

RAPPORT UTILISATEUR



©adimas - Fotolia

SOLUTION SPÉCIALE DE SIMULATION DE TEMPÉRATURES POUR LE SECTEUR DE LA E-MOBILITÉ

Au cours de la prochaine décennie, les limites d'émission de CO₂ seront fortement réduites pour les principaux secteurs automobiles. Dispositions légales et préférences des clients varient fortement d'un pays à un autre. C'est pourquoi la nouvelle division « e-mobilité » de l'équipementier automobile Schaeffler mise sur une grande variété de solutions d'entraînement. Schaeffler a déjà rencontré un grand succès avec son double embrayage et ses modèles hybrides pour les véhicules hybrides, sur lesquels le moteur électrique est positionné entre le moteur à combustion et la transmission. Face aux nombreuses pannes éventuelles menaçant le fonctionnement des moteurs électriques en comparaison avec les moteurs à combustion, l'équipementier automobile a décidé de réaliser des tests plus intensifs dans des conditions thermiques extrêmes.

Afin de garantir un fonctionnement durable et impeccable des embrayages de coupure, les composants doivent être soumis à des conditions réalistes et des températures extrêmes changeantes dans les cadre de tests d'endurance. Lors des tests, des mesures de température, de décélération à différentes températures, ainsi que des mesures de fonctionnement, sont réalisées.

EXIGENCES DE THERMOSTATISATION DE SCHAEFFLER:

pour les tests de qualité des embrayages de coupure, Schaeffler nécessite une chambre d'essai qui permet une simulation précise des températures d'environnement. L'entreprise exige que les éléments à tester soient soumis à des températures d'environnement entre -40 °C et $+120\text{ °C}$ dans le cadre de tests d'endurance. Afin d'éviter des durées de panne ou de maintenance trop longues lors des variations de température définies, un changement de température rapide, de $+30\text{ °C}$ à -30 °C est réalisé en l'espace d'1h30. La solution doit être peu encombrante, et doit permettre de tempérer l'air de la chambre d'essai.

SOLUTION DE JULABO:

un PRESTO A85 à refroidissement par air est associé à un transformateur de chaleur. Pour assurer la circulation de l'air nécessaire, un ventilateur puissant assorti, avec une vitesse de rotation réglable, a été utilisé. Cela permet d'ajuster la vitesse de rotation en cas d'élément à tester de grande taille et d'améliorer également le débit d'air. Le ventilateur et le transformateur sont installés dans une chambre en acier inoxydable. Le PRESTO connecté au transformateur est placé à l'extérieur de la chambre, à côté de celle-ci. La plage de température de test se situe entre -40 °C et $+140\text{ °C}$. Avec un temps de refroidissement d'environ 50 minutes entre $+140\text{ °C}$ et -30 °C , le PRESTO permet un changement de température plus rapide que celui attendu par Schaeffler.

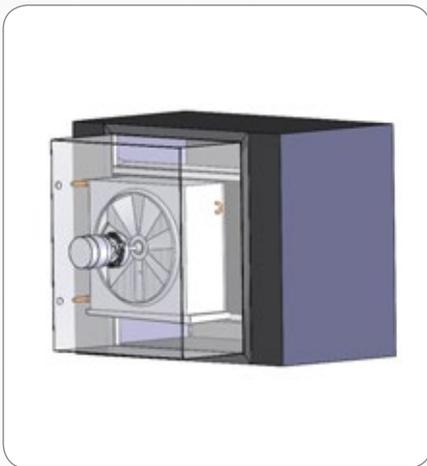


Fig. 1: le ventilateur et le transformateur sont installés dans une chambre en acier inoxydable



Fig. 2: PRESTO A85

Les premiers essais préliminaires ont été réalisés dans un dispositif d'essai provisoire chez JULABO (fig. 3). Ensuite, le transformateur sera placé avec le ventilateur dans une chambre d'essai en acier inoxydable (fig. 4). Le ventilateur aspire l'air au-dessus et en-dessous du transformateur, sur la partie avant de la chambre et le réinjecte ensuite dans les lamelles du transformateur, mises à température par le PRESTO A85. L'air refroidi ou réchauffé est ainsi constamment recyclé à l'intérieur de la partie de la chambre contenant l'élément à tester.



Fig. 3: dispositif d'essai provisoire



Fig. 4: Transformateur sera placé avec le ventilateur

Voici les exigences générées par les températures extrêmes, positives ou négatives du test: les pièces électromécaniques du ventilateur standard n'ont pas été conçues pour résister aux températures extrêmes, entre -40 °C et $+140\text{ °C}$. Afin de ne pas faire fonctionner les pièces sensibles aux températures du ventilateur à l'intérieur de la chambre d'essai, les spécialistes de la thermostatisation de JULABO modifient le ventilateur conformément aux exigences, et disposent le moteur en dehors de la chambre (fig. 5).

