

Schwingungsprüfung an Staubsaugermotoren



Schwingungsprüfung an Staubsaugermotoren
Dynamik verstehen für die Fertigungsendkontrolle
Applikationsnote

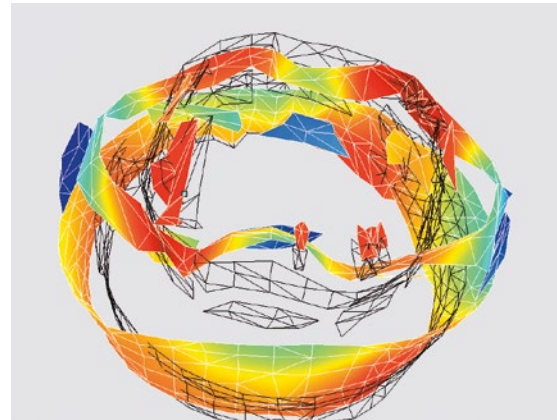


Akustische Qualität und Langlebigkeit sind Qualitätskriterien, die Verbraucher gerade bei Haushaltsgeräten schätzen, die täglich im Gebrauch sind.

Staubsaugermotoren von Vorwerk werden deshalb in der Fertigung zu 100% endgeprüft. Diese Prüfung übernehmen drei Laservibrometer, die die Schwingung an drei charakteristischen Stellen messen. Zu IO/NIO-Entscheidung werden bei der Auswertung die Spektren berechnet und mit Referenzspektren verglichen.

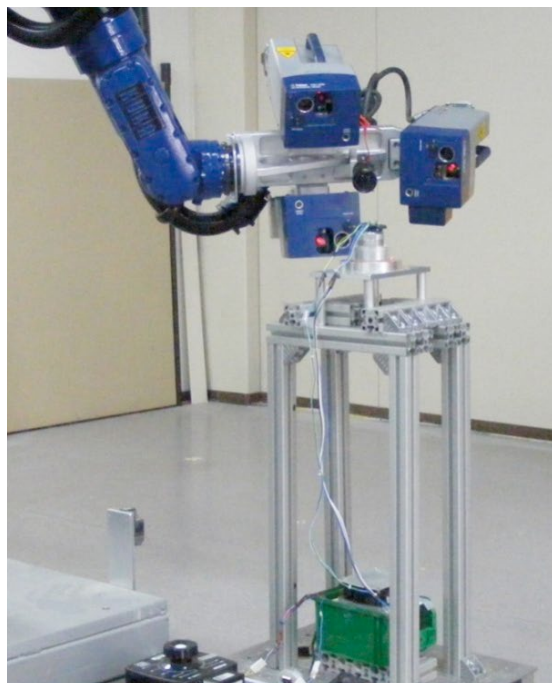
Um in der Fertigung aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen und den Pseudoausschuss zu minimieren, ist es wichtig, geeignete Messstellen zu finden. Zur Optimierung des Prüfprozesses werden die bereits während der Entwicklungsphase hinsichtlich ihres Schwingungsverhaltens optimierten Motoren mit einem 3D-Scanning Vibrometer vermessen. Das Messsystem ermittelt und visualisiert die flächenhafte Schwingform (Bild 1), anhand derer sich dann die geeigneten Prüfpunkte identifizieren lassen.

Um die Streuung zwischen den Motoren festzustellen, sollte eine Serie von neun Motoren gemessen werden. Da die Schwingform sowohl am ganzen Umfang als auch in axialer Richtung auf der Motorfrontseite bestimmt werden sollte, bot sich für diese Aufgabenstellung die



1
Schwingform

RoboVib® Structural Teststation (Bild 2) an. Die Geometrie, das Roboterprogramm sowie die weiteren Einstellungen müssen nur einmal angepasst werden, danach lassen sich die verschiedenen Motoren mit den gleichen Einstellungen und dadurch mit wenig Aufwand und vor allem reproduzierbar prüfen (Bild 3).



2
RoboVib®
Teststation

Mit den ermittelten Messdaten kann Vorwerk die geeigneten Messstellen für die 100%-Endprüfung der Motoren definieren.

3 Schwingungs- messung am Staubsauger- motor

Ablauf einer Messung

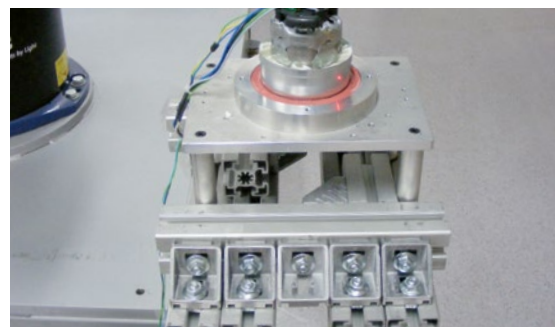
Nach Aufbau und Positionierung der in einer Halterung eingebauten Motoren wird zuerst ein Roboterprogramm definiert. Dieses Programm enthält verschiedene Roboterpositionen, aus denen es möglich ist, alle zu messenden Punkte bzw. Oberflächen mit den Lasern des Laservibrometers zu erreichen (Bild 4).

