

Code bessert Bauteileprüfung

2014 war das Jahr der Automobil-Rückrufe. Ergo knabbern Automobilbau und Zulieferer an der Frage, wie sie die Funktion ihrer Produkte sichern können. Zerstörungsfreie Tests der Komponenten dürften insoweit helfen. So hat ein Antriebsstrang-Hersteller mit Resonanzprüfung gute Erfahrung gemacht. Ein digitaler Code für jedes Teil erleichtert die Kontrolle.

For our English-speaking readers

Code improves parts testing

2014 was the year of car recalls. The automotive producers and their suppliers are wrestling with how to make their products more reliable. Non-destructive component testing could help. A German power train maker has had considerable success with resonance testing. A digital code for each part facilitates control.

Process Compensated Resonance Testing (PRT) ist eine in die Linie integrierbare vollautomatische Prüfmethode, die die elastischen Eigenschaften eines Prüflings untersucht und nicht nur auf oberflächliche Indikationen wie Kratzer oder Unebenheiten testet. Sie kann die Funktionsrelevanz von Mängeln bewerten. „Genau das also, was zur Erfüllung eines Top-Qualitätsanspruchs benötigt und von Zulieferern eingefordert wird“, sagt NDT-Experte Mario Perabo von Anbieter Quasar Europe. NDT bedeutet: Non Destructive Testing. Quasar vertreibt die in den US-amerikanischen Los Alamos National Laboratories in Zusammenarbeit mit Albert Migliori entwickelte und im ASTM E2534-10 standardisierte PCRT-Technik

europaweit exklusiv, passt sie Produktionsbedingungen an und implementiert sie in die Fertigungsabläufe führender Tier-1-Lieferanten in der Automobilindustrie: zum Beispiel bei Thyssen Krupp, dessen Konzerntochter Presta Lenkungskomponenten mit PCRT prüft oder auch in mittelständischen Unternehmen wie der niederländischen Gießerei Cirex, die damit Ventilkipphebel testet. Das US-Luftfahrtunternehmen Delta Airlines wendet PCRT zur Übertemperaturprüfung von Turbinenschaufeln an.

Prüfung plus digitalem Fingerabdruck

Perabo erklärt das Alleinstellungsmerkmal: „Die Methode stellt einen Zusammenhang her zwischen Schwingungsverhalten und Festigkeit des Bauteils und kompensiert Prozessvarianten, die Defekte ausblenden oder unterdrücken können.“ Mit PCRT gelingt es in komplexen Produktionsprozessen, Beeinträchtigungen der Funktion und die Schadenstärke eines Bauteilmangels zu prüfen und quantitativ zu bewerten. Bei der 100-Prozent-Prüfung werden die physikalischen Eigenschaften jeden Teils ermittelt und – wenn man so will – mit einem digitalen Fingerabdruck versehen. Dieser PCRT Code erhält alle Prüfdaten und wird dauerhaft dokumentiert. So sind zu jedem Zeit-

