

Perte de capacité

Stockage de la charge

Images : AVILOO, Mahle

Les batteries hauts voltages perdent de leur capacité avec le temps, ce qui affecte leurs performances. Cette problématique est importante car elle a un impact direct sur l'autonomie et les durées de charge. Cela affecte également la durée de vie globale des véhicules électriques si le remplacement de la batterie dépasse la valeur résiduelle.

Causes

La perte de capacité des batteries HV peut être attribuée à différents facteurs. Il s'agit entre autres du vieillissement électrochimique, qui conduit à la formation de sous-produits lors du processus de charge et de décharge qui usent les matières actives. Le placage au lithium et la formation de dendrites (voir article : Stockage de charge, sécurité des batteries) sont concernés par ce phénomène. De plus, les contraintes thermiques et mécaniques ainsi que le nombre de cycles ou la charge rapide fréquente augmentent la perte de capacité.

Effets

Une réduction de la capacité de batterie entraîne une autonomie plus courte. Étant donné que la batterie peut stocker moins d'énergie, sa charge complète prend plus de temps en raison de l'augmentation de la résistance interne, ce qui peut affecter le rendement (rendement de charge) et l'aspect pratique des véhicules électriques. Une diminution rapide de capacité peut nécessiter des remplacements ou des réparations plus fréquents des batteries, ce qui augmente le coût total de possession et a un impact économique.

Durée de vie

La plupart des constructeurs automobiles offrent actuellement une garantie de huit ans ou 160 000 km, selon la première éventualité. L'état de santé (SoH)

ne doit pas descendre en dessous de 70 %. Le SoH décrit l'état de santé d'une batterie déjà vieillie et usagée en termes de capacité à atteindre les paramètres de performance requis par rapport à une batterie neuve, il décrit donc l'état de vieillissement d'une batterie. En règle générale, cette garantie s'applique aux véhicules purement électriques et non aux hybrides car ils peuvent toujours rouler avec le moteur thermique. A partir de la norme Euro 7, au moins 75 % de SoH devraient s'appliquer sur 200 000 km ou dix ans (catégorie M1).

Le SoH dans l'autodiagnostic est plus élevé que le SoH qui est réellement « obtenu ». Cela signifie que le constructeur promet une autonomie de 400 km avec une batterie de 50 kWh ; mais la voiture ne parcourt que 350 km. En fait, le SoH est de 87,5 %.

De plus, il n'est pas nécessaire de le remettre à l'état neuf pendant la période de garantie. En cas de recours à la garantie, les fabricants doivent uniquement atteindre le seuil de performance spécifié dans les conditions de garantie. Ainsi, seul le module de cellules concerné et non la batterie HT entière est remplacée.

Diagnostic

Si un client se plaint d'un manque d'autonomie ou de temps de recharge plus longs par rapport à l'état de neuf, cette plainte doit toujours être vérifiée. Il pourrait en fait y avoir un défaut dans la batterie HV qui pourrait potentiellement entraîner un emballement thermique.

Au lieu de simplement lire le SoH, la mémoire d'erreurs de l'ensemble du véhicule est d'abord lue et la gestion thermique évidentes dans les systèmes, les valeurs suivantes sont lues dans le système de gestion de batterie (BMS) : la tension maximale et minimale des cellules ainsi que les températures des cellules. Fondamentalement, les valeurs sous charge

doivent être évaluées lors d'un essai routier ou au moins lors d'un processus de charge (rapide). Étant donné que les cellules sont partiellement connectées en série (connexion 6s2p = 6 cellules en série et 2 en parallèle) pour la tension HV requise, on sait qu'une erreur se produit au niveau du maillon le plus faible de la chaîne. La cellule concernée aura généralement la tension la plus basse sous charge pendant la conduite et la température la plus élevée. Pendant ce temps, lors de la charge, la tension et la température de la cellule défectueuse augmentent le plus rapidement. Cela est généralement dû à la résistance interne accrue de la cellule défectueuse. Fondamentalement, le delta entre la tension maximale et minimale des cellules doit être aussi petit que possible. Au-dessus d'une certaine valeur (par exemple 60 mV), un code d'erreur est stocké dans le BMS et indique un problème de cellule.

Lecture du SoH

L'état de santé est extrapolé dans le BMS. Chaque fabricant de BMS crée un algorithme basé sur des modèles de cellules de batterie, des modèles de fonctionnement et d'autres aspects. Celles-ci sont destinées à refléter l'évolution de l'état de santé de la batterie. De très petits processeurs aux performances limitées sont utilisés pour les calculs. Au cours de leur vie, ces processeurs doivent calculer des spécifications SoH les plus précises possibles, mais cela montre que beaucoup de ces processeurs atteignent leurs limites de performances. Il n'est donc pas surprenant que dans de nombreux cas, la valeur SoH lue ne corresponde pas à la valeur réelle et puisse varier considérablement.

Évaluation indépendante

Par exemple, grâce au boîtier AVILOO, qui se connecte simplement à l'interface OBD du véhicule, le SoH peut être déterminé de manière autonome. Lorsque la batterie se décharge de 100 % à 10 % lors d'une conduite quotidienne normale, des millions de points de données pertinents pour la batterie sont enregistrés. Aucune attention particulière ni ajustement du style de conduite n'est requis. L'analyse est basée sur toutes les données collectées pendant le trajet de déchargement. Les points de données pertinents pour la batterie du véhicule sont transférés en temps réel à la plateforme AVILOO Battery Data Cloud. Une fois la décharge terminée, les données transmises sont validées et le SoH de la batterie HV est analysé.

Avec l'outil de diagnostic de Mahle, les valeurs mesurées sont enregistrées pendant le processus de charge (en haut à droite sur l'image) et évaluées de manière algorithmique. Contrairement à AVILOO, le résultat du SoH n'est pas donné avec une valeur fixe, mais plutôt dans une plage étroite, par exemple de 77 % à 79 %.

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

DERENDINGER

Sponsor :



Les certificats de batterie indépendants et les outils de diagnostic deviennent de plus en plus importants.