

IDTechEx explore la transition vers le pétrole dans la gestion thermique des VE

Vendredi 3rd février 2023
IDTechEx
Cambridge, Royaume-Uni

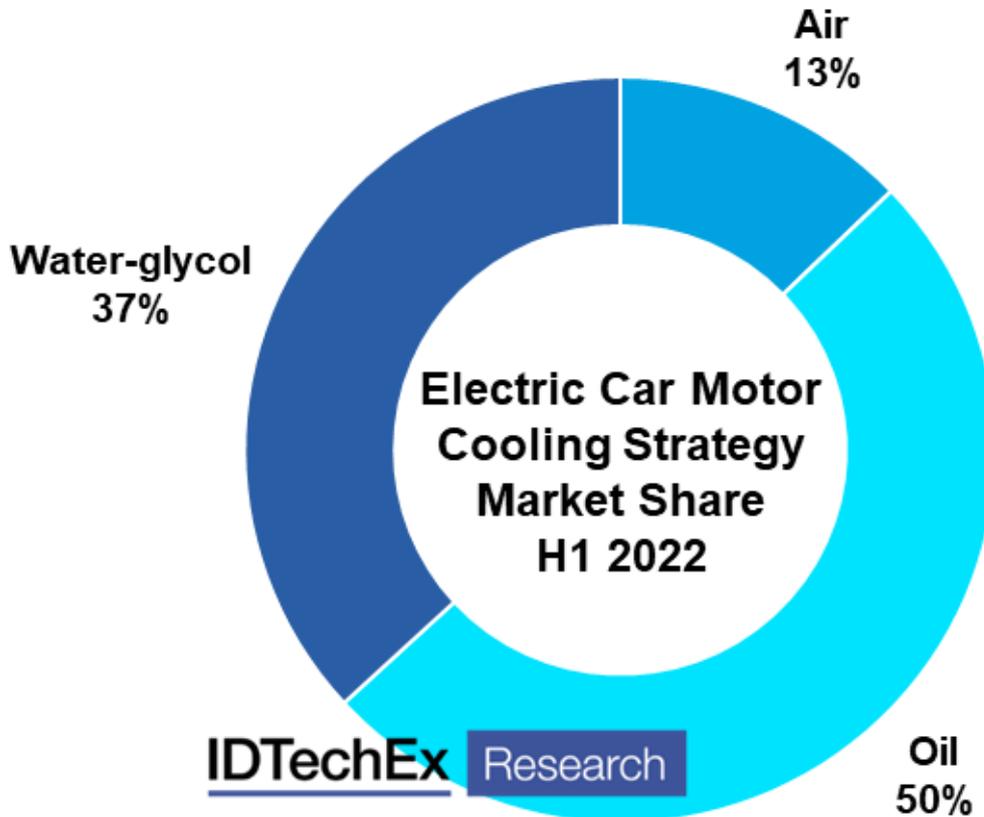
Le marché des VE continue de se développer, non seulement en termes de ventes mais aussi de technologie. Un aspect technologique essentiel pour les VE est la gestion thermique des différents composants afin que tout fonctionne à une température optimale. Le refroidissement actif avec des liquides de refroidissement de type eau-glycol est la stratégie de gestion thermique dominante pour la batterie, mais qu'en est-il des autres composants du groupe motopropulseur, notamment les moteurs et l'électronique de puissance ? Ces composants sont également essentiels au fonctionnement du VE et ont leurs propres exigences thermiques.

Si la température optimale de fonctionnement de la batterie est similaire à celle d'un être humain (~15-30° C), celle des moteurs et de l'électronique de puissance est plus élevée, avec un fonctionnement souvent supérieur à 60° C. Cela signifie généralement que les moteurs et le convertisseur sont sur un circuit de refroidissement distinct de celui de la batterie, bien qu'ils puissent interagir pour transférer la chaleur entre eux afin d'optimiser l'efficacité du véhicule. La manière dont la chaleur est traitée à l'intérieur du moteur varie d'un fabricant à l'autre, les options étant généralement segmentées en moteurs refroidis par eau-glycol et/ou par huile.

Une chemise d'eau est une méthode couramment utilisée où un liquide de refroidissement eau-glycol circule dans une chemise autour de l'extérieur du stator. Cela permet de refroidir les enroulements en cuivre du stator qui génèrent les champs électriques utilisés pour entraîner le rotor. Certains ont adopté d'autres géométries de refroidissement par eau ; par exemple, Audi utilise un canal refroidi par eau au centre du rotor ainsi que la chemise d'eau, ce qui permet un contrôle thermique plus efficace du rotor. La principale limitation de l'eau glycolée est sa conductivité électrique ; cela limite son utilisation de telle sorte qu'elle ne peut pas être utilisée en contact direct avec des composants électriques. C'est là que le refroidissement par huile entre en jeu.