Un autre défi lancé par les températures négatives est la condensation et les cristaux de glace en découlant. L'air de la chambre d'essai contient une part d'humidité basse en raison du faible volume de la chambre. Afin d'éviter que l'air frais n'apporte plus d'humidité, la chambre doit être isolée hermétiquement et étanche. La faible condensation et la formation de cristaux de glace liées à l'humidité de l'air présente n'ont aucune influence sur la thermostatisation, et peuvent donc être ignorées.



Fig. 5: moteur du ventilateur placé à l'extérieur du boîtier



Fig. 6: transformateur de chaleur

Du fait des matériaux utilisés, il se peut que le boîtier du transformateur de chaleur se déforme sous l'effet de changement de température extrême. En cas d'augmentation de la température dans le cadre d'un test à partir d'une température ambiante de +20 °C, le matériau du boîtier se dilate lentement. En cas de baisse de la température, le matériau reprend sa forme. La déformation n'a certes aucune influence sur le procédé de thermostatisation, mais peut toutefois avoir des répercussions sur la position et l'ajustement des raccords. Un renforcement adapté des parois du boîtier permet d'éviter la déformation liée aux variations de température.

Un réchauffement ou un refroidissement des parois extérieures via un contact entre l'acier inoxydable et le transformateur de chaleur peut être évité à l'aide de structures adaptées. L'utilisation de matériaux spéciaux empêche les points de contact entre le transformateur et l'acier inoxydable. Ce découplage thermique associé à une isolation évite les brûlures en cas de contact avec le boîtier ou la formation de condensation en cas de fort refroidissement (fig. 7).



Fig. 7: boîtier isolé du transformateur de chaleur.



Fig. 8: chambre d'essai universelle, dans laquelle des éléments peuvent être soumis à des températures d'environnement et extrêmes simulées

RÉSUMÉ:

Pour les ingénieurs de l'équipementier automobile, la réussite du projet reposait sur une coopération avec un partenaire fiable et compétent.

Différents spécialistes de la thermostatisation capables de répondre aux exigences spécifiques de Schaeffler ont donc été contactés. C'est l'équipe JULABO qui a été la plus réactive et qui s'est montrée prête à développer rapidement une solution adaptée. La longue expérience, la compétence mais aussi la flexibilité de JULABO ont fini de convaincre Schaeffler.

En seulement deux mois de développement, JULABO a construit une unité de transformation de chaleur qui répondait à toutes les exigences, voire les dépassait. La coopération étroite entre Schaeffler et JULABO a donné naissance à une solution de thermostatisation adaptée à une chambre d'essai universelle, dans laquelle différents éléments peuvent être soumis à des températures d'environnement et extrêmes précises dans le cadre de tests d'endurance et de fonctionnement (fig. 8).



„Les phases de coordination du projet se sont distinguées par un accompagnement simple, coopératif et compétent de la part de JULABO. “

Stefan Serrer

Image : Stefan Serrer, ingénieur développement Mécanique chez Schaeffler à Bühl

L'ENTREPRISE SCHAEFFLER:

Le groupe Schaeffler est un sous-traitant international du secteur automobile et industriel. En 1965, les frères Schaeffler ont cofondé la société LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH à Bühl. Avec son premier produit innovant, un embrayage à rondelles ressorts, l'entreprise s'est imposée comme l'un des leaders technologiques du marché. Depuis 1999, LuK, l'un des plus importants fabricants d'embrayages au monde et spécialiste des groupes motopropulseurs, appartient au groupe Schaeffler. Avec des composants de précision et des systèmes pour les moteurs, les entraînements et les châssis, ainsi que des solutions de roulements et de paliers lisses pour un grand nombre d'applications industrielles, le groupe Schaeffler participe grandement au développement de la « mobilité de demain ». Depuis ses débuts, les innovations révolutionnaires et la place prioritaire donnée aux clients ont marqué la culture de l'entreprise. Les principaux sites de développement du groupe Schaeffler en Allemagne se situent à Herzogenaurach, Schweinfurt et Bühl. Ils travaillent avec des centres de développement supplémentaires basés en Europe, en Asie ainsi qu'en Amérique du Nord et du Sud.

BRÈVE PRÉSENTATION JULABO:

La société JULABO GmbH, créée en 1967 en Allemagne, développe des techniques de thermostatisation qualitatives, domaine dans lequel la société fait preuve d'innovation et de compétences. Nos appareils JULABO équipés de techniques de régulation modernes sont utilisés pour toute situation nécessitant une température très précise ou une réaction rapide à des variations de température. Plus de 600 000 appareils JULABO installés dans le monde entier montrent la réputation dont la marque jouit auprès des utilisateurs dans le domaine de la recherche et de l'industrie. Avec une qualité éprouvée « Made in Germany » et un service client rapide et compétent grâce à des interlocuteurs qui se déplacent sur sites, JULABO est devenue une entreprise leader dans le monde entier en matière de solutions de thermostatisation.