

# Surveillance des cellules Stockage de la charge

Images : hptf

Le système de gestion de la batterie (BMS) peut être effectué par une ou plusieurs unités de contrôle. L'échange de données de tous les calculateurs concernés s'effectue via un bus de données. Une tâche importante du BMS est la surveillance des températures des cellules et de leurs valeurs de tension individuelles.

## Température des cellules

La batterie HV contient de plusieurs centaines à des milliers de cellules individuelles. La gestion thermique garantit que la batterie de traction fonctionne à une température optimale. Les possibilités de refroidissement par air, air conditionné, liquide ou système de climatisation sont disponibles (voir article : Structures du réseau de bord, Thermomanagement).

La température de fonctionnement optimale pour une batterie lithium-ion se situe entre 20° C et 40° C. Cela garantit que les cellules vieillissent uniformément. Mais la durée de vie, la disponibilité et la sécurité de ce paquet énergétique dépendent également dans une large mesure de cette plage de température étroite. En règle générale, la durée de vie est réduite de moitié si la température de fonctionnement est augmentée de 10 K. La température des cellules est généralement mesurée avec des capteurs NTC dans les modules individuels (paquet de plusieurs cellules). Les valeurs des capteurs parviennent à l'unité de contrôle du module de surveillance. Outre le « State of Charge » (SoC : état de charge) et le « State of Health » (SoH : état de santé), la température de la cellule est le troisième facteur pour le calcul du SoF. L'abréviation signifie « State of Fitness » et peut être décrite comme l'état de forme de la batterie. Le SoF fournit ainsi des informations sur l'état actuel de la batterie HV afin de fournir les paramètres de performance requis.

La gestion nécessaire pour une autonomie toujours plus élevée donc des bat-

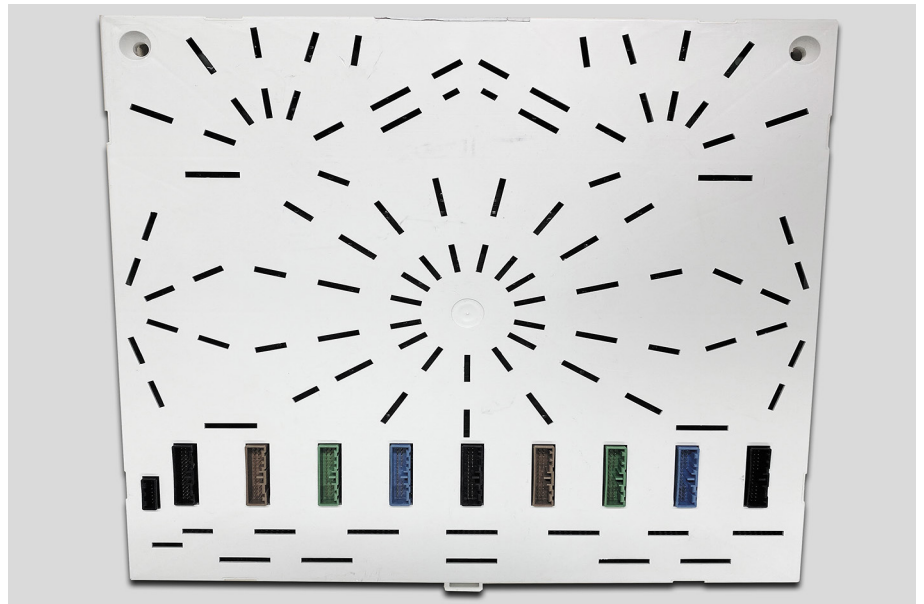


Fig 2 : L'unité de commande VW J497 (avec fentes de refroidissement dans le boîtier en plastique) est l'unité de commande principale pour la surveillance des modules de batteries. Il reçoit les valeurs de tension des cellules et la température des modules via le câble de raccordement spécifique (fiche de couleur) et active l'équilibrage.

teries plus grandes signifient que les modules individuels s'étendent sur plusieurs mètres carrés. Cependant, le niveau de température doit être réparti de manière homogène avec un écart maximum de 5 K dans la batterie HV. Sinon les cellules vieillissent différemment et l'effort d'équilibrage augmente.