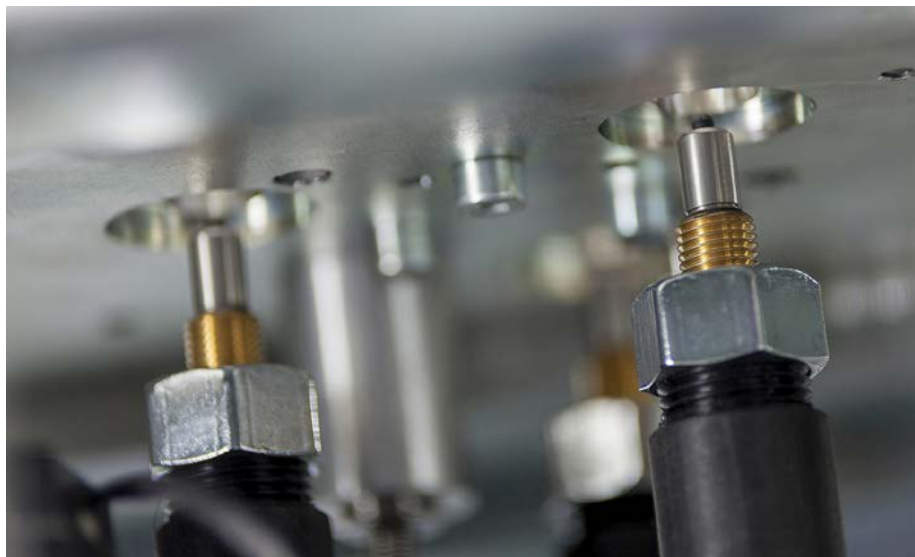
punkt Rückschlüsse auf die Bauteilqualität möglich, Zuordnungen und Anpassungen können flexibel vorgenommen werden. Damit eignet sich das Verfahren als Instrument zur Prozesskontrolle und -steuerung. Dies war es dann auch, was vorgenannten Automotive-Hersteller dazu bewogen hat, sich näher mit PCRT zu befassen. Er wollte wissen, ob das Verfahren auch das Mängelrisiko einer von außen zugelieferten Komponente, bei der immer wieder Qualitätsprobleme auftraten, signifikant reduzieren könnte und sich zudem der kostenintensive Pseudoausschuss aufgrund von oberflächlichen, aber nicht funktionsrelevanten Fehlerindikationen minimieren ließe.

Im Testlauf wurde für das mit Metal Injection Molding (MIM) – dem Einspritzen von Metallpulver – hergestellte Bauteil im ersten Schritt der Datenaufnahme, Nummerierung und Speicherung des digitalen Resonanzfingerabdrucks eine übersichtliche Unterscheidung vorgenommen: In Teile, die mit hoher Wahrscheinlichkeit NIO sind, in Musterbauteile, die mit hoher Wahrscheinlichkeit IO sind und in Bauteile, die einen bestimmten Prozessfehler aufweisen und daher NIO sind. Im nächsten Schritt wurden die Bauteile auf einem Schwingungsprüfstand getestet.

Lebensdauerfestigkeit simuliert

Ein Schwingungsprüfstand testet die mechanische Festigkeit unter typischen dynamischen Belastungen. So können Aussagen zur Lebensdauerfestigkeit einer Komponente unter simulierten Bedingungen getroffen werden. Die Performance des Bauteils wurde im Hinblick auf die Lastwechselreaktion gemessen, die typisch für die im Fahrzeug auftretenden Belastungen sind. Entsprechend wurde festgelegt, dass die MIM-Bauteile, sollen sie einer IO-Klassifizierung genügen, mindestens 1,2 Millionen Lastwechseln standhalten müssen. Das entspricht der Anzahl von Lastwechseln über die Lebensdauer eines PKW. Bauteile unter einer Million Lastwechsel sollten dem NIO-Ausschuss zugerechnet werden.

Nach den eindeutigen Prüfergebnissen mit vorheriger Pulsung wollten es der Hersteller



Sensoren in einem PCRT-Prüfsystem: Das Verfahren kompensiert Prozessvarianten, die echte Defekte unterdrücken oder ausblenden können.

und das Quasar-Team noch genauer wissen: Welche Verteilung ergibt sich bei Einblendung aller Bauteile in der VIPR-Darstellung? Also auch solcher, die nicht auf dem Schwingungsprüfstand untersucht wurden und für die somit keine Pulsergebnisse vorlagen? Ergebnis: Anhand der Lage im Koordinatensystem konnte man sogar selbst in diesem Fall schon vorhersagen, ob ein Bauteil potenziell in Ordnung oder eher ausfallgefährdet ist. Die Modellrechnung ist also



