SCHÄFER PRÜFSTANDBAU: Dichtheitsprüfung für E-Mobility

Mobile Leistungselektronik im Härtetest

Als Bindeglied zwischen E-Maschine und Batterie ist die flüssigkeitsgekühlte Leistungselektronik die Schlüsselkomponente elektrifizierter Antriebe. Vor Abnahme durch den Fahrzeughersteller müssen Elektroniklieferanten eine umfangreiche Dichtheitsprüfung des Gehäuses nachweisen. Schäfer Technologies hat nach den Vorgaben eines deutschen Premium-OEM einen universellen Dichtheits-Prüfstand für höchste Anforderungen nach LV 124 entwickelt und gebaut.

Elektronikhersteller betreten mit der E-Mobility Neuland. Die Extrembedingungen auf der Straße sind mit keiner Industrieumgebung zu vergleichen. Thermomechanische Belastungen durch häufige Temperaturwechsel beim Beschleunigen und Bremsen, Vibrationen aus dem Fahrbetrieb - Leistungselektronik in E-Fahrzeugen muss stärksten Belastungen standhalten und hohe Anforderungen hinsichtlich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit erfüllen.

Der flüssigkeitsgekühlte Umrichter (Inverter) ist das Kernstück der Leistungselektronik. Im Fahrbetrieb wandelt der Inverter die Gleichspannung der Batterie in eine Wechselspannung für den Betrieb der elektrischen Maschine als Motor. Zum Aufladen der Batterie wird dieser Vorgang umgekehrt und die E-Maschine arbeitet mit Bremsenergierückgewinnung als Generator. Um eine Überhitzung der Elektronik zu vermeiden, müssen hohe Wärmelasten aus einem kleinen Volumen über einen Kühlkörper abgeführt werden. Der Trend geht zu höherer Leistung auf immer kleinerem Raum und zur Funktionsintegration der Leistungselektronik in das E-Maschinengehäuse.

Prüfen unter Extrembedingungen

Das mit einem der gängigen Kühlmittel gefüllte Gehäuse ist unter den extremsten Betriebsbedingungen auf Dichtheit zu prüfen. Diese Prüfung nach Forderungen der LV 124 ist Gegenstand der neuen Dichtheitsprüfstände von SCHÄFER PRÜFSTANDBAU, einem Geschäftsbereich der Johannes Schäfer GmbH (Schäfer Technologies) in Haiger. In der LV 124 haben die Autohersteller Audi AG, BMW Group, Daimler AG, Porsche AG und Volkswagen AG in Zusammenarbeit eine allgemeine Forderung an Prüfbedingungen und Prüfung von elektrischen und elektronischen Komponenten für Kraftfahrzeuge bis 3,5 t definiert. Um auch den anspruchsvollsten Anforderungen gerecht zu werden, hat Schäfer Prüfstandbau die LV 124 Norm hinsichtlich der Dichtheitsprüfung in Zusammenarbeit mit dem OEM weiter spezifiziert und umgesetzt.

Die Prüfungen erfordern einen Prüfaufbau, in welchem die reale Umgebung für den Prüfling nachgebildet wird. Durch den Betrieb außerhalb klimatisierter Labor- und Industriehallen werden den Elektronikkomponenten unter anderem Betriebsbedingungen bei einer Umgebungs- und Medientemperatur im Bereich zwischen -40°C und +80°C abverlangt. Bestandteil dieser Prüfung nach LV 124 sind:

- Unterdruckprüfung
- Druckpulsationsprüfung
- Statische Dichtheitsprüfung
- Prüfung der Kühlmittel-Durchflussrate
- Druckverlustprüfung

Die Prüfungen dienen der Verifizierung der Bauteile im Prototypenstadium und der serienbegleitenden Qualitätssicherung in Bezug auf die geforderten Einsatzbedingungen. Erst die Dichtheitsprüfung liefert Elektronikhersteller und OEM einen schnellen Nachweis der Standfestigkeit - oder ggf. die Notwendigkeit einer Modifikation der Komponenten.

Die Güte der Genauigkeit und der Wiederholbarkeit der realisierbaren Prüfergebnisse stehen dabei im direkten Zusammenhang (und Aussage) der möglichen Analyse und Bewertung der Prüfkomponenten-Eigenschaften.

Fazit

Kosten und Imageschaden, die mit einem vorzeitigen Ausfall elektronischer Serienkomponenten verbunden wären, muss vorgebeugt werden. Die LV 124 als Norm für elektrische Tests wird aufgrund Ihrer Akzeptanz und Unterstützung aller namhafter Kfz-Hersteller zukünftig eine so große Rolle spielen, dass alle Hersteller und Zulieferer in der Automobilindustrie Strategien entwickeln müssen, um nach diesen Vorgaben zu Testen und eine Dichtheitsprüfung der Elektronikkomponenten nachweisen zu können.

Für diese Aufgabe bietet Johannes Schäfer Prüfstände, die auf individuellen Gehäusegeometrien abgestimmt Dichtungsprüfungen nach LV 124 und kundenseitiger Vorgabe mit höchster Prüf- und Wiederholgenauigkeit realisieren.

Weitere Informationen:
SCHÄFER PRÜFSTANDBAU
Johannes Schäfer GmbH
Kalteiche-Ring 77
35708 Haiger
pruefstand@schaefer-technologies.de
Telefon: 02773 – 91774-0
Fax: 02773 – 91774-68

Länge: 4361 Zeichen (incl. Leerzeichen)