Les véhicules à combustion traditionnels sont très habitués à être lubrifiés par des huiles dans la transmission. Cela peut également être le cas dans un véhicule électrique, mais l'huile peut également être utilisée dans le moteur électrique pour refroidir directement les enroulements du rotor ou du stator. Cela peut être fait dans quelques géométries et la chemise d'eau peut rester, mais l'avantage principal est que le contact direct signifie que la chaleur peut être éliminée des composants internes du moteur plus efficacement, et l'huile fournit également une lubrification. Si la chemise d'eau est éliminée, cela peut également

conduire à un moteur plus petit et donc plus puissant. Au cours du premier semestre 2022, les moteurs à refroidissement par huile sont devenus la forme dominante sur le marché des voitures électriques, avec une part de marché de 50 %.



Le refroidissement par huile est devenu la forme dominante de refroidissement du moteur des voitures électriques en 2022. Source : IDTechEx - "Gestion thermique pour véhicules électriques 2023-2033".

L'inconvénient du refroidissement de l'huile est l'ajout de composants supplémentaires. En général, le circuit eau-glycol existe toujours pour évacuer la chaleur de l'huile et interagir avec le reste du système thermique du véhicule. Malgré cela, les avantages en termes de performances l'emportent sur la complexité. IDTechEx prévoit que l'huile gagnera une part de marché encore plus importante, les moteurs purement refroidis par chemise d'eau restant en bonne place. Le dernier rapport d'IDTechEx, "[Gestion thermique pour véhicules électriques 2023-2033](#)", fournit une prévision sur 10 ans des moteurs électriques segmentés selon l'utilisation du refroidissement par air, par huile ou par eau-glycol.

Onduleurs à refroidissement par huile directe ?

Alors que le refroidissement à l'huile est désormais la stratégie thermique dominante pour les moteurs électriques, les IGBT ou les MOSFET SiC du variateur sont presque toujours refroidis par des plaques froides eau-glycol sur un ou deux côtés des modules du variateur.

Cependant, le refroidissement direct de l'onduleur par l'huile a suscité un certain intérêt. Comme le variateur est généralement intégré au moteur dans une unité d'entraînement, on pourrait imaginer que la suppression de la boucle d'eau glycolée dans l'unité d'entraînement simplifierait le système d'entraînement tout en offrant les avantages du refroidissement direct par huile du moteur et du variateur.

En fait, un consortium a été formé pour étudier cette stratégie. Le projet s'appelle SingleOilCnL et vise à développer des systèmes d'entraînement à plus haute densité en éliminant le système eau-glycol et en refroidissant le moteur et le variateur directement avec l'huile de lubrification. Ce projet regroupe Dana, Diabatix, Lubrizol, Siemens et Flanders Make. Le projet a débuté en septembre 2020 et doit se poursuivre jusqu'en février 2023.

IDTechEx pense qu'il s'agit d'une approche prometteuse, d'autant plus que le marché des VE continue à évoluer vers un groupe motopropulseur intégré plus efficace. Bien que cette approche n'ait pas été adoptée, et qu>IDTechEx ne s'attende pas à ce qu'elle devienne la stratégie dominante dans un avenir proche, cette approche est prometteuse. IDTechEx inclut une prévision sur 10 ans pour les onduleurs de VE utilisant un refroidissement par air, eau ou huile dans son rapport "[Gestion thermique pour véhicules électriques 2023-2033](#)". IDTechEx prévoit que les marchés des VE sur terre, en mer et dans l'air généreront 2,6 billions de dollars US d'ici 2042, donc même si le refroidissement à l'huile ne prend qu'une très petite part de marché, il peut toujours présenter des opportunités importantes pour les formulateurs et les fournisseurs de matériaux.

Le rapport d>IDTechEx sur la [gestion thermique des VE](#) obtient des informations de sources primaires et secondaires dans l'ensemble de l'industrie des VE. La recherche utilise également la vaste base de données d>IDTechEx sur les voitures électriques qui comprend plus de 450 variantes de modèles avec leurs chiffres de vente pour 2015-2022H1, la capacité de la batterie, la stratégie thermique de la batterie, la puissance du moteur, la stratégie de refroidissement du moteur, et de nombreuses autres spécifications. Les parts de marché et les prévisions sont données pour les stratégies de gestion thermique des batteries, des moteurs et de l'électronique de puissance, ainsi que les prévisions de matériaux pour l'immersion, les MIT et la protection contre le feu.

Pour en savoir plus sur ce rapport, y compris des exemples de pages téléchargeables, veuillez consulter le site www.IDTechEx.com/TMEV.

À propos d>IDTechEx

IDTechEx guide vos décisions commerciales stratégiques grâce à ses produits de recherche, d'abonnement et de conseil, vous aidant à tirer profit des technologies émergentes. Pour plus d'informations, contactez research@IDTechEx.com ou visitez www.IDTechEx.com.

Liens vers les médias sociaux :

Twitter : www.twitter.com/IDTechEx

LinkedIn : www.linkedin.com/company/IDTechEx

Facebook : www.facebook.com/IDTechExResearch