Da mehrere Motoren nacheinander gemessen werden sollten, wurde die Halterung so konzipiert, dass ein schneller Austausch und eine identische Positionierung möglich sind. Nach der Definition des Roboterprogramms wird die Geometrie des Motors an den vorgesehenen Messstellen bestimmt. Dazu fährt der Roboter an jede Messposition. Um eine hohe Genauigkeit bei dem relativ kleinen Messobjekt (80 mm Durchmesser) zu erreichen, gibt es die Funktion „VideoTriangulation“.

Sie dient als Option zur Optimierung der Geometriemessung und Strahlüberlagerung. Bevor die Messung an einem Scanpunkt startet, werden die Positionen der Laser auf dem Messobjekt optimiert, sodass sich die drei Laserstrahlen perfekt überlagern. Die 3D-Koordinaten werden dann über Triangulation bestimmt und in der Geometrie aktualisiert. Nach dem Anfahren aller Roboterpositionen und dem Abscannen der Oberfläche steht neben den Messergebnissen auch die Geometrie an den Messpunkten zur Verfügung. Die Geometriedaten werden dann für alle weiteren Motoren importiert.

Deutliche Effizienzsteigerung

Weil sich die Messung so einfach wiederholen lässt, konnten statt der geplanten 9er-Serie zwölf Motoren innerhalb von drei Tagen vollständig vermessen werden. Ohne die Roboterunterstützung hatte die hochauflösende Messung in der Entwicklungsphase für einen Motor alleine inklusive der Vorbereitung ganze zwei Tage gedauert. RoboVib® brachte hier eine deutliche Effizienzsteigerung. Mit den ermittelten Messdaten kann Vorwerk jetzt die geeigneten Messstellen für die 100%-Endprüfung der Motoren definieren. In den Prüfständen der Vorwerk-Qualitätskontrollen werden, wie oben erwähnt,



4
Messstrahl des
Laservibrometers

ebenfalls Laservibrometer verwendet, um die Motoren berührungslos zu prüfen und zu klassifizieren.

Fazit

Um eine aussagekräftige 100%-Kontrolle von Schwingungsparametern vorzubereiten, ist ein genaues Verständnis des Gesamtschwingungsverhaltens eines Bauteils und natürlich der Fehlerindikatoren im Schwingungsspektrum unerlässlich. Das hier beschriebene Vorgehen der berührungslosen Messung – sowohl zur Identifizierung der Messstellen als auch im Prüfstand – ist dabei sehr effizient. Die Qualifizierung der Serienteile unter Berücksichtigung der Streuung ist mit dem automatisierten RoboVib®-Verfahren besonders zeitsparend und mit hoher Reproduzierbarkeit zu erreichen. Das System muss nur einmalig eingelernt werden und liefert dann hochauflösend Betriebsschwingformen. Am Ende des Prozesses stehen Staubsaugermotoren mit hoher Qualität und damit ein zufriedener Kunde.

Autoren

Dr. Roland Kraus,
Forschung + Entwicklung / Abt. TE
Vorwerk Elektrowerke GmbH & Co. KG
Mélanie Gerard, Jörg Sauer
Polytec GmbH
Quelle: Polytec InFocus



Polytec GmbH
 Polytec-Platz 1-7
 76337 Waldbronn
 Tel. +49 7243 604-0
info@polytec.de

**Polytec GmbH
 Vertriebs- und
 Beratungsbüro**
 Schwarzschildstraße 1
 12489 Berlin
 Tel. +49 30 6392-5140



Polytec, Inc. (USA)
 North American
 Headquarters
 16400 Bake Parkway
 Suites 150 & 200
 Irvine, CA 92618
 Tel. +1 949 943-3033
info@polytec.com

Central Office
 1046 Baker Road
 Dexter, MI 48130
 Tel. +1 734 253-9428

East Coast Office
 1 Cabot Road
 Suites 101 & 102
 Hudson, MA 01749
 Tel. +1 508 417-1040



**Polytec Ltd.
 (Great Britain)**
 Lambda House
 Batford Mill
 Harpenden, Herts AL5 5BZ
 Tel. +44 1582 711670
info@polytec-ltd.co.uk

Polytec France S.A.S.
 Technosud II
 Bâtiment A
 99, Rue Pierre Semard
 92320 Châtillon
 Tel. +33 1 496569-00
info@polytec.fr



Polytec Japan
 Arena Tower, 13th floor
 3-1-9, Shinyokohama
 Kohoku-ku, Yokohama-shi
 Kanagawa 222-0033
 Tel. +81 45 478-6980
info@polytec.co.jp

**Polytec South-East Asia
 Pte Ltd**
 Blk 4010 Ang Mo Kio Ave 10
 #06-06 TechPlace 1
 Singapore 569626
 Tel. +65 64510886
info@polytec-sea.com



Polytec China Ltd.
 Room 1026, Hanwei Plaza
 No. 7 Guanghua Road
 Chaoyang District
 100004 Beijing
 Tel. +86 10 65682591
info-cn@polytec.com