



ZF conçoit avec succès une nouvelle génération de transmission automatique à 8 rapports pour les entraînements hybrides

- **Le nouveau système modulaire s'adapte aux mild-hybrides légers de 48 volts et aux hybrides rechargeables avec une puissance électrique allant jusqu'à 160 kilowatts**
- **L'électronique de puissance intégrée rend la production plus flexible**
- **Tous les composants et logiciels de commande ont été développés pour un système hybride**

Friedrichshafen. Traditionnellement, les transmissions hybrides sont fabriquées en prenant une transmission automatique efficace et en remplaçant le convertisseur de couple par un moteur électrique avec une densité de puissance plus élevée. Le groupe technologique ZF a désormais changé la donne en concevant dès le départ, sa nouvelle génération de transmission hybride automatique à 8 rapports. Le système de fabrication modulaire permet des entraînements mild-hybrides, complets et rechargeables permettant d'atteindre des performances de pointe entre 24 et 160 kilowatts. L'électronique de puissance n'est plus conçue comme une unité séparée, mais est entièrement intégrée dans le boîtier de transmission sans en augmenter les dimensions extérieures. Avec un nouveau calculateur nettement plus petit, ZF a créé l'espace de montage nécessaire pour les composants électriques et électroniques.

Hybride rechargeable : un nouveau moteur électrique pour une densité de puissance plus élevée

ZF estime qu'en 2030, plus de 70 % des nouveaux véhicules seront encore équipés d'un moteur à combustion interne. Néanmoins, un moteur hybride rechargeable pourrait réduire considérablement les émissions de CO₂. Pour cela, l'autonomie et la puissance électrique doivent toutes deux permettre de rouler au quotidien avec une alimentation par batterie uniquement. ZF en a posé les bases avec le



modèle rechargeable de la nouvelle génération de boîte automatique à 8 rapports. Le moteur électrique a une puissance maximale de 160 kilowatts et une puissance continue de 80 kilowatts. Le couple maximal, qui peut être atteint sans actionner le moteur à combustion interne, est de 450 Nm, ce qui permet un dépassement rapide, même en mode électrique. Cela ne nécessite pas d'augmentation significative de la taille du conditionnement puisque ZF s'appuie sur une nouvelle génération de moteurs électriques développés en interne et utilise des demi-bobines de cuivre soudées au lieu de fils de cuivre spiralés. Cette technologie, connue sous le nom de « technique de l'épingle à cheveux » (hairpin technique), permet d'augmenter considérablement le niveau de remplissage du cuivre, ce qui a un impact décisif sur la densité de puissance.

Pour les mild-hybrides, l'adaptabilité est la clé

En plus des hybrides rechargeables à haute tension (environ 300 volts), les mild-hybrides joueront également un rôle important au cours de la prochaine décennie. Ils ont un niveau de tension de 48 volts et permettent de réaliser des économies considérables de CO₂ en récupérant l'énergie du freinage pour la réutiliser en puissance motrice. De plus, les mild-hybrides réduisent les émissions en fournissant une puissance supplémentaire durant le démarrage et l'accélération, deux phases de conduite au cours desquelles les moteurs à combustion interne classiques émettent une quantité relativement élevée de polluants dans un court laps de temps. La technologie 48 volts peut être installée à plusieurs endroits de la chaîne cinématique. Un montage sur le vilebrequin à la sortie du moteur (Position 1) ou sur l'arbre d'entrée (Position 2) est particulièrement efficace. La nouvelle génération de la boîte automatique 8 vitesses de ZF convient aux deux configurations. Le moteur électrique peut atteindre une puissance maximale de 25 kilowatts et soutenir ainsi, de manière optimale, le moteur à combustion interne dans pratiquement toutes les phases de fonctionnement.



La participation active de l'électronique de puissance

Les moteurs électriques doivent être commandés, en puissance et en vitesse, par une électronique de puissance qui convertit le courant continu de la batterie en courant alternatif. Jusqu'à présent, ces composants électroniques de puissance étaient logés dans un boîtier séparé, de la taille d'une boîte à chaussures, pour toutes les transmissions hybrides de série. Cependant, avec cette quatrième génération, ZF a intégré, pour la première fois, l'électronique de puissance complète dans le boîtier de transmission. C'est un avantage majeur pour les constructeurs automobiles, car l'assemblage d'une transmission hybride ne devient pas plus complexe que celui d'une transmission conventionnelle. De plus, le nombre de câbles haute tension nécessaires à l'intérieur du véhicule est réduit, ce qui renforce la sécurité. Les ingénieurs de ZF ont dû relever le défi d'intégrer complètement l'électronique de puissance dans la transmission sans en augmenter les dimensions extérieures. Ils y sont parvenus grâce à plusieurs innovations, incluant un concept de refroidissement ingénieux. Les semi-conducteurs de puissance, en particulier les IGBT (transistor bipolaire à porte isolée) génèrent une quantité élevée de chaleur perdue. Celle-ci est dissipée en raccordant l'électronique de puissance au circuit frigorifique de la climatisation du véhicule. Cependant, l'innovation la plus importante est la réduction de l'unité de commande hydraulique, opérant les changements de vitesse dans la transmission. L'unité de commande hydraulique utilisée dans la génération actuelle de la boîte automatique à 8 rapports nécessite un volume de 3,1 litres. Dans la génération suivante, elle se réduira à 1,8 litre. Ceci est possible principalement grâce à l'utilisation de vannes à commande directe. Contrairement aux actionneurs de pression électriques qui étaient utilisés auparavant, ces actionneurs électromagnétiques n'ont plus besoin de pistons ni de bagues supplémentaires.

