

Hybridation douce Mercedes Systèmes construits

Sources images : Mercedes-Benz

Partenaires : © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / sha

Sponsors : **Derendinger** **TECHNOMAG**

Depuis l'automne 2017, Mercedes-Benz propose le moteur essence 2 litres quatre cylindres M 264 avec une électrification 48 V sur la Classe E Coupé. Ce moteur de 220 kW se positionne dans une plage de puissance qui était auparavant réservée aux moteurs six cylindres dotés d'une cylindrée nettement plus élevée. Ceci a été rendu possible grâce à l'utilisation de la suralimentation et d'un démarreur-générateur 48 V entraîné par courroie. (RSG).

Réduction de la consommation

Associé à un système électrique embarqué de 48 V, le RSG permet de nouvelles fonctions qui diminuent la consommation de carburant et améliorent le confort de conduite. Les gains d'efficacité sont obtenus grâce à la suralimentation, la récupération d'énergie et la conduite avec le moteur thermique éteint. La fonction Start-Stop, l'optimisation du couple, la course variable des soupapes d'admission, la pompe à eau électrique 48 V et les mesures visant à réduire les frottements y contribuent également.

Electrification en 48 V

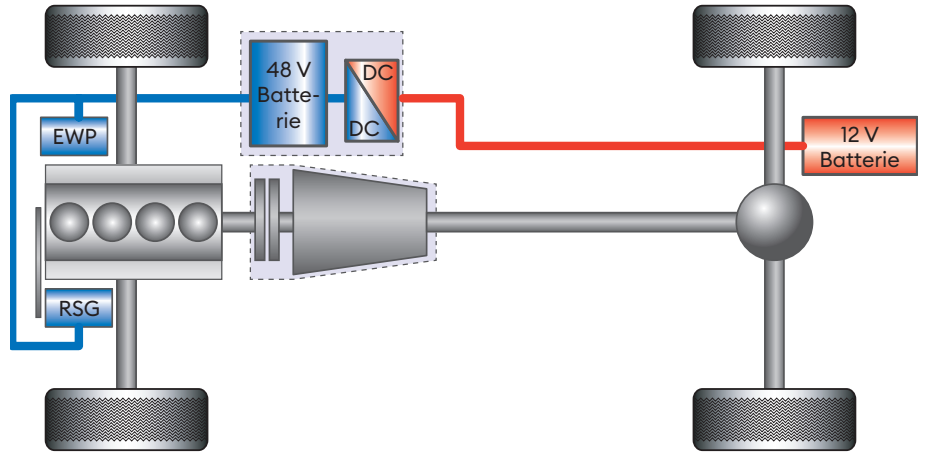
L'intégration du démarreur-alternateur 48 V avec un réseau séparé du réseau de bord améliore non seulement la qualité de la chaîne cinématique, mais offre également des fonctions de confort supplémentaires grâce à l'apport d'une puissance électrique.

Le RSG avec sa machine électrique refroidie par air et son électronique de puissance refroidie par eau sont reliés au vilebrequin du moteur thermique par une courroie. Le système a été conçu chez Mercedes de manière à ce que le démarreur à pignon puisse être supprimé. D'autres fabricants travaillent parfois avec un démarreur à pignon supplémentaire pour le premier démarrage à froid du moteur à combustion.

