

Optisches Automotive-Ethernet

[T150; Fahrzeuginterne Kommunikation, E/E]

Kurzbeschreibung

Bisherige Technologien zur fahrzeuginternen Kommunikation sind nicht in der Lage, ausreichend hohe Bandbreiten bereitzustellen: So ist beispielsweise CAN auf eine Bitrate von 1 Mbit/s beschränkt. Die höchste Übertragungsrate bietet LVDS mit 655 Mbyte/s. Mit der Einführung der ADAS-Funktionen erzeugen die benötigten Sensoren jedoch deutlich höhere Durchsätze (z. B. würde eine 1280x960pixel RGB-Kamera bei 30fps fast 900 Mbit/s erzeugen). Die Ethernet-Technologie kann wesentlich höhere Bitraten liefern, wodurch eine Anwendung im Automobilbereich besonders attraktiv wird. Ethernet mit kupferbasierten Fasern ist bereits in verschiedenen Fahrzeugen implementiert. Eine andere Technologie, das „optische Ethernet“, basiert auf Glasfasern statt Kupferkabeln und wird in Branchen wie der IT oder Telekommunikation bereits angewendet.

Vorteile und Ziele der Technologie

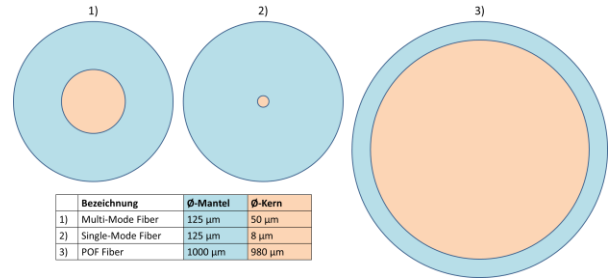
Glasfaserbasiertes Ethernet bietet im Vergleich zu kupferbasiertem Ethernet bessere Leistung für Bitraten über 1 Gbyte/s in Bezug auf Kosten, Gewicht, Dicke und elektromagnetische Störungen. Der Standard mit 10 Gbyte/s befindet sich derzeit in der Entwicklung, Überlegungen für bis zu 400 Gbyte/s Ethernet existieren aber bereits für andere Branchen.

Hemmnisse der Einführung

Die Forschung muss sich v. a. noch mit den Herausforderungen bei der Lichtquelle (Green LED, IR VCSEL), der Glasfaser (1 mm Polymer-LWL vs. 125 µm Glasfaser) und dem Detektormaterial (Si, GaAs) beschäftigen. Außerdem haben Glasfaserkabel einen vergleichsweise hohen Biegeradius, wodurch die Kabelverlegung im Fahrzeug erschwert wird. Glasfaserverbindungen in Fahrzeugen haben sich sehr oft als problematisch erwiesen (z. B. MOST). Die Hersteller bewegen sich daher eher hin zu kupferbasierten Lösungen. Eine Alternative zur Glasfaser ist die „Plastic Optical Fiber“ (POF).

Zeitliche Entwicklung

TRL1	TRL2-4	TRL5-8	MRL8	MRL9	MRL10
<2019	2021	2023	2025	2026	2028



Bildquelle: Eigene Darstellung

Konkurrierende Technologien

Kupferbasiertes Automotive-Ethernet (T150)
CAN FD (T149)
Andere Bussysteme, wie CAN, FlexRay, MOST, LVDS oder LIN

Einsatzbereich

Als Backbone für das Fahrzeugbordnetz. v. a. für den Informationsaustausch mit hohen Datenraten, d. h. bspw. Übertragung von Sensordaten oder für HMI-Funktionen (bspw. Anzeige auf einem 8k Display).

Weiterführende Informationen

100 Mbyte/s und 1 Gbyte/s kupferbasierte Ethernet-Systeme haben bereits MRL10 für automobiler Anwendungen erreicht. 1 Gbyte/s optisches Ethernet hat 2017 MRL10 erreicht. 10 Gbyte/s auf Basis von Glasfasern sind jedoch noch in der Entwicklung – die Einschätzung links bezieht sich auf deren zeitliche Entwicklung.

Zuordnung zu Kompetenzen

Datenmanagement; Kommunikationstechnik; Netzwerktechnik; Optikdesign

Schlagworte

Bussystem
Bordnetz

Quellen: Die Informationen sind durch Fachexperten verifiziert; IEEE 802.3 Panel, Tutorial: Gigabit Ethernet Over Plastic Optical Fiber (GEPOF), 2014; Mart, Webinar: The Fundamentals of Automotive Ethernet, 2017; Zeng u. a., In-Vehicle Networks Outlook, 2016.