



Fibre optique : ZF apporte la vitesse de la lumière aux systèmes électriques des véhicules définis par logiciel (SdV)

- **La fibre optique, une technologie clé pour les systèmes électriques des véhicules du futur**
- **Le super ordinateur ProAI équipé d'un Ethernet optique multi-gigabit est conforme à la norme IEEE 802.3cz-2023**
- **Une longueur de câble pouvant atteindre 40 mètres pour les véhicules légers et poids lourds**

Friedrichshafen. Que ce soit à la maison ou au bureau, les réseaux de données utilisant la fibre optique sont déjà couramment déployés pour assurer des vitesses de transfert élevées. Dans le secteur automobile, en revanche, la technologie de la fibre optique en est encore à ses débuts.

ZF poursuit le développement de son superordinateur ProAI pour l'Ethernet optique multi-gigabit dans les applications automobiles. De nouvelles puces et connecteurs permettent désormais la transmission de données via des fibres optiques de qualité automobile, conformément à la norme IEEE 802.3cz. « Cette transmission ultra-rapide est une technologie clé pour les futurs systèmes électriques des véhicules définis par logiciel », explique Oliver Briemle, Head of Cross-Domain Computing chez ZF. La technologie permet des transmissions à courte et à longue distance, allant jusqu'à 40 mètres. La production en série pourrait démarrer dès l'an prochain.

L'Ethernet optique multi-gigabit offre des avantages considérables pour diverses catégories de véhicules. Des tests intensifs ont confirmé la compatibilité de cette technologie avec une utilisation dans les voitures, camions, bus et navettes, et ont prouvé sa robustesse dans différentes conditions d'exploitation. Les résultats montrent que l'Ethernet optique multi-gigabit est une solution polyvalente et pérenne pour la communication des données.

Les bases de la transmission de données optiques

La transmission de données optiques est une technologie clé utilisée dans de nombreux systèmes de communication modernes, y compris dans l'industrie automobile. Elle repose sur la transmission de signaux



lumineux à travers des câbles en fibre optique de verre (GOF - Glass Optical Fiber) ou en fibre optique plastique (POF - Plastic Optical Fiber). Les câbles à fibre optique offrent une large bande passante et de faibles pertes.

La propagation de la lumière dans ces fibres repose sur le principe de la réflexion totale interne. Lorsque la lumière pénètre dans la fibre, elle est réfléchi aux interfaces entre le noyau et la gaine de la fibre, ce qui la maintient piégée dans le noyau et lui permet de se propager le long de la fibre.

Transmission de données optiques dans l'industrie automobile

Les systèmes de transmission de données optiques offrent des avantages notables dans l'industrie automobile, tels que des taux de transmission élevés et une grande fiabilité. Il y a environ 20 ans, des systèmes comme le "Media Oriented Systems Transport" (MOST) ont été introduits, utilisant des fibres polymères pour la transmission des données. Cependant, les nouvelles normes, comme l'Ethernet optique multi-gigabit selon la norme IEEE 802.3cz-2023, reposent sur des fibres de verre, offrant ainsi une bande passante plus large et des pertes réduites.

ZF met en avant les principaux avantages de l'utilisation de l'Ethernet optique multi-gigabit pour l'industrie automobile :

1. **Taux de transfert de données élevés** : La norme prend en charge des vitesses de transfert de 2,5 Gbit/s, 5 Gbit/s, 10 Gbit/s, 25 Gbit/s et 50 Gbit/s. Ces vitesses élevées sont essentielles pour gérer les volumes de données croissants générés par les applications modernes telles que la conduite autonome (ADAS), l'infodivertissement (IVI) et les services connectés.
2. **Distance de transmission accrue** : Les nouvelles normes permettent une distance de transmission nettement supérieure à celle des anciens systèmes optiques ou des systèmes de transmission de données à base de cuivre utilisés dans les applications automobiles. L'Ethernet optique multi-gigabit peut transmettre des données sur des distances allant jusqu'à 40 mètres, ce qui convient aux applications à courte et longue distance dans tous les types de véhicules.
3. **Réduction du poids** : L'utilisation de la fibre optique, comparée aux câbles en cuivre, permet de réduire considérablement le poids, ce qui aide à diminuer la consommation des flottes de véhicules.
4. **Fiabilité et longévité** : Les fibres optiques (OM3) conformes à la norme IEEE 802.3cz-2023 améliorent la fiabilité et la durabilité des

