

Definition

Was ist 802.3ch (Multi-Gig Automotive Ethernet)?

13.01.2020 · Autor / Redakteur: Dipl.-Ing. (FH) Stefan Luber / Dipl.-Ing. (FH) Andreas Donner · 

802.3ch ist ein noch nicht finalisierter Standard zur Ethernet-Datenübertragung mit Geschwindigkeiten von 2,5, 5 und 10 Gbit/s über einpaarige Twisted-Pair-Kabel. Die maximale Länge einer Verbindung beträgt bis zu 15 Meter. Gegenüber LAN-Kabeln mit vier Doppeladern sind MultiGigBase-T1-Kabel leichter, dünner, günstiger und aufgrund kleinerer möglicher Biegeradien einfacher zu verlegen.



Die wichtigsten IT-Fachbegriffe verständlich erklärt.

(Bild: © aga7ta - stock.adobe.com)

IEEE 802.3ch ist ein sich aktuell noch in Arbeit befindender Standard des Institutes of Electrical and Electronics Engineers. Der Standard wird auch als Multi-Gig Automotive Ethernet <<https://www.ip-insider.de/was-ist-ethernet-a-594051/>> bezeichnet und spezifiziert die MultiGigBase-T1-Schnittstelle, die eine Datenübertragung mit Geschwindigkeiten von 2,5, 5 oder 10 Gigabit pro Sekunde über einpaarige Twisted-Pair-Kupferkabel ermöglicht.

Im Gegensatz zu den im LAN <<https://www.ip-insider.de/was-ist-ein-lan-local-area-network-a-711442/>> -Umfeld für die Geschwindigkeit von 10 Gbit/s verwendeten 10GBase-T-

Kupferkabeln werden hier nicht vier Adernpaare, sondern nur ein Adernpaar benötigt. 802.3ch ist einer von mehreren [Single-Pair-Ethernet <https://www.ip-insider.de/was-ist-single-pair-ethernet-spe-a-890095/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-single-pair-ethernet-spe-a-890095/) -Standards, die speziell für den Automotive-Bereich entwickelt wurden.

Im Vergleich zu herkömmlichen LAN-Kabeln wie [Cat-5 <https://www.ip-insider.de/was-ist-cat-5-a-730187/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-cat-5-a-730187/) -, [Cat-6 <https://www.ip-insider.de/was-ist-cat-6-a-730191/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-cat-6-a-730191/) - oder [Cat-7 <https://www.ip-insider.de/was-ist-cat-7-a-730193/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-cat-7-a-730193/) -Kabeln sind MultiGigBase-T1-Kabel leichter, dünner, kostengünstiger und aufgrund kleinerer möglicher Biegeradien einfacher zu verlegen. MultiGigBase-T1 arbeitet vollduplex auf einem einzigen Adernpaar. Die Sende- und Empfangssignale werden über das Adernpaar in gegensätzlicher Richtung übertragen. Es kommt das Prinzip der Echokompensation zum Einsatz, mit dem eine Station das eigene Sendesignal aus dem überlagerten Gesamtsignal entfernen und das Empfangssignal so isolieren kann.

Die weiteren Merkmale von MultiGigBase-T1 entsprechen dem klassischen Ethernet. Die Frame-Formate des MAC-Levels und alle Protokolle höherer Ebenen bleiben unverändert. Die maximal überbrückbare Entfernung beträgt bis zu 15 Meter. Die Details und genaue technische Ausgestaltung des IEEE-802.3ch-Standards ist zum Teil noch offen, da er sich aktuell noch in Arbeit befindet (Stand Dezember 2019).

Zur Energieversorgung von verbundenen Endgeräten über das Ethernet-Kabel soll [Power over Data Line <https://www.ip-insider.de/was-ist-8023bu-podl-power-over-data-line-a-885585/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-8023bu-podl-power-over-data-line-a-885585/) (PoDL, 802.3bu) nutzbar sein. Power over Data Line erlaubt Endgeräteleistungen von bis zu 50 Watt. Typische Anwendung von MultiGigBase-T1 ist im Automotive-Bereich die Übertragung von Signalen hochauflösender Kameras oder Displays.

Grundsätzliches zu Single Pair Ethernet (SPE)

Die Abkürzung SPE steht für Single Pair Ethernet. Es handelt sich um verschiedene IEEE-Standards wie 802.3bp ([1000Base-T1 <https://www.ip-insider.de/was-ist-8023bp-1000base-t1-a-890211/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-8023bp-1000base-t1-a-890211/)), [802.3bw <https://www.ip-insider.de/was-ist-8023bw-100base-t1-a-890184/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-8023bw-100base-t1-a-890184/) (100Base-T1), 802.3cg ([10Base-T1 <https://www.ip-insider.de/was-ist-8023cg-10base-t1-a-890235/>](https://www.ip-insider.de/was-ist-8023cg-10base-t1-a-890235/)) oder 802.3ch (Multi-Gig Automotive Ethernet), mit denen sich Ethernet-Verbindungen über Kupferkabel mit nur einem Adernpaar herstellen lassen. Es existieren Standards für Geschwindigkeiten von 10, 100 und 1000 Megabit sowie mehreren Gigabit pro Sekunde. Die maximal überbrückbaren Entfernungen variieren zwischen 15, 40 und bis zu 1000 Metern.