Une adaptation intelligente aux versions hybrides

Chaque composant supplémentaire du nouveau système 8 vitesses a également été intelligemment conçu pour un fonctionnement hybride. Le circuit hydraulique en témoigne clairement. Auparavant, deux pompes à huile étaient utilisées : une pompe à palettes à haut



rendement entraînée directement par le moteur à combustion interne et une deuxième pompe électrique et/ou une mémoire d'impulsions pour le fonctionnement électrique. A l'avenir, c'est une seule pompe pour répartir la puissance qui sera utilisée et qui sera entraînée par un petit moteur électrique directement raccordé lorsque le moteur à combustion interne est à l'arrêt. La mécanique du nouveau système de transmission contribue également à un fonctionnement hybride efficace. Bien que le corps reste le même avec quatre trains épicycloïdaux et cinq éléments de changement de vitesses, l'efficacité est davantage accrue par un réglage fin de la puissance de friction. Grâce à cela, lors du fonctionnement avec le moteur à combustion interne, les émissions de CO₂ diminuent d'un gramme par kilomètre. L'autonomie augmente en conséquence lors du fonctionnement en mode électrique.

Le confort, une caractéristique essentielle

La transmission automatique à 8 rapports nouvelle génération est conçue pour l'installation longitudinale du moteur et de la transmission. Cette configuration d'entraînement connaîtra un grand succès, en particulier dans le segment haut de gamme, car elle répond à la forte demande de confort d'utilisation et de réduction du bruit. L'hybridation est permise par la solidité des fondations mécaniques. Huit vitesses permettent à un étagement de 8,6 sur les rapports courts, et donc de faibles sauts entre les vitesses, sur une large plage de vitesse. De plus, l'amortisseur centrifuge adaptatif absorbant les vibrations, développé par ZF a été optimisé de telle sorte que le conducteur sente à peine le passage du fonctionnement électrique au fonctionnement avec le moteur à combustion interne. A l'avenir, le module de transmission de commande ne sera plus basé sur des cartographies caractéristiques, mais plutôt sur des modèles mathématiques de tous les composants du système. Il s'agit d'une condition préalable importante pour satisfaire la complexité croissante des futures chaînes cinématiques.

Prêt pour les transmissions de la prochaine décennie

ZF commencera la production de la nouvelle génération de boîtes automatiques à 8 rapports à Sarrebruck, en Allemagne, en 2022. Le lancement commercial en Chine et aux États-Unis suivra peu après. ZF



PRESSE-INFORMATION
COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Page 5/6, 03.07.2019

peut ainsi faire un pas de plus pour garantir l'acceptation rapide des moteurs hybrides dans les segments où l'électrification ne peut pas être entièrement mise en œuvre immédiatement, tout en réduisant les émissions de CO₂.

ZF Friedrichshafen AG

ZF est un équipementier leader et présent dans le monde entier, qui fournit des systèmes de mobilité pour le secteur automobile, les véhicules industriels et des applications industrielles. Grâce à sa gamme complète de technologies, ZF offre des solutions globales aux constructeurs automobiles établis, aux fournisseurs de mobilité et aux entreprises émergentes dans les domaines du transport et de la mobilité. La connexion en réseau et l'automatisation constituent des éléments clés du développement des systèmes ZF. ZF permet aux véhicules de voir, penser et agir.

La société emploie 149 000 collaborateurs répartis sur environ 230 sites dans une quarantaine de pays. En 2018, ZF a réalisé un chiffre d'affaires de 36,9 milliards d'euros. Chaque année, la société investit plus de 6 % de son chiffre d'affaires dans la recherche et le développement.



PRESSE-INFORMATION
COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Page 6/6, 03.07.2019

#MobilityLifeBalance

Pour la plupart d'entre nous, la mobilité signifie à l'origine une liberté personnelle et autodéterminée. Plus récemment, en raison de la congestion, des émissions, des accidents et d'un manque de disponibilité, elle est devenue une cause de stress supplémentaire. Il devient de plus en plus difficile de déterminer la meilleure solution pour chaque individu parmi l'éventail de solutions de mobilité actuellement disponibles.

ZF rappelle ce défi avec sa campagne **#MobilityLifeBalance** et sa gamme de solutions qui contribuent à une offre de mobilité meilleure et plus durable. L'objectif est de permettre une mobilité propre, sûre, automatisée, confortable et abordable, disponible partout et pour pratiquement tout le monde.