

Das Fabless-Halbleiterunternehmen KDPOF bietet optische Hochgeschwindigkeits-Netzwerke in rauer Umgebung. Es hat die Gigabit-Kommunikation über optische Overstep-Index-Kunststofffasern für die Automobilindustrie realisiert. Das 2010 in Madrid gegründete Unternehmen bietet seine Technologie als vollständiges Automotive-qualifiziertes anwendungsspezifisches Standardprodukt (ASSP) an. Die Technologie nutzt adaptive Algorithmen, um die Empfindlichkeit des Empfängers zu maximieren. Dabei unterstützen die Lösungen eine zuverlässige optoelektronische Produktion in Bulk-CMOS-Tiefsubmikron-Knoten.

Warum ist die Zukunft von Multigabit-Ethernet im Fahrzeug optisch? Welche Vorteile bietet eine optische im Vergleich zur klassischen Lösung?

Wesentliche Vorteile der optischen Lösung sind die überlegene elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) dank der inhärenten galvanischen Trennung, das geringe Gewicht und die niedrigen Kosten. Die optischen Kabel sind absolut zuverlässig und in dem Bandbreiten-Bereich mindestens so flexibel wie Kupferkabel. Sie erlauben schnelles, dynamisches und enges Biegen sowie das Eintauchen in dunkle Flüssigkeiten.

»Kupferlösungen haben bei 10 Gbit/s ihre physikalischen Grenzen erreicht«

Optisches Multigigabit-Ethernet kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn EMV-Überlegungen entscheidend sind. Carlos Pardo, CEO und Mitgründer von KDPOF erläutert, warum optische Verbindungen die Zukunft sind und wie das Unternehmen dem Lieferengpass in der Halbleiterindustrie begegnet.

Zudem garantiert die Konnektivität über Faseroptik ein einfaches Engineering für eine nahtlose Implementierung. Das Ökosystem ist bereits vorhanden, da das System bewährte Technologien wie VCSEL, Multimode-Fasern und Photodioden aus Rechenzentren nutzt. Die Technologie ist skalierbar, um in Zu-

kunft noch höhere Datenraten wie 50 und 100 Gbit/s zu ermöglichen. Die Standardisierungsprozesse laufen bereits: IEEE 802.3 Automotive Ethernet und ISO PWI 24581 sind in Arbeit. Außerdem haben Kupferlösungen bereits bei 10 Gbit/s ihre physikalischen Grenzen erreicht. Die Dämpfung und

die Bandbreitenbeschränkungen der Kupferkabel sowie die Verschlechterung ihrer Leistung mit zunehmendem Alter werden alle Automobilhersteller früher oder später dazu zwingen, auf optische Verbindungen umzusteigen. Einige OEMs verwenden bereits optische Lösungen, um die gesamte EMV-Technik zu vereinfachen. Die übrigen OEMs werden optische Lösungen einsetzen, wenn sie aufgrund ihres Bedarfs an höheren Geschwindigkeiten dazu gezwungen sind.

Renesas setzt für seinen neuen Fahrzeugcomputer VC4 auf den Automotive-Ethernet-Chipsatz, also den KD9351 FOT in Kombination mit dem KD1053 PHY IC, von KDPOF. Warum hat man sich für KDPOF entschieden?

Optische Verbindungen werden immer häufiger eingesetzt, selbst bei 1 Gbit/s, wenn EMV-Überlegungen entscheidend sind, beispielsweise bei langen Verbindungen, strengen EMV-Anforderungen in der Nähe von Antennen und galvanisch getrennten Verbindungen. Renesas möchte sicherstellen, dass seine Kunden optische Lösungen einsetzen können, wann immer sie es für sinnvoll halten. KDPOF ist der weltweite Marktführer für optische Kommunikation im Automobilbereich.

Wie weit sind die optischen Standardisierungsspezifikationen gediehen?

