

ALLES AUS EINER HAND

Das Heizsystem von E-Autos automatisiert testen

Das Thermomanagement spielt bei E-Autos eine große Rolle. Wichtiger Bestandteil dessen ist der Hochvolt-Kühlmittelheizer (High Voltage Coolant Heater, HVCH). Die ITgroup hat nun Prüfvorrichtungen für die optimierte, automatische, schnelle Testung dieser Systeme in der Produktion entwickelt.

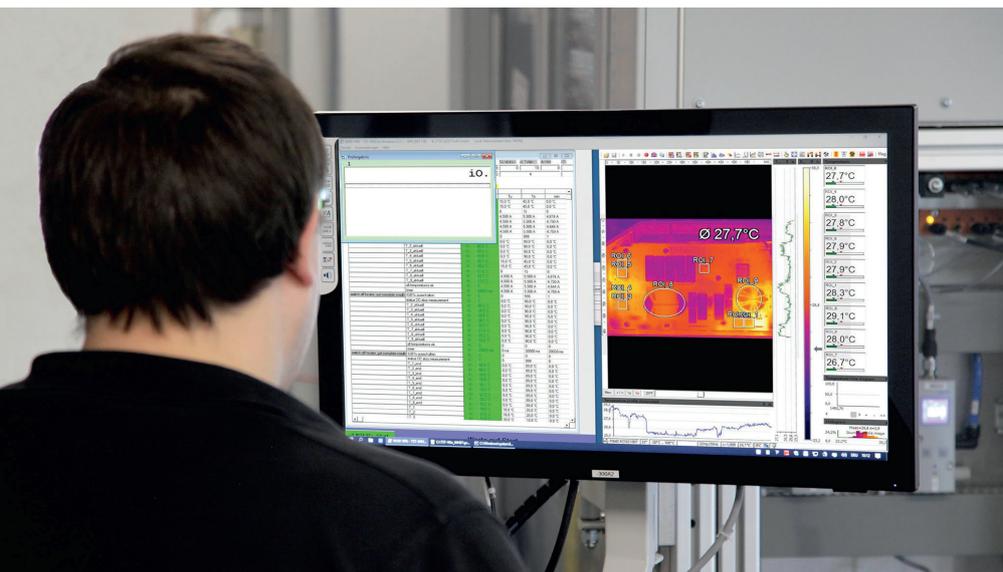


Bild 1: Prüfung mit der Wärmebildkamera an Station 1. Im rechten Teil des Bildschirms sieht der Prüfer die Aufnahme der Wärmebildkamera mit den gefärbten Temperaturbereichen. Markierungen mit Kennzeichnung ROI zeigen die gemessenen Bereiche. © ITgroup

Der elektrische Antrieb bietet diverse Vorteile gegenüber dem Verbrennungsmotor. So kann er bereits ab Drehzahl Null ein maximales Drehmoment liefern und über einen kurzen Zeitraum mit bis zum Dreifachen des Nennmoments betrieben werden. Das bietet die Möglichkeit einer hohen Beschleunigung und macht Getriebe obsolet. Hinzu kommt, dass Elektromotoren bei Bremsvorgängen Antriebsenergie rückgewinnen, was den Gesamtwirkungsgrad erhöht. Dazu haben sie eine geringe Anzahl an Verschleißteilen und sind infolgedessen wartungsarm und entsprechend langlebig.

Einen Nachteil hat der Elektromotor im Vergleich zum Verbrennungsmotor jedoch. Durch das Ausbleiben von Abwär-

me, sind E-Fahrzeuge auf ein Wärmemanagement durch elektrische Heizsysteme angewiesen, um beispielsweise Fahrten im Winter komfortabel zu gestalten. Was beim Verbrenner der Tank, ist beim E-Auto die Hochvolt-Batterie, deren Kapazität die Reichweite des Fahrzeuges bestimmt. Weil die Energie für die Heizvorgänge aus dieser Batterie stammen, wirkt sich das Heizen auf die Reichweite des Fahrzeugs aus. Das verlangt ein effizientes Thermomanagement.

Dank der geringen thermischen Masse und dem hohen Wirkungsgrad heizen und kühlen HVCH sehr schnell, gesteuert über BUS-Kommunikationen wie LIN oder CAN. Ein solches Heizsystem arbeitet bei 400 bis 800 V Betriebsspannung. So kann der Innenraum im Handumdre-

hen erwärmt und gefrorene oder beschlagene Scheiben frei werden. Weil das Heizen mit direkt erhitzter Luft ein unangenehmes Klima erzeugen würde, verwendet man mit Wasser temperierte Konvektoren, die durch ihre Strahlungswärme diese Trockenheit vermeiden und zusätzlich besser regelbar sind. Diese müssen parametrisiert, kalibriert und auf Funktionalität sowie Dichtheit geprüft werden. Dazu ist eine End-of-Line-Prüfung nötig, die ohne Wasser stattfindet, da der Prüfvorgang sonst zu lange dauern würde.

