlage der jüngsten Anforderungen und Spezifikationen von Automotive-OEMs bieten autonome Transceiver zahlreiche Performance-Verbesserungen, besonders im Hinblick auf die EMV. Dank einer neuen Standalone-Transceiver-Technologie können Entwickler eine elegantere Lösung spezifizieren, wettbewerbsfähiger und kosteneffizienter als mit Bausteinen der Vorgängergeneration, die Gleichaktrosseln und weitere externe Komponenten benötigten.

EMV- und ESD-Tests an einem Standalone-CAN-Transceiver

On Semiconductors NCV7340 hat viele OEM-Qualifikationen bestanden. Das Unternehmen besitzt umfassende interne Möglichkeiten zur EMV- und ESD-Evaluierung. Dies ist eine Auswahl von Ergebnissen der ESD- und EMI-Tests:

Beim ESD-Test findet ein ESD-Simulator Verwendung. Die Werte der Entladungsschaltung sind: $R = 330 \Omega$, $C = 150 \text{ pF}$ (DIN EN 61000-4-2); Entladungs-Spannungsschritte: 1 kV (bis zu

15 kV), danach Festwerte 20, 25, 30 kV.

Die existierenden Pegel, die für die elektrostatische Entladungsspannung an den CANH- und CANL-Pins anstehen, liegen bei 6 kV. Der NCV7340 kann mehr als 15 kV aushalten, deshalb kann beim Einsatz dieses Bausteins in einem CAN-Bus-Knoten eine zusätzliche Zener-Überspannungsschutzdiode eingespart werden, ohne dass dies die Zuverlässigkeit des CAN-Busses beeinträchtigt.

Die EMV-Leistungsfähigkeit ist ein weiterer wichtiger Parameter für Automotive-OEMs. ON Semiconductor teste-

te die Emission des NCV7340, ohne dass eine stromkompensierte Drossel im Einsatz war. Zwischen 0,1 und 30 MHz mit einer Auflösebandbreite (RBW) von 10 kHz, von 30 bis 1000 MHz mit einer RBW von 100 kHz. Zusätzlich wurde ein Wellensignal von 250 kHz mit einem Tastverhältnis von 50 Prozent am TX- und RX-Pin angelegt.

In **Bild 2** stellt die blaue Linie den EMV-Wert des NCV7340 dar, während die violette Linie das Hintergrundrauschen repräsentiert. Aus dem Testergebnis lässt sich eindeutig ersehen, dass die Performance des NCV7340 beim Betrieb ohne Gleichaktrossel mit den Werten, die von einigen anderen CAN-Transceivern, die eine stromkompensierte Drossel verwenden, vergleichbar ist oder sie sogar übertrifft. (m)



DER AUTOR

JAN POLFLIET ist ASSP Product Manager in der Automotive Power Division bei ON Semiconductor.

www.EL-info.de

495 104