DICHTHEITSPRÜFUNG VON KOMPONENTEN

Wärmetauscher

TECHNISCHE HERAUSFORDERUNG

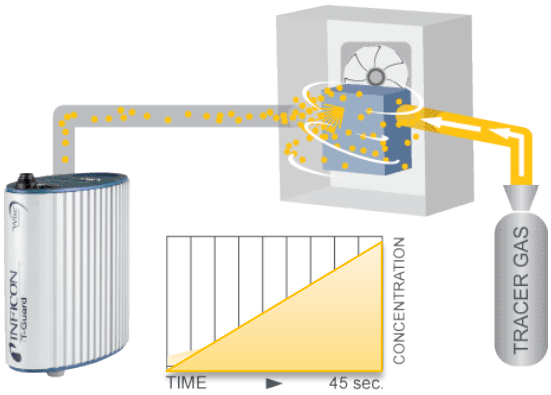
Wärmetauscher sind immer häufiger Bestandteil der modernen Automobilherstellung. Neue, strengere gesetzliche Auflagen bezüglich Kohlendioxidausstoß und Kraftstoffverbrauch verlangen umfassende Verbesserungen der Klimaanlagen und Antriebsstränge. Diese wiederum erhöhen nicht nur die Notwendigkeit strengerer Dichtheitsprüfungen, sondern auch die Notwendigkeit hochwertiger Wärmetauschsysteme. Mit Einführung der Abgasrückführung erfordert jedes Fahrzeug mit dieser Technologie einen zusätzlichen EGR-Kühler. Verstärkter Einsatz von Turboladern zur Verringerung des Treibstoffverbrauchs führt zu steigenden Produktionszahlen von Ladeluftkühlern. Auf dem Gebiet mobiler Klimaanlagen steigt die Branche gegenwärtig von R134a (wurde in den letzten zehn Jahren als Kältemittel in Autoklimaanlagen verwendet) auf das umweltfreundlichere HFO-1234yf um, das zwar ein niedrigeres Global-Warming Potenzial (GWP) hat, jedoch brennbar ist. Insbesondere seine Entzündbarkeit macht es notwendig, alle Klimaanlagen-Komponenten zu testen (in diesem Fall den Verdampfer und den Verflüssiger), um die Leckraten zu senken. Darüber hinaus beschränken komplexere Konstruktionen (eingeführt, um den begrenzten Raum unter der Motorhaube effizient zu nutzen) den Einsatz der traditionellen Testmethoden, wie die Prüfung im Wasserbad.

DIE INFICON-LÖSUNG

Dichtheitsprüfung in der Produktionslinie

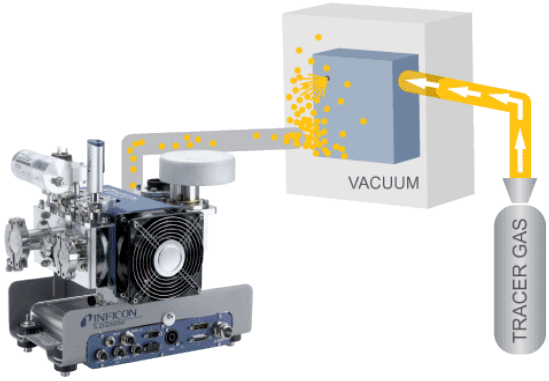
Je nach Größe des Wärmetauschers und dem erforderlichen Durchsatz sind heute zwei Prüfgaslösungen verfügbar, die nicht durch Temperaturänderungen beeinflusst werden:

	Akkumulationsmethode	Vakuumdichtheitsprüfung
Dichtheitsanforderungen	Wasserdicht, öldicht	Kältemitteldicht
Durchsatz	Niedrig bis mittel	Mittel bis hoch
Teilegröße	Klein bis mittel	Mittel bis groß

