

La gestion thermique d'un véhicule à pile à combustible se compose d'au moins deux parties. Les composants du système hauts voltages et la pile à combustible. Ils sont refroidis séparément.

Les systèmes de gestion thermique des entraînements alternatifs sont fondamentalement plus complexes que ceux auxquels les employés d'atelier sont habitués avec les moteurs thermiques conventionnels. Les circuits de refroidissement à plusieurs circuits sont désormais également courants dans les moteurs à essence et diesel modernes et le liquide de refroidissement ne peut plus être changé ou purgé sans un appareil de diagnostic. Cependant, un seul liquide de refroidissement suffit, et donc un réservoir pour les systèmes complexes, qui comportent souvent plusieurs pompes de circulation électriques. Cependant, c'est encore plus complexe avec les véhicules hybrides et hybrides rechargeables, car les modules hauts voltages (parfois avec des niveaux de température différents) et le moteur thermique ont un liquide de refroidissement séparé et donc deux vases d'expansion, voire plus. Pour des raisons de sécurité, il est compréhensible que les liquides de refroidissement spéciaux pour les systèmes à hauts voltages doivent également être électriquement isolants.

Outre le refroidissement des systèmes hauts voltages, un autre circuit de refroidissement est installé dans les véhicules à pile à combustible. Les piles à combustible et donc l'unité FC sont alimentées par un liquide de refroidissement spécial. Étant donné que les véhicules FC actuellement disponibles Hyundai Nexa et Toyota Mirai n'ont pas d'option de charge externe, les deux fabricants se passent de refroidissement liquide ou de refroidissement par refroidisseur (échangeur de chaleur de climatisation) pour la batterie hauts voltages. Dans les deux véhicules, le stockage d'énergie est refroidi par air.

### Liquide de refroidissement isolant

Un liquide de refroidissement spécial circule dans le circuit de refroidissement de

l'entraînement électrique. Ce fluide thermique ne doit pas conduire l'électricité, il doit donc être isolant. Pour ce faire, le liquide de refroidissement ne doit jamais être dilué avec de l'eau du robinet, car celle-ci contient des ions qui conduisent le courant électrique. Afin de minimiser les risques de confusion dans l'atelier, les liquides de refroidissement peuvent être différenciés par couleur. La plupart des constructeurs automobiles ont également défini des exigences supplémentaires pour le liquide de refroidissement. Par conséquent, il est conseillé de n'utiliser que des fluides d'origine pour les véhicules électriques en général et pour les voitures à pile à combustible en particulier.

### Mauvais liquide : conséquences

Si un liquide électriquement conducteur est utilisé dans le circuit de liquide de refroidissement électronique, cela peut entraîner, dans des circonstances défavorables, la transmission de la haute tension à tous les composants. Toucher des composants tels que le radiateur peut provoquer un choc électrique.

Faire l'appoint de liquide de refroidissement pour le système FC est encore plus dévastateur. En plus de l'isolation, ce fluide thermique a des exigences supplémentaires spécifiques et son mélange avec des fluides non conformes peut entraîner la défaillance de la pile à combustible. Par exemple, si le niveau dans le vase d'expansion est complété avec de l'eau, le système Toyota doit être rincé trois fois avec du liquide de refroidissement d'origine. Un litre de liquide spécial coûte environ 25 francs. Étant donné que les filtres d'ionisation doivent également être changés après chaque rinçage, une mauvaise manipulation coûte au total environ 3 000 francs (sur une base d'environ quatre heures).

Si cette procédure complexe n'est pas effectuée et que le client continue à rouler avec un liquide de refroidissement incorrect, la pile à combustible peut être endommagée



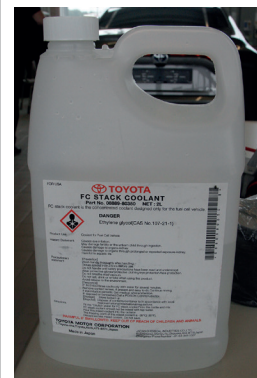
La couleur du fluide différencie les circuits : Chez Toyota, le liquide de refroidissement des composants HV est coloré en rose et le liquide de refroidissement spécial pour la partie pile à combustible est clair et transparent. Si le liquide de refroidissement FC est mélangé avec d'autres liquides ou avec de l'eau, seul un rinçage coûteux et long du système sera efficace.

et doit être remplacée. Les coûts ici sont gigantesques.

### Spécifications du fabricant

Les deux modèles utilisent un liquide de refroidissement à base d'éthylène glycol pour la pile à combustible. Des additifs spéciaux garantissent également que les piles à combustible vieillissent moins rapidement. Les autres ingrédients ne sont pas connus. Le liquide déjà mélangé est fourni dans des conteneurs par les deux fabricants. Le liquide garantit une protection contre le gel dès -38°C. Lors de la manipulation, les deux fabricants stipulent que les EPI doivent être utilisés et que les yeux et la peau doivent être protégés.

En cas de changement de composants du système de pile à combustible ou de modules dans la plage haute tension (onduleur, convertisseur de tension), les constructeurs exigent une routine de purge effectuée à l'aide d'un appareil de diagnostic, qui active les pompes de liquide de refroidissement électriques lorsque le véhicule est à l'arrêt et purge l'air hors du système. Le changement du filtre d'ionisation pendant les travaux de maintenance ne nécessite pas cette routine, car le filtre peut être manipulé avec précaution sans perte de liquide et sans emprisonnement d'air.



Les deux constructeurs de véhicules FC fournissent le liquide de refroidissement spécial. Un litre de fluide caloporteur à base d'éthylène glycol coûte environ 25 francs et contient des additifs spéciaux.