auch bereits für Bauteile ohne vorheriges Pulsen aussagekräftig: „Dieses Ergebnis hat uns dazu motiviert, einen Pulstest nachzuschalten, um damit die Vorhersage der Modellrechnung zu bestätigen und das Modell noch weiter zu präzisieren“, erklärt Perabo. Die PCRT-Testreihen am MIM-Bauteil haben exemplarisch gezeigt, wie mit Quasar PCRT nicht nur innere und äußere Fehler zuverlässig detektiert sowie die Funktionsbeeinträchtigung und Schadenstärke quantifiziert und dokumentiert, sondern wie PCRT darüber hinaus den Entwicklungs- und Qualifizierungsprozess eines Bauteils begleiten kann. Das Ziel, ein zerstörungsfreies Prüfsystem zu installieren, das sowohl den Prozess kontrolliert als auch sicherstellt, dass nur Bauteile ausgeliefert werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit für den Einsatz geeignet sind, wurde erreicht. Die Qualifizierung erfolgt dabei nicht mehr nur aufgrund optischer Indikationen, sondern anhand objektiver und real gemessener Werte. Laut Hersteller könnten mit Quasar PCRT die kritischen Bauteile nun auch sicher nach Funktionsrelevanz getestet werden.

Prüfung einer Lenkungswelle mit Funktionstest nebst Erstellen des PCRT-Codes. Bilder: Quasar

Quasar Europe, vertreten durch Hesselmann+Köhler GmbH
 Zeppelinstraße 3, 65549 Limburg
 Ansprechpartner ist Mario Perabo
 Tel.: +49 643 19634-213
 mperabo@huklm.de
 www.quasareurope.de

HIMA Gewinde- und Formwalzwerkzeuge

- Konstruktion, Herstellung und Vertrieb aller Größen und Profile
- Gefräste und geschliffene Ausführung
- Neu- und Weiterentwicklung von Walzwerkzeugen
- Modernste Anlagen für höchste Ansprüche
- Walzversuche auf eigenen Walzmaschinen
- Zertifiziert nach ISO 9001: 2008 und Umweltzertifiziert nach EMAS

Hieber & Maier GmbH
 Maybachstraße 16
 74626 Bretzfeld
 Tel. +49 (0) 7946 - 940063
 Fax +49 (0) 7946 - 940065
 E-Mail: info@hi-ma.com

www.hi-ma.com

CNC-Laserschneiden von MINI bis XXL

8kW-Laser



Edelstahl bis 50 mm
 Stahl / Aluminium bis 25 mm
 Kupfer / Messing bis 6 mm
 XXL-Fasenschnitten bis 3 m x 12 m
 XXL-Rohrschnitten bis 12 m Länge
 Kleinteile, Einzelteile
 CNC-Abkanten

GEGRÜNDET 1956 - MEHR ALS 25 JAHRE LASERSCHNEIDEN
 Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001, PED 97/23/EC
 www.schages.de
 Schages GmbH & Co. KG · CNC-Lasertechnik

Schages

WAFIOS UMFORMTECHNIK HILGELAND Gewindewalzwerkzeuge



HILGELAND Gewindewalzwerkzeuge

MADE IN GERMANY

- Walzwerkzeuge für aufwändige Gewinde- und Sonderprofile mit variablen Spitzengeometrien in hochwertig gefräster Qualität
- Flexible Konstruktion und kurze Lieferzeiten
- Präzise Fertigung mit hoher und reproduzierbarer Qualität
- Unterstützung bei der Konstruktion und Entwicklung von Neuheiten, Berechnung von Walzdurchmessern

WAFIOS UMFORMTECHNIK
 Besuchen Sie uns auf unserer Hausausstellung in Wuppertal vom 06.05. – 09.05.2015

WAFIOS Umformtechnik GmbH
 Im Rehsiepen 35
 42369 Wuppertal
 Telefon +49 (202) 46 68-0
 Telefax +49 (202) 46 68-225
 sales@wafios-umformtechnik.de
 www.wafios-umformtechnik.com