



Champion de la densité de couple : ZF présente la propulsion électrique la plus compacte pour voitures de tourisme

- **Le Concept-car EVbeat avec le prototype de la nouvelle propulsion électrique de 800 volts établit de nouveaux standards en matière de compacité, de poids et d'efficacité**
- **Une densité de couple exceptionnelle de 70Nm/kg**
- **Poids du pack de propulsion réduit d'un tiers**
- **Le premier système de gestion thermique développé par ZF augmente l'autonomie du véhicule électrique jusqu'à un tiers en hiver, en conditions réelles**

Friedrichshafen. À l'occasion des Global Technology Days à Friedrichshafen, en Allemagne, ZF présente le concept-car électrique EVbeat, conçu pour une compacité maximale, un faible poids et une efficacité maximale en conditions réelles. Dans ce véhicule, les composants d'une propulsion électrique ont été optimisés et combinés en un système global incluant notamment une transmission légère et ultra-compacte de 74 kg avec une densité de couple de 70Nm/kg, un logiciel de propulsion connecté au cloud et une gestion thermique globale. En cas de températures froides proches du point de congélation, la plage de fonctionnement réel peut augmenter d'un tiers par rapport à la technologie actuelle.

« La mobilité durable est au cœur de notre stratégie d'entreprise », a notamment expliqué Stephan von Schuckmann, membre du Directoire de ZF, responsable des systèmes de transmission électrifiés. « Sur la base d'un véhicule de série extrêmement efficient, nous montrons le potentiel que les futurs composants de l'e-drive peuvent offrir lorsqu'ils sont combinés dans un système global encore plus efficient. »



Le concept-car EVbeat de ZF est basé sur une Porsche Taycan et prend comme référence la technologie de série de pointe de ZF et d'autres acteurs du marché.

« Notre objectif était de rendre cette propulsion aussi compacte et légère que possible tout en maintenant une dynamique de conduite élevée et en augmentant l'efficacité dans de conditions réelles », explique Otmar Scharrer, Directeur du Développement des Systèmes de Transmission Électrique chez ZF. « En matière de densité de couple, nous sommes en haut du podium lorsque nous nous comparons aux propulsions électriques pour voitures de tourisme actuellement disponibles sur le marché. En même temps, nous avons accordé une grande attention à un développement durable ». Le moteur électrique est exempt de terres rares lourdes et le système de gestion thermique de liquide de refroidissement est à base de fluor. Le nombre réduit de composants et la réduction globale de 30 % du poids du système de propulsion électrique et de gestion thermique contribuent à une plus grande durabilité, tant au niveau de la production que de son fonctionnement.

EVSys800 : propulsion 800 volts ultra compacte et légère

Le EVSys800 est une propulsion modulaire de 800 volts et se compose de l'électronique de puissance en carbure de silicium, du moteur électrique et d'un réducteur. Malgré sa conception extrêmement compacte et son poids léger, le EVbeat ne lésine pas sur les performances : Le concept-car a un couple maximal de 5 200 Nm disponible sur l'essieu arrière, et ce avec une densité de couple exceptionnellement élevée pour une voiture de tourisme homologuée, de 70 Nm/kg. Avec une puissance continue et une puissance de pointe du moteur électrique respectivement de 206 et 275 KW, ZF obtient des puissances continues d'environ 75 % de la puissance de pointe.

En termes de dimensions, la propulsion économise 50 mm de largeur grâce au réducteur compact et à la technologie de « bobinage tressé » du moteur électrique breveté par ZF, permettant ainsi une installation coaxiale et compacte sur l'essieu moteur.



Avec un poids total de 74 kg, EVSys800 est environ 40 kg ou 30 % plus léger que la dernière propulsion de la série ZF 800 volts avec le même rendement et contribue ainsi de manière significative à la réduction du poids du concept-car.

