

Hybride parallèle 1

Hybride

Concept de base

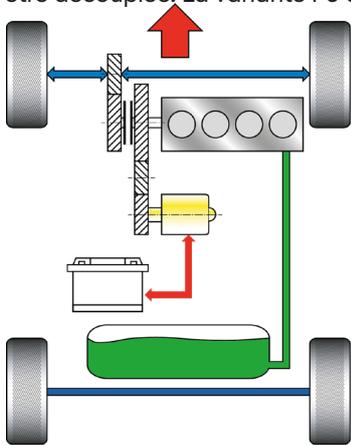
Par rapport aux entraînements hybrides série ou à puissance partagée, les entraînements hybrides parallèles ne nécessitent qu'une seule machine électrique. Cette dernière fonctionne à la fois comme générateur et comme moteur électrique. Avec cette disposition, les couples des deux moteurs d'entraînement s'additionnent. Un avantage majeur de ce concept est le rendement plus élevé par rapport aux systèmes en série et à partage de puissance. De plus, la transmission conventionnelle reste pratiquement inchangée. Cela a un effet positif sur l'espace d'installation requis et le concept de fabrication du véhicule.

L'entraînement hybride parallèle est divisé en sous-groupes en fonction des embrayages existants et du positionnement de la machine électrique. La multitude d'options d'installation et les différentes conceptions de l'E-machine se traduisent par de nombreuses variantes de conception possibles.

En conséquence, l'éventail des fonctions en matière d'électrification évolue également. Cela va de la simple récupération à l'engagement d'une transmission intégrale électrique.

P0 et P1

Dans ces variantes, l'E-machine est solidaire du moteur thermique et ne peut pas être déconnectée. La variante P0 avec



P1 Hybride parallèle

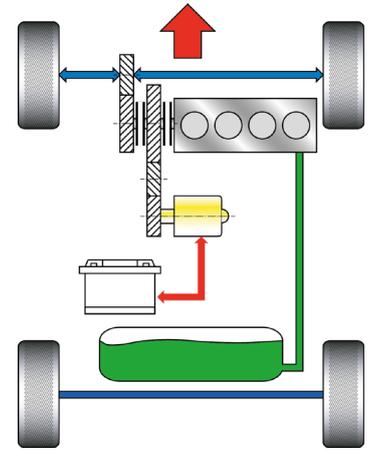
un réseau de bord 12 V n'est en fait qu'un micro-hybride avec un système start-stop. Un alerno-démarrreur à courroie est utilisé ici comme machine électrique. En travaillant une réserve d'énergie supplémentaire, il est également possible de récupérer de l'énergie lors du freinage. Mais l'énergie récupérée dans ce cas est limitée. Avec ce système il est néanmoins possible de piloter l'alternateur afin que la charge se produise dans les plages les plus favorables, cela permet ainsi de diminuer la consommation de carburant du moteur et d'utiliser l'énergie électrique de manière efficace pour alimenter des consommateurs ou participer à la propulsion du véhicule.

La combinaison avec un réseau de bord 48 V a ici plus de sens. Plus d'énergie peut être stockée durant la récupération, et le boost est également possible par un moteur électrique avec une puissance appropriée. Avec cette option supplémentaire, le véhicule serait classé comme hybride léger. Étant donné que la puissance pouvant être transmise dans un alerno-démarrreur à courroie est limitée par la courroie, il est plus logique de connecter l'E-machine directement au vilebrequin. Par exemple, sur un concept P1, cela est mis en œuvre avec un alerno-démarrreur solidaire du vilebrequin. Ce concept a également, un dispositif de stockage d'énergie correspondant et un moteur électrique avec une puissance suffisamment élevée nécessaires pour une hybridation douce.

Le gros inconvénient de cette variante est qu'il n'est pas possible de découpler le moteur thermique de l'E-machine. Cela signifie que le moteur doit toujours être « entraîné », même si cela n'est pas nécessaire. Pendant la récupération, beaucoup de potentiel est perdu en raison du couple de retenue du moteur thermique. Le fonctionnement en point mort est aussi possible avec ce concept. Cela signifie que le moteur n'est plus nécessaire en mode de retenue et peut être arrêté. S'il ne peut pas être complètement séparé du moteur électrique, des pertes inutiles se produisent et l'effet sera limité.

P2

Contrairement aux variantes P0 et P1, ce concept dispose d'un embrayage entre le moteur thermique et la machine électrique. Cet accouplement permet



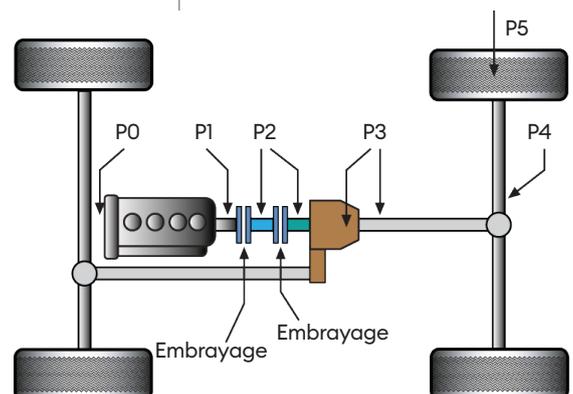
P2 Hybride parallèle

de découpler complètement le moteur à combustion interne de la chaîne cinématique. Cela signifie que la conduite purement électrique est possible et qu'il n'y a plus de pertes de retenue avec le freinage en récupération. De ce fait, ces deux modes de fonctionnement ne sont limités que par la limite de puissance de l'E-machine. De plus, un régime lent du moteur électrique peut être obtenu ici sans aucun problème pour les faibles vitesses.

Le défi avec ce système consiste à pouvoir démarrer le moteur à combustion dans toutes les situations. Cela signifie qu'en conduite purement électrique, une réserve d'énergie doit toujours être maintenue pour permettre le démarrage du moteur. Le tout doit être réglé de manière à ce que le conducteur ne s'en aperçoive pas et qu'il n'y ait aucune perte de confort de conduite. Le défi de la conception est de loger l'embrayage supplémentaire dans la chaîne cinématique en utilisant le moins d'espace possible. Le moteur électrique et le moteur thermique étant connectés sur un même axe, les deux fonctionnent au même régime lorsque l'embrayage est fermé.

	P5	P4	P3	P2	P1	P0
Récupération (Moteur à combustion couplé)	■	■	■	■	■	■
Boost (Moteur à combustion couplé)	■	■	■	■	■	■
Récupération (Moteur à combustion déconnecté)	■	■	■	■	■	■
Roue libre (Moteur à combustion déconnecté)	■	■	■	■	■	■
Conduite électrique	■	■	■	■	■	■
Quatre roues motrices électriques	■	■	■	■	■	■
Moteur de moyeu de roue	■	■	■	■	■	■

Exemples de la gamme de fonctions selon le type



Positionnement possible de l'E-machine selon le type (P = Position de l'E-Machine)