

Systèmes start-stop: différents concepts

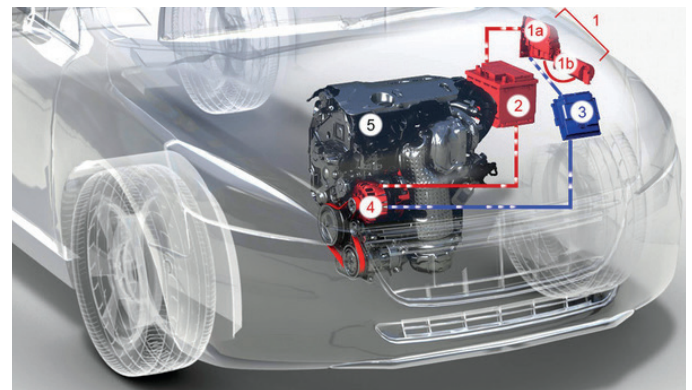
Les systèmes start-stop doivent permettre de réduire la consommation de carburant et de ce fait, les émissions de CO₂, non seulement sur le banc d'essai, mais aussi en circulation réelle. Dans certains cas, le moteur à combustion doit s'arrêter lorsque le véhicule est à l'arrêt. Cela doit se produire devant les feux de signalisation ou le trafic en colonne. Il ne redémarre que lorsqu'il faut reprendre la route. Cela permet d'économiser quelques décilitres de carburant aux 100 km et quelques grammes de CO₂ par kilomètre. A cet effet, différents systèmes sont utilisés: des démarreurs plus résistants aux cycles ou en prise permanente, des alerno-démarreurs au moyen d'une courroie (mild-hybrid) ou des machines électriques pour les véhicules hybrides. Pour alimenter le réseau de bord en énergie durant l'arrêt du moteur, des batteries 12 volts (AGM ; EFB) plus résistantes aux cycles ou des condensateurs sont installés en supplément. Un arrêt du moteur n'est toutefois réalisé que dans certaines conditions. Il s'agit notamment d'une batterie suffisamment chargée, de la température de fonctionnement du moteur à combustion, de la température adéquate dans l'habitacle (climatisation activée ou désactivée) et de diverses autres conditions spécifiques au fabricant.

Démarreur renforcé avec ou sans lanceur

Les véhicules meilleurs marchés sont équipés de démarreurs renforcés afin d'augmenter leur résistance aux démarrages nettement plus fréquents dû au système start-stop. Pour ce faire, on utilise des démarreurs à commande positive conventionnels dont le lanceur est renforcé pour supporter un plus grand nombre de démarrages. En règle générale, cela nécessite une batterie de démarrage résistante aux cycles (technologie AGM ou EFB). Certains constructeurs (par ex. PSA ou Mazda), pontent le réseau de bord avec un condensateur qui peut fournir jusqu'à une minute d'énergie électrique lorsque le moteur à combustion est à l'arrêt.

Alerno-démarreur 12 ou 48 V/courroie

L'alternateur entraîné par courroie est un développement plus récent. Lorsque le moteur thermique est en marche, l'alternateur produit le courant électrique nécessaire à charger la batterie. Lorsque le système start-stop a arrêté le moteur



Un exemple de système start-stop avec alerno-démarreur entraîné par courroie et batterie 12 volts (e-HDI du Groupe PSA): 1. E-Booster avec, 1a électronique de puissance avec convertisseur DC/DC et 1b stockage d'énergie par un condensateur (5 volts). 2. Batterie de démarrage 12 volts. 3. Unité de contrôle du système start-stop et du moteur. 4. Alerno-démarreur entraîné par courroie. 5. Moteur à combustion.

à combustion, celui-ci est redémarré par la courroie nervurée (poly-v). L'alternateur fait donc également office de moteur électrique. En cas de démarrage à froid, on utilise généralement le démarreur conventionnel. La transmission bilatérale du couple par l'alternateur nécessite une courroie nervurée tendue dans les deux sens de marche. Pour générer le couple de démarrage nécessaire, surtout pour les moteurs polycylindres de plus grande cylindrée, de nombreux constructeurs et équipementiers ont recours au réseau de bord 48 volts. Ce système permet de réduire la section des câbles grâce aux courants plus faibles et de générer un couple de démarrage nettement plus élevé. Ce système de démarrage du moteur est considéré comme très doux et pauvre en vibrations. Ces véhicules sont dotés d'un réseau de bord 48 volts en fonction parallèlement au réseau de bord 12 volts. Un convertisseur DC/DC assure un flux d'énergie bidirectionnel.

La propulsion hybride, une autre variante

Le mode de propulsion hybride permet au moteur à combustion d'être assisté par une machine électrique. Ainsi, dans ce type de système start-stop, le moteur thermique est toujours démarré par la machine électrique. Selon la variante hybride, il est ainsi possible de stopper le moteur à combustion dès le ralentissement avant l'arrêt du véhicule, afin d'économiser encore plus de carburant. La mise en marche du moteur thermique ne doit ensuite pas nécessairement avoir lieu au démarrage du véhicule. En fonction de l'état de charge de la batterie haute tension (SOC, State of Charge), la propulsion hybride peut aussi être purement électrique au démarrage.



Les systèmes start-stop simples sont équipés d'un démarreur renforcé à commande positive fonctionnant à chaque démarrage ou d'un mécanisme supplémentaire permettant au démarreur d'être en prise permanente (à gauche). La couronne placée sur le volant moteur ou le lanceur du démarreur disposent d'un dispositif permettant un débrayage durant le fonctionnement du moteur. Au démarrage du moteur, le démarreur est directement en prise.

Règle générale:

Pour réduire la consommation et les émissions de CO₂, les constructeurs dotent les véhicules à entraînements thermiques et hybrides d'un système start-stop. Différents concepts sont utilisés permettant après la coupure du moteur thermique, lorsque le véhicule est arrêté, un redémarrage rapidement lorsque le frein est relâché.

Objectif:	Explication de l'objectif:
MA 4.9.02:	Décrire la constitution et les caractéristiques des systèmes start-stop.
MM	Aucun objectif
AM	Aucun objectif

Systèmes start-stop: différents concepts

Questions sur le basic-sheet, le check.

1. Pour quelles raisons les constructeurs automobiles utilisent-ils un système start-stop? Justifiez votre réponse.

2. Pourquoi les démarreurs des systèmes start-stop simples doivent-ils être renforcés?

3. Les systèmes start-stop avec démarreur renforcé sont équipés de batteries AGM ou EFB résistantes aux cycles. Pourquoi sont-elles nécessaires?

4. Pourquoi faut-il quand même installer un démarreur conventionnel sur un système start-stop avec alerno-démarreur entraîné par courroie?

5. Sur les véhicules hybrides, il n'est généralement pas nécessaire d'avoir un système supplémentaire afin de disposer du système start-stop. Pourquoi en est-il ainsi?

6. Quel est l'autre avantage des véhicules hybrides en ce qui concerne le système start-stop?