Wir freuen uns, dass der technisch vollständige Entwurf des optischen Multigigabit-Standards IEEE 802.3cz für Fahrzeuge in das Abstimmungsstadium der Arbeitsgruppe eingetreten ist. Der empfohlene Entwurf des IEEE 802.3-Standards für optische Multigigabit-Konnektivität im Auto spezifiziert 2,5GBASE-AU, 5GBASE-AU, 10GBASE-AU, 25GBASE-AU und 50GBASE-AU unter Verwendung von biegeunempfindlichen OM3-Glasfasern. Die Wahl fiel auf die OM3-Klasse, weil sie in Datenzentren bereits weit verbreitet ist und auch in anspruchsvolleren Anwendungen wie der Avionik eingesetzt wird. Der Entwurf der optischen Standardspezifikationen ermöglicht den Einsatz zuverlässiger Lichtquellen, die auf bewährter Technologie basieren. Kameras, Displays und Sensoren in Fahrzeugen sind in der Regel mit ver-

schiedenen elektronischen Steuergeräten verbunden. Die Steuergeräte, die den Betrieb des Antriebsstrangs optimieren oder die fahrzeuginternen Navigations- und Unterhaltungsfunktionen bereitstellen, sind als Testfälle in der Standardisierung enthalten. Der Normentwurf sieht die Multigigabit-Fähigkeiten vor, die auch für die weitere Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und schließlich den autonomen Betrieb von Fahrzeugen maßgeblich sind.

Wir gehen davon aus, dass der Standard Anfang 2023 veröffentlicht wird und die ersten Prototypen für den Machbarkeitsnachweis im dritten Quartal 2023 vorliegen werden.

Welche Trends sehen Sie im Bereich In-Vehicle Network?

Ich sehe vier große Trends: die Ablösung von CAN-FD durch Ethernet 10 Mbit/s bei niedrigeren Geschwindigkeiten; die Einführung von Sicherheitsstandards wie MACSEC oder IPSEC; das Einbinden von Kameras, Radar und Displays in das Netzwerk und die exponentielle Zunahme der Backbone-Geschwindigkeiten. In den letzten drei

Wir arbeiten an einem optischen Multi-Gigabit-System im Fahrzeug, das die Anforderungen zukünftiger vernetzter und automatisierter Fahrzeuge erfüllen wird. Anstelle verschiedener Port-Komponenten bietet die neue Lösung ein einziges, komplettes Standardpaket. Die neuen Steckersysteme sind im Verhältnis zu den bisherigen sehr klein, ausgesprochen leicht und äußerst preiswert. Ein spezieller Betriebs-, Verwaltungs- und Wartungs-Seitenkanal sorgt für Zuverlässigkeit und Link-Management. Der Entwurf umfasst zudem Fehlerkorrekturfunktionen, um Bitfehlerraten von mehr als 10^{-12} zu erreichen, was aufgrund der rauen elektromagnetischen Umgebung in Fahrzeugen von entscheidender Bedeutung, aber auch herausfordernd ist.

Mit welchen Herausforderungen sieht sich die Automobilindustrie derzeit konfrontiert und welche Auswirkungen hat das auf Ihren Bereich?

Kurzfristig ist der Lieferengpass der Halbleiterindustrie die größte Herausforderung der Branche. KDPOF begegnet der Situation mit dem Bau einer



© KDPOF

»Der Lieferengpass der Halbleiterindustrie ist derzeit die größte Herausforderung der Branche.«

Carlos Pardo ist CEO und Mitgründer von KDPOF.

Bereichen ermöglicht die optische Kommunikation robuste, zuverlässige, sichere, kostengünstige und leistungsfähige Lösungen. In nicht allzu ferner Zukunft sehe ich Autos mit unglaublichen Technologien, die alle von optischen Hochgeschwindigkeitsnetzen unterstützt werden. Bereits 2022 sehen wir die Integration zahlreicher Anwendungen in moderne Autos wie Personalisierung, Änderung der Autofarbe mit einem Klick, intelligente Bildschirme, Full-HD-Displays, mehr integrierte Sensoren und HD-Kameras usw.

An welchen Entwicklungen arbeiten Sie gerade?

eigenen vollautomatischen Fertigung in Europa. Mittelfristig werden die autonomen Fahrzeuge die Branche in rechtlicher, ethischer und technischer Hinsicht herausfordern. Die Nachfrage nach diesen Fahrzeugtypen wird den Bedarf an höheren Geschwindigkeiten im bordeigenen Netzwerk erhöhen, was den Markt dazu veranlassen wird, optische Kommunikation einzusetzen. Die Beschleunigung der Einführung autonomer Fahrzeuge wird das Business von KDPOF fördern. ■ (eck)

Die Fragen stellte Stefanie Eckardt

www.kdpoef.com