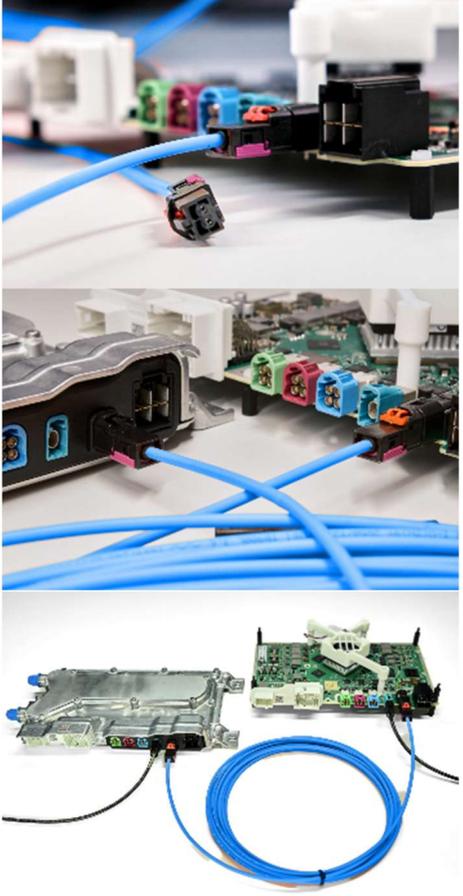
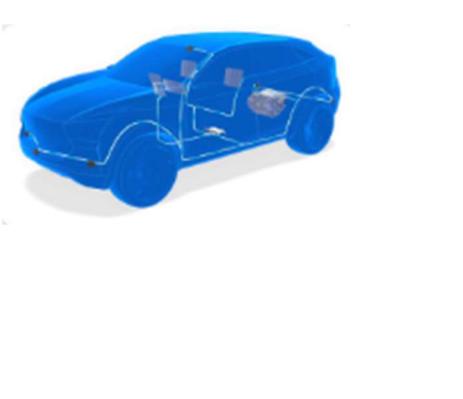


systèmes de transmission de données. Elles ne sont pas sensibles aux interférences électromagnétiques et assurent une transmission stable, même dans des conditions environnementales extrêmes. De plus, elles permettent une communication de données galvaniquement isolée entre différents niveaux de tension et sont plus résistantes au vieillissement, assurant ainsi une utilisation prolongée.

5. **Efficacité énergétique** : Plus économes en énergie que les systèmes traditionnels à base de cuivre, les transmissions optiques conformes à la norme IEEE 802.3cz-2023 réduisent la consommation globale du véhicule. Un atout essentiel pour les automobiles modernes, où l'efficacité énergétique est primordiale.
6. **Evolutif et à l'épreuve du temps** : L'Ethernet optique multi-gigabit est une solution durable et évolutive car il permet de faire évoluer les calculateurs haute performance (HPC), les unités de contrôle électronique (ECU) et les calculateurs multi-domaines (MDC) vers des vitesses de transmission plus élevées sans modifier le câblage optique existant. Cela simplifie l'intégration de nouvelles technologies et fonctionnalités dans les futures générations de véhicules, tout en garantissant une réponse aux exigences croissantes du secteur.
7. **Réduction des coûts grâce à des volumes de production élevés** : Les fibres optiques OM3 spécifiées dans la norme IEEE 802.3cz-2023 sont largement utilisées dans le monde entier et sont déjà produites en grandes quantités. Les volumes de production actuels de VCSEL (diodes laser) et de photodiodes, destinés à être utilisés dans les longueurs d'onde spécifiées sont également très élevés. Cela permet de réduire les coûts de production et rend la technologie économiquement intéressante pour une utilisation en série dans l'industrie automobile.
8. **Canaux de communication améliorés** : L'Ethernet optique multi-gigabit offre des canaux de communication quasi idéaux avec une complexité réduite de la couche physique. Cela se traduit par une complexité d'égalisation plus faible, aucune annulation d'écho et donc une consommation d'énergie réduite, une latence plus faible et des solutions globalement plus économiques. Un canal dédié aux opérations, à l'administration et à la maintenance (OAM) garantit également une grande fiabilité et une gestion efficace des liaisons.



Légendes :

	<p>ZF poursuit le développement de son supercalculateur haute performance ProAI pour l'Ethernet optique multi-gigabit dans les applications automobiles. De nouvelles puces et connecteurs permettent la transmission de données via des fibres optiques de qualité automobile, conformément à la norme IEEE 802.3cz.</p>
	<p>Dans les futures générations de voitures définies par logiciel, la fibre optique pourra exploiter pleinement ses avantages, notamment pour le réseau de transmission de données entre le calculateur central, les capteurs ADAS et les systèmes d'infodivertissement. Elle pourra également être utilisée entre différents domaines d'alimentation – par exemple entre les réseaux embarqués et le groupe motopropulseur – sans nécessiter de convertisseurs supplémentaires.</p>



Dans les véhicules industriels comme les bus articulés, la fibre optique révèle tout son potentiel, notamment pour les transmissions longue distance, jusqu'à 40 mètres. Elle permet ainsi de relier les calculateurs centraux situés à l'avant et à l'arrière du véhicule aux capteurs ADAS et aux composants de transmission.

Photos : ZF

À propos de ZF

ZF est une entreprise technologique mondiale, qui fournit des systèmes de mobilité pour le secteur automobile, les véhicules industriels et des applications industrielles. Avec un portefeuille complet de produits, ZF approvisionne principalement les constructeurs automobiles, les fournisseurs de mobilité et les start-ups dans le domaine des transports et de la mobilité. ZF électrifie de nombreux types de véhicules et contribue avec ses produits à la réduction des émissions, à la protection de l'environnement et à la promotion d'une mobilité sûre. Outre le secteur automobile (voitures particulières et poids lourds), ZF approvisionne également des segments de marché tels que les machines de construction et agricoles, l'éolien, le transport maritime et ferroviaire et les systèmes d'essais.

Avec quelque 161 600 employés dans le monde, ZF a réalisé un chiffre d'affaires de 41,4 milliards d'euros pour l'exercice 2024. L'entreprise exploite 161 sites de production dans 30 pays.

Pour plus d'information presse et de visuels, veuillez consulter le site www.zf.com