Die SPE-Standards sind Alternativen zu den im LAN-Bereich gängigen Standards wie 100Base-TX <<https://www.ip-insider.de/was-sind-10base-t-und-100base-t-a-868671/>>, 1000Base-T <<https://www.ip-insider.de/was-sind-1000base-t-und-1gbase-t-8023z-und-8023ab-a-868677/>> oder 10GBase-T, die zwei oder vier verdrehte Adernpaare eines Kabels zur Datenübertragung benötigen. Die für die LAN-Verkabelung genutzten Kabeltypen wie Cat-5-, Cat-6- oder Cat-7-Kabel mit ihren RJ-45-Steckern sind im Vergleich zu den SPE-Kabeln dicker, schwerer, teurer und aufwendiger zu verlegen. Speziell für SPE existieren genormte Steckverbinder, die die Nachteile der RJ45-Steckverbinder wie die unzuverlässige Verriegelung oder den schlechten Schutz gegen Schmutz und Feuchtigkeit beseitigen.

Zusätzlich zur Verwendung einpaariger Kupferkabel ermöglicht Single Pair Ethernet das so genannte Cable Sharing. Hierbei wird eine vierpaarige Verkabelung genutzt, um vier voneinander unabhängige SPE-Verbindungen über ein einziges Kabel zu realisieren.

Neben dem Automotive-Bereich sind die Automatisierung der Industrie 4.0, die Robotik, die M2M-Kommunikation (Machine-to-Machine-Kommunikation) oder die Gebäudeautomation typische Anwendungsbereiche für SPE. In diesen Anwendungen hat die SPE-Technik das Potenzial, Kommunikations- oder Feldbussysteme wie den LIN-Bus, CAN-Bus, FlexRay oder Profibus <<https://www.ip-insider.de/was-ist-profibus-a-9d09e2e665488decad4baf1a5fc74c3e/>> abzulösen.

Im Single-Pair-Ethernet-Umfeld sind mehrere Standardisierungsgremien wie das IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) oder die IEC (International Electrotechnical Commission) aktiv. Einige Standards im SPE-Umfeld wie 802.3cg und 802.3ch sind noch nicht finalisiert und befinden sich noch in Arbeit.

Die wichtigsten technischen Merkmale von Multi-Gig Automotive Ethernet

- Übertragungsrate 2,5, 5 oder 10 Gbit/s
- vollduplex über ein einziges Adernpaar
- maximal überbrückbare Entfernung bis zu 15 Meter
- Energieversorgung der Endgeräte per Power over Data Line (PoDL) mit verschiedenen Leistungsstufen

Die anderen SPE-Standards im Überblick

Neben MultiGigBase-T1 (802.3ch) existieren weitere SPE-Standards. Hier ein kurzer Überblick über die bereits standardisierten oder sich noch in der Standardisierung befindlichen SPE-Standards:

- 10Base-T1 – 802.3cg: Single Pair Ethernet mit zehn Megabit pro Sekunde und überbrückbaren Entfernungen von bis zu 1000 Metern (Finalisierung der Standardisierung 2019/2020 vorgesehen)
- 100Base-T1 – 802.3bw: Single Pair Ethernet mit 100 Megabit pro Sekunde und überbrückbaren Entfernungen von bis zu 15 Metern
- 1000Base-T1 – 802.3bp: Single Pair Ethernet mit 1000 Megabit pro Sekunde und überbrückbaren Entfernungen von bis zu 15 oder 40 Metern
- Multi-Gig Automotive Ethernet (MultiGigBase-T1) – 802.3ch: Single Pair Ethernet mit 2,5, 5 und 10 Gigabit pro Sekunde und überbrückbaren Entfernungen von bis zu 15 Metern (Standardisierung noch in Arbeit)

Anwendungen für Multi-Gig Automotive Ethernet

Das 802.3ch-Standardisierungsgremium konzentriert sich, wie der Name Multi-Gig Automotive Ethernet aussagt, auf die speziellen Anforderungen des Automotive-Bereichs. Dort können die breitbandigen Multi-Gig-Ethernet-Verbindungen beispielsweise zur Übertragung der Signale hochauflösender Kameras oder Displays genutzt werden. Aber auch die Verwendung außerhalb von Fahrzeugen beispielsweise in der Industrieautomation ist denkbar. Aufgrund der hohen Übertragungsraten ist die überbrückbare Entfernung mit nur 15 Metern begrenzt, was den Anwendungsbereich auf Verbindungen mit relativ kurzen Distanzen einschränkt.

(ID:46283399)