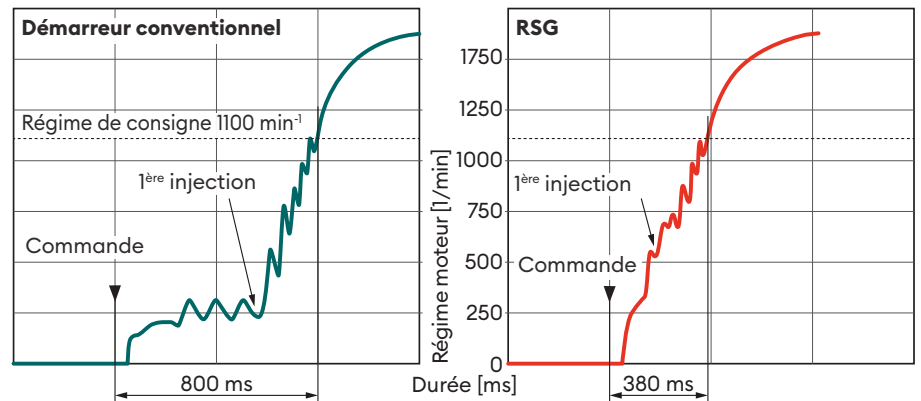
Une batterie lithium-ion de 48 V est utilisée comme dispositif de stockage d'énergie et la liaison au réseau 12 V se fait via un convertisseur DC-DC. Un échange d'énergie bidirectionnel est possible entre ces deux niveaux de tension. Une batterie 12 V est toujours présente pour stabiliser l'approvisionnement lors des pics de consommation. Par conséquent, tous les consommateurs ne doivent pas être convertis à 48 V.

Fonctionnement du RSG

Aussi bien lors du premier démarrage qu'après un bref arrêt aux feux de signalisation, le RSG fait démarrer le moteur thermique silencieusement et sans vibrations. Comparé à un démarreur à pignon classique, qui doit d'abord s'engager puis démarrer le moteur, le démarrage est beaucoup plus rapide avec le RSG (Fig.). Le moteur à combustion est entraîné à un régime plus élevé par le RSG. Cela raccourcit considérablement la durée du démarrage en fonction des conditions ambiantes. Lors de la décélération du véhicule, une distinction peut être faite entre les états suivants :



Principaux composants de la transmission hybride douce 48 V avec pompe à eau à entraînement électrique (EWP) et démarreur à courroie (RSG).

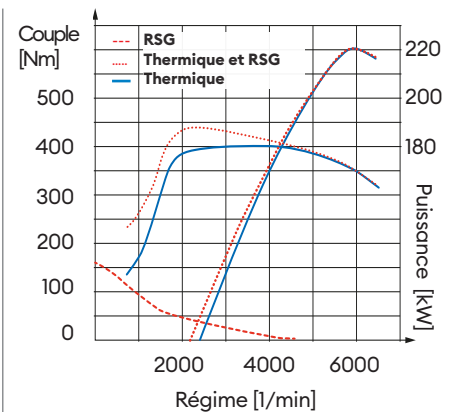


Comparaison du démarrage initial du moteur à combustion avec démarreur à pignon (à gauche) et démarrage RSG.

- Avec la récupération en mode de poussée sans freinage, le relâchement de la pédale d'accélérateur entraîne un couple de retenue très important.
- Avec une puissance de freinage allant jusqu'à 12 kW, le freinage se fait uniquement par récupération, avec une puissance de freinage plus élevée, le frein hydraulique est activé - pas perceptible pour le conducteur.
- Lorsque la voiture décélère, la récupération commence par une diminution de la charge. En fonction de la vitesse, la chaîne cinématique est ouverte et le moteur thermique est arrêté. Cela a l'avantage d'économiser du carburant et de garantir un excellent confort de conduite.

Boost et roue libre

L'énergie stockée dans la batterie 48 V est également utilisée pour générer une augmentation temporaire mais très rapide du couple dans la chaîne cinématique. En raison de la nature du système, le couple d'appoint disponible diminue avec l'augmentation du régime moteur (Fig.). Le boost est également utilisé pour atteindre le régime moteur cible le plus rapidement possible durant le processus de changement de vitesse afin de le raccourcir. Dans le programme Eco drive, le véhicule est capable de «rouler en roue



Couple et puissance RSG.

libre» si le conducteur retire son pied de l'accélérateur et laisse le véhicule rouler. Pour cela, la chaîne cinématique est désaccouplée du moteur à combustion ainsi que des pertes par frottement associées. Le moteur thermique peut alors être éteint pendant la conduite. De cette manière, le véhicule utilise l'énergie cinétique sur une certaine distance et glisse sans consommer de carburant. Lorsque le couple est à nouveau requis, le moteur est mis en marche avec le RSG - sans que le conducteur ne s'en aperçoive.