Das Prüfen in der Produktion passiert in der Regel manuell und ist entsprechend zeit- und kostenaufwändig. Hier schafft eine Entwicklung aus dem Hause ITgroup Abhilfe: Für einen Fahrzeugzulieferer entwickelte das Unternehmen eine EOL-Prüfanlage zur automatischen Prüfung von HVCH-Wasserheizern, die innerhalb von 30 s verschiedene Parameter der Heizsysteme über drei Stationen misst und kontrolliert.

Automatisiert messen und kalibrieren mit drei Stationen

Die Prüfung an der ersten Station erledigt ein neu entwickelter Robot. Hier werden thermische Verbindungen wie die Verbindung zwischen Leistungselektronik und Kühlflächen sowie Kühlelementen geprüft. Dabei ermittelt eine Wärmebildkamera die Wärmesignatur der bis zu 10 verbauten Leistungshalbleiter (Bild 1). Das entsprechende Prüfbild zeigt, ob alle Komponenten richtig verbaut sind und korrekt funktionieren. Weil an den HVCH 25 A bei 500 bis 800 V Leistungsversorgung und



Bild 2: Kontaktierungskopf mit drei der speziell entwickelten Kontaktierungen zur Strom- sowie Spannungsprüfung und dem Roboter, der diese handhabt. Die Kontaktierungen von links nach rechts: Niederspannung und LIN-Bus, Hochspannung, Massebolzen

© ITgroup

12-V-Bordnetz notwendig sind, müssen Low- und High-Voltage-Netze sicher vom Rest des Fahrzeugs isoliert sein. Bei dem entsprechenden Bonding-Check an Station zwei werden die Heizelemente im Millisekundenbereich bestromt, kalibriert und alle Daten gespeichert. Dazu wurden spezielle Kontaktierungen (Bild 2) entwickelt, die mittels Roboter gehandhabt werden und Strom und Hochspannung am Prüfling kontaktieren. Die Kontaktierungen für die verschiedenen geometrischen HVCH-Varianten werden dabei in einem Bahnhof bereitgestellt. Der Roboter holt sich die passende Kontaktierung und adaptiert damit die verschiedenen Anschlüsse (HV=HighVoltage, LV=LowVoltage, PE=Masse) am HVCH.

An der dritten Station steht ein Leistungstest der Funktion/Power des Prüflings an.

Durch Bestromen der Leistungsumrichter im Millisekundenbereich ermittelt das System die Leistungsdaten und legt die Kalibrierwerte fest. In der Produktion stehen dafür nur 30 Sekunden zur Verfügung, weshalb die Prüfung an dieser Stelle ohne Kühlmedium durchgeführt wird.

Funktionsprüfung mittels Kühlmittelkreislauf

An einer zusätzlichen Offline-Station erfolgt stichprobenartig die Prüfung der Funktionalität in einer simulierten Fahrzeug- und Umweltumgebung. Das erfolgt mittels komplettem Kühlmittelkreislauf, wobei ein vortemperiertes Kühlmedium unter programmierbarem Druck und Durchflussgeschwindigkeit eingesetzt wird. Ein- bis zweimal pro

Schicht wird auf diese Weise produktionsbegleitend „nass“ mit automatischer Kühlmittelbefüllung geprüft, denn die Heizung muss auch bei Temperaturen von -20 bis $+30$ °C sicher funktionieren. Außerdem können, wenn ein Auto beispielsweise über schlechte Straßen rumpelt, Druckschwankungen und Druckstöße im Kühlmittelkreislauf entstehen. Das Heizsystem muss auch unter diesen Umständen sicher funktionieren. Nach abgeschlossener Prüfung, wird das Kühlmittel wieder automatisch entleert.

Die Komplettlösung der ITgroup aus drei In-Line-Stationen und einer zusätzlichen Off-Line-Station bietet dem Fahrzeugzulieferer eine vollautomatische Prüfung ohne die Notwendigkeit, dass ein Bediener manuell eingreifen muss. Die ersten drei Stationen, für die thermische, die HV- und die Leistungs-Prüfung, folgen in der automatischen Fertigungslinie aufeinander. So deckt das System die komplette HVCH-Prüfung ab. Weil das ganze Prüfsystem aus einer Hand kommt, werden fehlerträchtige Schnittstellen vermieden. ■ (eck)

www.itgroup-europe.com



Barbara Stumpp studierte Physik und arbeitet als freie Journalistin für Firmen aus dem B2B-Bereich wie ITgroup.

HANSER

Wie Sie jeden Change erfolgreich meistern!

Unternehmen, die langfristig überleben wollen, müssen sich immer wieder an die sich ständig verändernden Rahmenbedingungen anpassen. Voraussetzung hierfür ist ein professionelles Veränderungs- bzw. Change Management, das auch dauerhaft im Unternehmen implementiert wird. Dieses Buch bietet was Sie benötigen:

- Leitfaden für Entscheider
- Alles Relevante rund um Veränderungsprozesse
- Hoher Praxisbezug und gleichzeitig fundiert
- Mit Checklisten und Arbeitshilfen

Lang, Wagner

Das Change Management Workbook

Veränderungen im Unternehmen erfolgreich gestalten

456 Seiten | € 49,99 | ISBN 978-3-446-46284-7

Mehr Informationen und online bestellen unter www.hanser-fachbuch.de