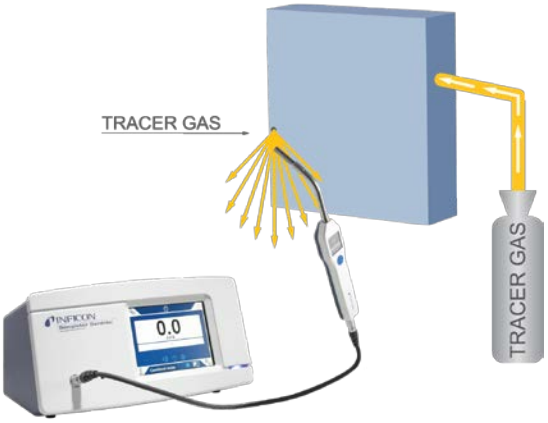


Für kleine bis mittlere Teile, die auf Wasser- bzw. Öllecks bei geringem bis mittlerem Durchsatz getestet werden müssen, bietet die Lecksuche mit Helium oder Wasserstoff in einer Akkumulationskammer unter Normaldruck (Akkumulationsmethode) eine kostengünstige Lösung für die Dichtheitsprüfung von Wärmetauschern.

In einer einfachen Kammer wird der Prüfling über seinen Prüfgasanschluss mit Helium oder Wasserstoff unter Druck gesetzt, so dass das Prüfgas durch Lecks in die Akkumulationskammer entweichen kann. Gebläse gewährleisten danach eine gleichmäßige Verteilung des Prüfgases in der Kammer, d.h. präzise Messwerte sind garantiert – unabhängig davon, wo das Leck sich befindet. Der T-Guard Helium-Sensor bestimmt anschließend den Prüfgasgehalt in dieser Atmosphäre und berechnet die Leckrate des Prüflings aus diesem Wert.



Für größere Teile, die bei mittlerem bis hohem Durchsatz geprüft werden müssen, oder Teile, die auf Kältemittellecks geprüft werden müssen, wird die Dichtheitsprüfung mit Helium in einer Vakuumkammer empfohlen. Bei dieser Prüfmethode wird der Wärmetauscher abgedichtet, bevor große Vakuumpumpen einen Unterdruck erzeugen, sobald der Deckel der Kammer geschlossen wird. Der Prüfling und die Kammer werden gleichzeitig luftleer gepumpt; anschließend wird der Prüfling wieder mit Helium gefüllt. Das Helium hat dann die Möglichkeit, nach außen zu wandern. Falls ein Leck vorhanden ist, weist das INFICON LDS3000 Helium-Lecksuchgerät (das über Ventile mit den Vakuumpumpen verbunden wird, nachdem der Prüfling mit Helium gefüllt wurde) die Heliumatome nach, die aus dem Wärmetauscher austreten.



