

Stratégie d'exploitation 1 Hybride

Généralités

La stratégie de fonctionnement (Fig. 1) d'un entraînement hybride ou électrique implique que le convertisseur d'énergie, le dispositif de stockage d'énergie et le convertisseur de couple interagissent selon un schéma prédéterminé. La définir est une tâche complexe qui nécessite une approche structurée afin d'utiliser tout le potentiel de l'entraînement. La gestion de l'énergie y joue un rôle important.

Dans le cas des hybrides parallèles et à répartition de puissance, une distinction est faite entre les modes purement électriques, purement thermiques ou hybrides. Avec les entraînements hybrides en série, les roues sont toujours entraînées électriquement. Cela peut être fait avec le moteur à combustion allumé ou éteint. Bien entendu, les véhicules électriques ne fonctionnent qu'en mode purement électrique.

Différentes stratégies de fonctionnement sont possibles selon la version du véhicule. Mais en fin de compte, l'interaction des composants dépend de l'entraînement hybride et de la mise en réseau des sous-systèmes. Dans les véhicules hybrides, le déplacement du point de charge joue un rôle important afin que le moteur à combustion fonctionne avec un haut degré d'efficacité. Cependant, la stratégie de fonctionnement a toujours pour tâche de contrôler la chaîne cinématique de manière à ce que la position de la pédale d'accélérateur spécifiée par le conducteur corresponde parfaitement à la demande en tant que variable de commande principale avec les émissions de polluants les plus faibles possibles. Ce processus est principalement réalisé par la commande hybride. Les autres demandes du conducteur sont : le fonctionnement de la pédale de frein, la position du commutateur de mode de conduite. La liste est non exhaustive.

Plusieurs systèmes sont pris en compte pour les variables de commande secondaires. En matière de sécurité, l'accent est mis sur la dynamique de conduite. Les interventions de l'ABS et de l'ESP doivent être possibles à tout moment. Lors de la surveillance de la batterie haute tension, l'état de charge (SOC) et la température de fonctionne-

ment doivent être pris en compte. Si la température de la batterie est trop basse, les éléments chauffants du circuit de refroidissement de la batterie s'activent. De manière générale : le pilotage économe en énergie de la « gestion thermique » - batterie haute tension, ensembles électriques, moteur thermique - maximise l'autonomie électrique. La climatisation automatique et donc le compresseur de climatisation en tant qu'unité auxiliaire permettent d'obtenir la température intérieure souhaitée par le conducteur.

Afin de pouvoir exécuter les fonctions mentionnées, les variables de fonctionnement doivent être incluses.

Pour optimiser la stratégie de conduite, il est nécessaire de regarder au-delà du champ de vision du conducteur. Pour cela, on accède aux équipements du véhicule : les données de la caméra et des capteurs de régime de roue sont aujourd'hui indispensables.

D'autre part, on accède à des données externes : le profil d'itinéraire à venir et les profils de conduite envoyés par d'autres véhicules sont des exemples.

Les courbes, les pentes, les dénivelés, les ronds-points, les intersections et peut-être même les limitations de vitesse peuvent être intégrés dans le profil d'itinéraire. Cela permet de calculer le profil de vitesse dans une certaine mesure. La connexion au système de navigation ou la communication via la connexion sim avec d'autres véhicules est donc indispensable. En accédant à un serveur principal, les profils de conduite stockés peuvent être appelés.

Récupération

Il y a de l'énergie cinétique (énergie du mouvement) dans un véhicule roulant. Cela dépend de la masse et de la vitesse. Elle peut être calculée avec la formule suivante :