## Balancing

Dans la pratique, même avec des batteries de démarrage 12 V, on entend dire qu'il n'est pas conseillé de remplacer un seul accumulateur d'énergie dans des circuits en série ou en parallèle. La résistance interne des batteries en particulier joue ici un rôle important. L'ampérage, et donc l'atteinte de l'état de charge optimal, est différent si les résistances internes ne sont pas les mêmes. Il est donc évident que dans une batterie HV avec

autant de connexions mixtes de cellules, l'état de charge doit être équilibré.

Cette égalisation est appelée Balancing. Cela est nécessaire parce que les cellules de batterie individuelles vieillissent à des rythmes différents avec une utilisation croissante en raison des tolérances de fabrication, des différences de température dans la batterie et d'autres facteurs d'influence. En conséquence, la capacité utilisable dans les différentes cellules diminue à des rythmes différents. Lors de la charge de la batterie HV, une cellule qui a vieilli plus vite que les autres cellules et qui a donc une capacité utile inférieure serait complètement chargée plus rapidement que les autres cellules. Si le processus de charge se poursuivait, cela conduirait à une surcharge de cette cellule et donc à un endommagement voire une destruction, éventuellement avec auto-inflammation (emballement thermique).

## Equilibrage de la charge

Deux méthodes d'équilibrage de la charge sont possibles. D'une part, la méthode capacitive ou inductive, la charge est réalisée au travers d'un élément de stockage (condensateur ou bobine) et restituée de là dans une cellule insuffisamment chargée. D'autre part, avec la méthode encore couramment utilisée aujourd'hui, l'équilibrage de la charge est généralement contrôlé par un processus sélectif de paires de cellules spécifiques. Pour ce faire, la tension de cellule doit être mesurée avec une résolution de 1 mV. Si le delta est supérieur à environ 1 %, un équilibrage est effectué lors de la charge de la batterie HV si son état de charge est supérieur à 30 %. Une partie du courant de charge passera par la meilleure cellule avec une résistance connectée en parallèle jusqu'à ce que toutes les cellules aient atteint la même charge.

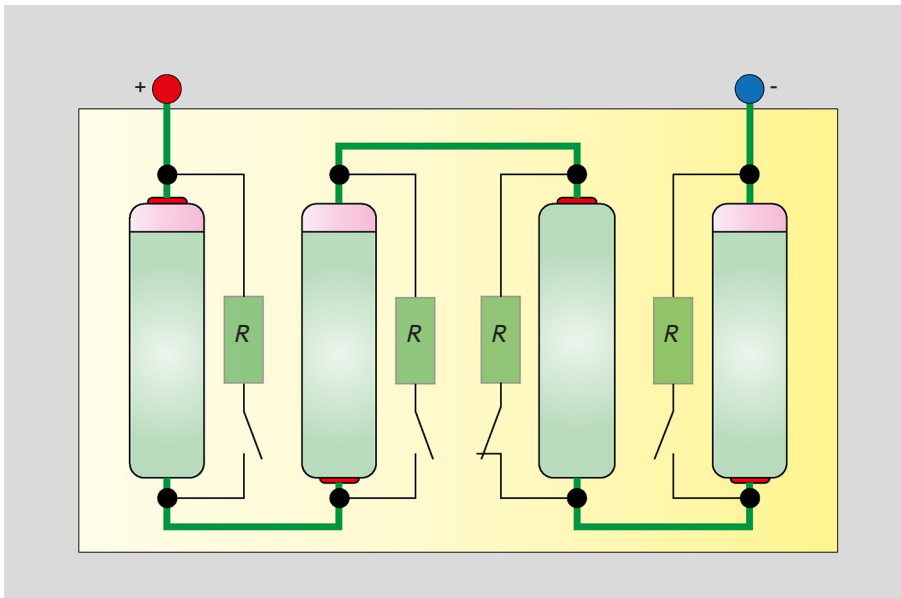


Fig 1 : Représentation schématique de l'équilibrage des cellules en se déchargeant aux dépens des autres cellules.

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