Pour cela, le moteur électrique avec un nouveau concept de refroidissement et une nouvelle technologie de bobinage est essentiel. Pour le refroidissement, ZF permet à l'huile de circuler directement autour des tuyaux de cuivre, exactement au point où la plus grande chaleur est générée pendant le fonctionnement. Un tel refroidissement très efficace augmente considérablement les performances avec le même poids et le même encombrement. En outre, l'utilisation de terres rares lourdes peut être supprimée et le moteur électrique peut être produit de manière plus durable. La technologie de « bobinage tressé » développée et brevetée par ZF, qui est une évolution du bobinage par arbre, permet de réduire l'encombrement de 10 % au total. La tête de bobinage à elle seule est environ 50 % plus petite qu'avec des approches conventionnelles. Cela permet d'économiser environ 10 % de cuivre.

L'onduleur de la chaîne de traction électrique a été fondamentalement revu. Tous les composants essentiels ont été fondamentalement remaniés. Des améliorations significatives ont été réalisées dans chacun des domaines de la compatibilité électromagnétique, des composants de puissance et des condensateurs en termes d'encombrement, de poids et de durabilité.

Un nouveau réducteur coaxial transmet les forces d'entraînement du moteur électrique via deux réducteurs planétaires. Ils génèrent non seulement le rapport de vitesse désiré, mais ils assurent également la fonction de différentiel entièrement intégrée. Par rapport aux concepts classiques, dans lesquels les arbres d'entrée et de sortie ne sont pas sur le même axe, la solution coaxiale réduit le poids et l'encombrement sans compromettre l'efficacité, le bruit et les vibrations. En combinaison avec la technologie de bobinage tressé, cette transmission peut être



considérablement plus courte, permettant une installation dans presque tous les espaces de montage du véhicule.

« Avec ce système, nous pouvons parfaitement répondre aux principales exigences de nos clients, à savoir l'efficacité, la performance et les coûts », déclare Otmar Scharrer. Les premières technologies de la nouvelle propulsion ZF seront disponibles sur le marché à partir de 2026.

Gestion thermique : contrôle efficace de la température de la propulsion et de l'ensemble du véhicule

Le contrôle de la température en hiver peut représenter une proportion importante des besoins énergétiques d'un véhicule, qui peuvent se situer entre trois et six kilowatts, en particulier lors de la phase de réchauffement. La fraîcheur agréable en été et la chaleur en hiver sont un facteur de confort majeur pour les occupants. La bonne température est également un facteur essentiel pour la performance du moteur électrique, de l'électronique de puissance et de la batterie.

Le premier système central de gestion thermique (TherMaS) pour véhicules électriques développé par ZF est intégré dans le concept-car EVbeat. TherMaS utilise une unité centrale et un logiciel intelligent pour contrôler tous les processus thermiques pour la chaîne cinématique et l'habitacle. La nouvelle conception réduit considérablement l'encombrement et le poids par rapport aux approches précédentes en matière de refroidissement et de chauffage des voitures électriques. Une pompe à chaleur 800 volts au propane nécessite également beaucoup moins d'énergie. Comme elle est compacte et de conception simple, elle peut être facilement intégrée dans les véhicules

Le concept TherMaS comporte pour la première fois trois circuits désignés : Au centre se trouve le très petit circuit de réfrigérant. Celui-ci est prérempli et hermétiquement scellé et ne nécessite donc aucun entretien. En outre, le concept n'a pas d'interface avec d'autres zones du véhicule telles que l'intérieur. ZF utilise le propane, un réfrigérant naturel sans fluor. Bien que le volume de réfrigérant utilisé ne



représente que la moitié du volume précédent, la capacité de refroidissement est multipliée par deux par rapport aux réfrigérants couramment utilisés aujourd'hui. En cas de besoin, le circuit frigorifique central dessert deux circuits de refroidissement contrôlables séparément, dans lesquels circule comme d'habitude de l'eau protégée contre le gel : le premier est conçu pour les températures relativement élevées du moteur électrique, tandis que le second régule la température de l'électronique d'alimentation et de charge. Le logiciel de commande règle la puissance de refroidissement.