$$E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

E_{cin} : énergie cinétique en Joule

m : masse en kilogrammes

v : vitesse en mètre/seconde

Lors du freinage (phase de décélération),

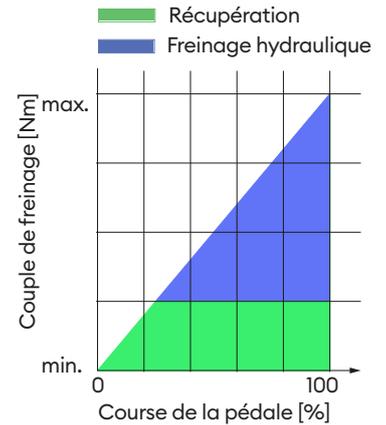


fig. 2 : Stratégie de freinage

une grande partie de cette énergie cinétique est convertie en énergie électrique. Le freinage peut se faire de deux manières. Soit une intervention directe des freins est déclenchée, soit le conducteur lève le pied de l'accélérateur et la stratégie d'exploitation décide de freiner au lieu de « rouler en roue libre ». Idéalement, la majeure partie de la puissance de freinage sera fournie par le moteur électrique et seulement une petite partie par le système de freinage hydraulique. La fig. 2 présente une stratégie possible pour le processus de freinage. Le freinage est assuré électriquement dans un premier temps et dans un second temps, il est assuré hydrauliquement. Si beaucoup d'énergie électrique est nécessaire, alors le freinage électrique est au premier plan et sinon, le freinage hydraulique.

Par rapport au déplacement du point de charge, la récupération peut charger la batterie haute tension de manière beaucoup plus efficace car aucun carburant n'est nécessaire.

Dans cette phase, la machine électrique fonctionne comme un générateur et alimente le système électrique du véhicule ou la batterie haute tension. Les performances de récupération dépendent de plusieurs facteurs. Le dimensionnement du système électrique et la stabilité de conduite en font partie. La récupération ne doit pas faire déraiper le véhicule. Le freinage (danger de glissade) peut avoir des conséquences tragiques, notamment en cas de mauvais état des routes. La récupération est également influencée par le couplage du moteur à combustion. Dès que le moteur est couplé à la chaîne cinématique, le potentiel de récupération possible est réduit par le couple de traînée existant.

En fonction de la situation, un passage du mode de conduite au mode de récupération est effectué dans les limites du système. Dans certains cas, le conducteur est informé via l'écran qu'il doit retirer son pied de la pédale d'accélérateur. Cela permet de réduire la consommation d'énergie. Si nécessaire, une récupération faible peut se produire, sans que le conducteur n'ait à intervenir. Encore une fois, il existe des véhicules dans lesquels la force de récupération peut être réglée manuellement (palettes).

Source des images : mar

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

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

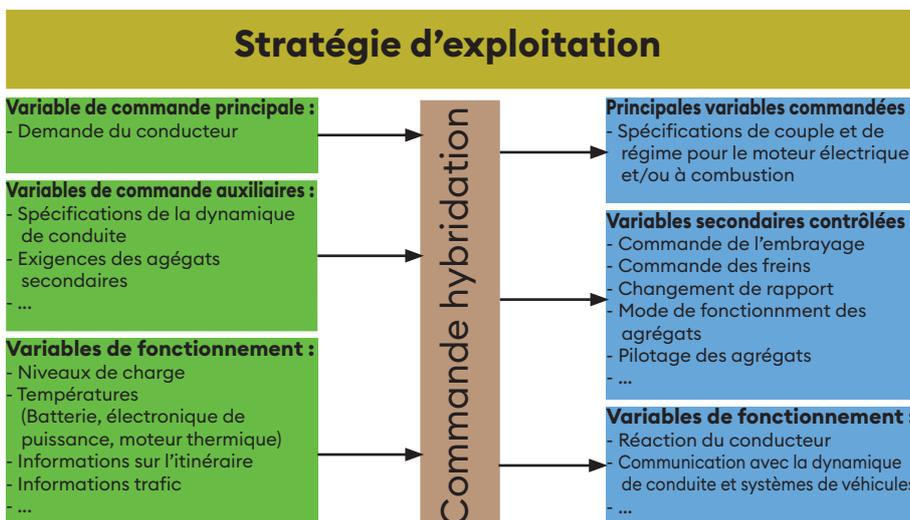


Fig. 1 : Variables d'entrée et de sortie