

Intelligentes Wärmemanagement für E-Motoren mit Wevo-Produkten

Ostfildern-Kemnat, Baden-Württemberg. Nicht nur in Europa, auch weltweit wird vermehrt auf E-Antriebe gesetzt. Im Automobilbereich ebenso wie im öffentlichen Personennahverkehr, im Güterverkehr oder auch in der Landwirtschaft. Die dazu benötigten E-Motoren fallen je nach Anforderungsprofil zunehmend auch in höhere Leistungsbereiche. Dadurch entstehen lang- und auch kurzfristig höhere thermische Belastungen für Komponenten und Materialien. Ein wirksames Wärmemanagement wirkt einem Leistungsverlust des Motors durch zu hohe Temperaturen entgegen. Für den Verguss von Statoren und Wickelköpfen in E-Motoren hat die WEVO-CHEMIE GmbH daher hochwärmeleitfähige Materialien entwickelt. Die Produkte, vorwiegend auf Basis von Epoxidharz und Silikon, sind unter anderem für die in der Automobilindustrie geforderten kurzen Taktzeiten optimiert und ermöglichen eine höhere Leistungsdichte des Motors.

Die geforderte Leistung trotz des limitierten Bauraums in Fahrzeugen zu ermöglichen, ist eine Herausforderung in der Entwicklung von E-Motoren. Vor allem, wenn es um Motoren im hohen Leistungsbereich geht, bei denen deutlich mehr Wärmeenergie in der Statorwicklung entsteht. Um einem Leistungsabfall des Motors durch zu hohe Betriebstemperaturen entgegenzuwirken, ist ein ausgefeiltes Wärmemanagement des Motors nötig. Dazu hat Wevo speziell auf Elektromotoren abgestimmte Vergussmassen für den Vollverguss von Statoren sowie den Verguss von Wickelköpfen entwickelt.

Vorteile durch (Voll-)Verguss von Statoren und Wickelköpfen

Beim Verguss von Wickelköpfen wird mithilfe eines wärmeleitfähigen Vergussmaterials die thermische Anbindung der Wickelköpfe an das Statorgehäuse sichergestellt. Dadurch ist eine effiziente Ableitung der entstehenden Wärme möglich – dies ist besonders wichtig, da die im Stator entstehende Verlustwärme in den Wickelköpfen anteilig am größten ist. Zusätzlich bewirkt ein Verguss am Wickelkopf, dass die Schweißkontakte elektrisch isoliert, Lötstellen gegen Vibrationen und Schweißkontaktstellen vor Korrosion geschützt werden. Darüber hinaus wird durch die geringeren Abstände der einzelnen Schweißkontakte des Wickelkopfes eine Reduktion der Nuten, der sogenannten Winding-Slots, möglich.

11. Oktober 2022

Auch ein Vollverguss des Stators bewirkt eine gezielte Ableitung der entstehenden Wärmeverluste durch die Anbindung der Statorwicklung an das Statorgehäuse. Somit bietet ein Vollverguss eine Alternative zu herkömmlichen Kühlmöglichkeiten, wie der direkten Kühlung der Blechpakete oder innengekühlten Kupferdrähten bzw. -leitungen. Durch den Wegfall des flüssigen Kühlmediums in Verbindung mit einem verbesserten Wärmemanagement kann zudem die Bauteilgröße reduziert werden, was eine Einsparung von Rohstoffen wie Kupfer ermöglicht. Zusätzlich ist ein Schutz vor Vibrationen innerhalb des Stators gegeben, was zur Vermeidung von potenziellem Verschleiß, Rissen in der Primärisolierung sowie Kurzschlüssen innerhalb der Wicklungen beiträgt. Darüber hinaus reduziert der Vollverguss des Stators hochfrequente Geräusche, die beim Betrieb des E-Motors auftreten und für den Fahrer störend sein können.