Grâce à cette gestion thermique globale, l'autonomie de l'EVbeat peut augmenter d'un tiers en hiver. Cette performance de refroidissement nettement meilleure permet d'augmenter la puissance continue de l'e-machine.

Logiciel de chaîne de traction : interconnexion efficace de la propulsion du véhicule et du cloud

Les propriétés des systèmes matériels constituent une base importante pour le fonctionnement durable du véhicule. Leur orchestration optimale est réalisée par le logiciel. ZF a développé son propre logiciel de chaîne de traction qui met en réseau tous les systèmes du véhicule et qui établit la connexion avec le cloud ZF.

L'efficacité d'un moteur électrique étant dépendante de ses seuils de fonctionnement thermique, il est important de les maintenir en permanence dans la plage optimale : à faible vitesse et avec des exigences de couple élevées, le seuil de fonctionnement thermique optimal est très bas, tandis qu'à vitesse élevée et avec des exigences de couple faibles, les températures élevées ne posent pas de problème. Cependant, les conditions thermiques ne peuvent pas être établies à court terme. Le logiciel de transmission de ZF peut anticiper les seuils de fonctionnement optimaux à partir des profils de conduite individuels et préparer le système en conséquence. Il "apprend" le comportement des conducteurs et peut anticiper la probabilité des profils de conduite individuels grâce à un service cloud basé sur l'IA. Par exemple, la climatisation et le refroidissement du système sont réduits lorsque de



courtes distances sont détectées.

Sur cette base, le système d'assistance peut également donner au conducteur des conseils directs sur la manière d'utiliser efficacement le véhicule électrique. Il lui sera indiqué des accélérations et décélérations efficaces, ainsi qu'une vitesse maximale optimisée. Ces informations sont particulièrement précieuses lorsqu'il s'agit de calculer une autonomie précise et pratique avant le trajet, autonomie qui sera ensuite respectée en toute fiabilité.

Légendes :

- Jusqu'à 1 tiers de plus d'autonomie en conditions réelles hivernales : ZF a optimisé son pack de propulsion électrique EVSys800 ultra-compact avec sa gestion thermique et un logiciel pour maximiser l'efficacité du **concept-car EVbeat**. La technologie de référence est actuellement la propulsion électrique la plus efficace du marché.
- Le premier **système de gestion thermique** mis au point par ZF augmente l'autonomie du véhicule électrique d'un tiers dans des conditions hivernales réelles. Il régule non seulement la température du moteur électrique, de l'onduleur, de la batterie et de la conversion de tension, mais aussi celle de l'habitacle du véhicule.
- La nouvelle génération de la propulsion électrique **EVSys800** de ZF se distingue par une puissance volumique de 70 Nm/kg.
- **L'onduleur à la technologie du carbure de silicium** pour le EVSys800 a été fondamentalement revu. Les mesures de compatibilité électromagnétique, les composants de puissance et le condensateur ont été perfectionnés.
- Plus léger et plus compact : un nouveau **réducteur coaxial** transmet les forces d'entraînement du moteur électrique via deux réducteurs planétaires. Ils génèrent non seulement le rapport de vitesse désiré, mais ils assurent également la fonction de différentiel entièrement intégrée.



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 contribuant ainsi à la « Next Generation Mobility ». ZF permet aux véhicules de voir, penser et agir. Dans les quatre domaines technologiques que sont le contrôle des mouvements du véhicule, la sécurité intégrée, la conduite automatisée et la mobilité électrique, ZF offre des solutions globales de produits et de logiciels aux constructeurs automobiles établis et aux fournisseurs de services de transport et de mobilité. ZF électrifie de nombreux types de véhicules et contribue avec ses produits à la réduction des émissions, à la protection du climat et la promotion d'une mobilité sécurisée.

Totalisant environ 165 000 employés à travers le monde, ZF a réalisé un chiffre d'affaires de 43,8 milliards d'euros au cours de l'exercice fiscal 2022. La société exploite 168 sites de production dans 32 pays.

Pour plus de communiqués de presse et de photos, veuillez consulter le site :

www.zf.com