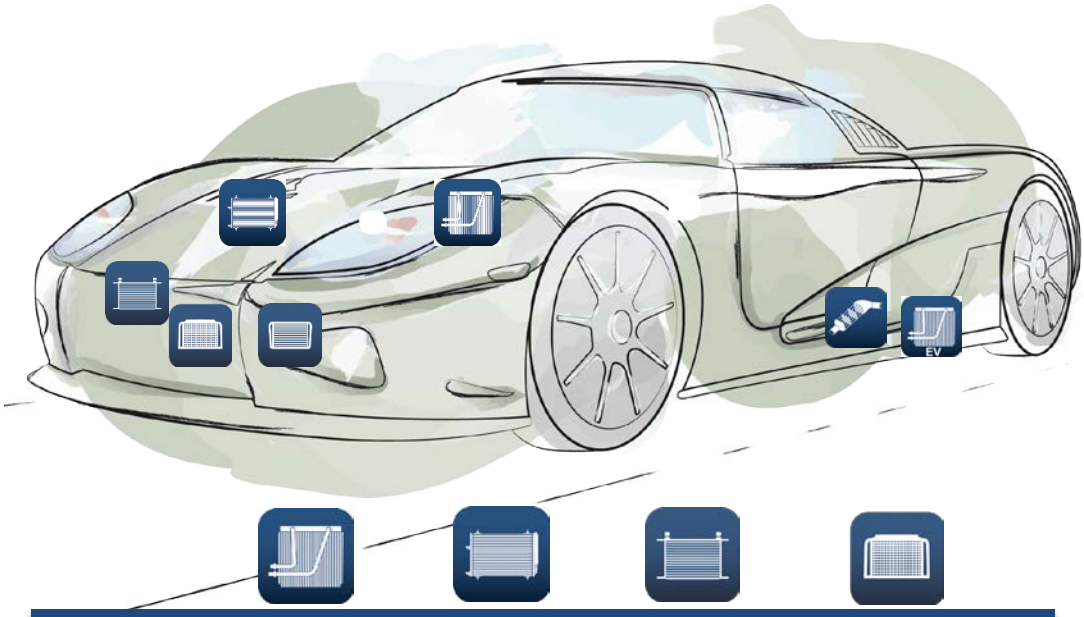
Leckortung in der Nacharbeit

Wenn ein oder mehrere Lecks festgestellt wurden, müssen sie lokalisiert und repariert werden. Je nach Dichtheitsanforderungen wird der Wärmetauscher entweder mit Formiergas (einer Mischung aus 5% Wasserstoff und 95% Stickstoff) oder Helium gefüllt. Die Schnüffelspitze vom Sensistor Sentrac Wasserstoff-Lecksuchgerät oder dem Protec P3000(XL) Helium-Schnüffellecksuchgerät wird anschließend entlang der Schweißnähte des Wärmetauschers geführt und ein Leck wird festgestellt, wenn die Schnüffelspitze in Kontakt mit dem Prüfgas kommt, das aus einem Leck im Wärmetauscher austritt. Nachdem das Leck repariert wurde, kann die Reparatur auf die gleiche Art überprüft werden.

VORTEILE VON DICHTHEITSPRÜFUNGEN MIT HELIUM UND WASSERSTOFF

- Genaue und wiederholbare Messungen für verlässliche Ergebnisse der Dichtheitsprüfung
- Von Temperatur und Feuchtigkeit unbeeinflusste Prüfmethode
- Kosteneffiziente Dichtheitsprüfung
- Hohe Empfindlichkeit

BEISPIELE VON WÄRMETAUSCHERN IN EINEM FAHRZEUG



Kfz-Bauteil	Verdampfer	Verflüssiger	Ölkühler	Wasserkühler
Typische Leckraten	10^{-4} – 10^{-5} mbarl/s	10^{-4} – 10^{-5} mbarl/s	10^{-2} – 10^{-4} mbarl/s	~ 10^{-2} mbarl/s
Empfohlene INFICON-Produkte	T-Guard LDS3000 Modul1000	T-Guard LDS3000 Modul1000	Modul1000 LDS3000 T-Guard Sensistor ISH2000	Sensistor Sentrac T-Guard (LDS3000)

Kfz-Bauteil	Ladeluftkühler	EGR-Kühler	Verdampfer für EV-Batteriekühlung
Typische Leckraten	~ 10^{-3} mbarl/s	~ 10^{-3} mbarl/s	10^{-4} – 10^{-5} mbarl/s
Empfohlene INFICON-Produkte	T-Guard LDS3000	T-Guard LDS3000	T-Guard LDS3000

** Klicken Sie auf den Produktnamen, um weitere Produktinformationen auf unserer Website zu erhalten*

Für weitere Informationen, besuchen Sie uns auf
www.inficonautomotive.com

INFICON Instruments for Intelligent Control®

www.inficon.com **reachus@inficon.com**

Aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung unserer Produkte können sich die technischen Daten ohne vorherige Ankündigung ändern.

miae00en-a (1508) ©2015 INFICON