Wärmeleitfähige Wevo-Materialien ermöglichen vollautomatisierten Produktionsprozess

Die von Wevo entwickelten Materialien auf Basis von Epoxidharz und Silikon bieten eine sehr gute Beständigkeit gegenüber den hohen Betriebstemperaturen von bis zu 180 °C im Dauergebrauch, die insbesondere bei E-Motoren im hohen Leistungsbereich vorherrschen. Darüber hinaus verfügen sie auch über einen hohen Füllstoffgehalt und können dadurch nicht nur eine hohe thermische Wärmeleitfähigkeit vorweisen, sondern auch einen niedrigen Ausdehnungskoeffizienten. In Kombination mit der daraus resultierenden guten Rissbeständigkeit können die Materialien den anspruchsvollen Anforderungen von Thermoschocktests gerecht werden, bei denen durch kurzfristige starke Temperaturwechsel Bauteile gezielt unter Stress gesetzt werden.

Auch gegenüber Chemikalien wie Kühlmedien und ATF-Ölen sind die Materialien resistent – die Epoxidharz-Systeme verfügen zudem über eine sehr gute Adhäsion gegenüber Metallen. Durch die spezielle Auswahl der Füllstoffe in den Epoxidharz- und Silikon-basierten Vergussformulierungen wird zudem die Bildung von Rissen über den gesamten Lebenszyklus vermieden.

Im Produktionsprozess kommt es vor allem im Automobilbereich auf schnelle Taktzeiten an, die durch das angepasste Fließverhalten sowie eine schnelle Aushärtung der Materialien ermöglicht werden. Die gute Fließfähigkeit stellt ein lunkerfreies Ausfüllen von Spalten sicher – besonders bei einem Verguss unter Vakuum. Dies ermöglicht einen vollständigen Verguss von Kupferwicklungen und Hairpins. Die Wevo-Materialien verfügen trotz ihres sehr hohen Füllgrades über ausgezeichnete Fließigenschaften und füllen auch designbedingte kleinste Spaltmaße. Dadurch wird ein wesentlicher Beitrag zur Vermeidung von Teilentladungen und elektrischen Durchschlägen geleistet.

11. Oktober 2022

Nach dem eigentlichen Verguss härten die Materialien je nach individuellen Anforderungen aus, was eine schnelle Weiterverarbeitung gewährleistet.

Individuelle Anpassung der Materialien für weitere Anwendungen

Neben E-Motoren im Hochleistungsbereich ist eine kundenindividuelle Anpassung der Wevo-Materialien für Hilfsaggregate von elektrischen Motoren oder autonome Fahrzeuge möglich – dazu gehören zum Beispiel Steuergeräte, Batteriemanagementsysteme oder On-Board-Charger. Darüber hinaus können weitere Komponenten des E-Antriebsstrangs, wie Batterien oder Inverter, genauso wie Leistungselektronik im Allgemeinen mit den beschriebenen Produkten vergossen werden.

Einen Überblick über die Wevo-Lösungen im Bereich E-Mobilität bietet auch eine neue Broschüre des Unternehmens, die kostenfrei zum Download zur Verfügung steht: https://www.wevo-chemie.de/fileadmin/PDF_downloads/wevo_broschuere_e-mobility_de_screen_220530.pdf

Über Wevo

Die WEVO-CHEMIE GmbH ist ein international tätiges, unabhängiges Chemie-Unternehmen mit Sitz in Deutschland und weiteren Unternehmen in Asien, China und den USA. Wevo entwickelt und fertigt innovative Vergussanwendungen sowie spezielle Kleb- und Dichtstoffe auf Basis von Polyurethan, Epoxid und Silikon – vorwiegend für individuelle Anwendungen in elektrischen und elektronischen Bauteilen. Wevo-Produkte schützen empfindliche Komponenten vor Chemikalien, Vibration, Fremdkörpern, Staub, Feuchtigkeit und hohen Temperaturen.

Pressekontakt

*Alexandra Heißenbüttel
Dr. Neidlinger Consulting
Tel.: +49 711 167 617 712
E-Mail: presse@wevo-chemie.de*