

SENSORAPPLIKATION ZUR PRÜFUNG VON VENTILSITZRINGEN

Der Ton macht's

Bei der Prüfung von Ventilsitzringen müssen kleine, fast unsichtbare Materialrisse aufgespürt werden. Mit Schallsensoren von ds automation, Schwerin, gelingt dies in wenigen Millisekunden. Bei auftretenden Prozessschwankungen können die Resonanzanalyse-Parameter nachgeführt werden.

Der Hersteller von Zuführsystemen Ifsys, Großbardorf (siehe Kasten Seite 37), muss Ventilsitzringe für Gas- und Benzinmotoren auf kleine, fast unsichtbare Materialrisse prüfen. „Bisher setzten wir dazu vorrangig eine mechanische Prüfvorrichtung ein, mit dem Nachteil, dass gute Bauteile ohne Risse teilweise beschädigt wurden“,

erklärt Rigobert Zehner, Geschäftsführer und Vertriebsleiter der Ifsys GmbH.

Für eine neue Motorengeneration werden zwei Arten von Ringen für Gas- und Benzinmotoren mit den gleichen Abmaßen, aber aus unterschiedlichen Materialien produziert. Daher darf kein Gas-Ring für einen Benzinmotor zur Montage zugeführt werden oder umgekehrt. „Dies kann jedoch beim Befüllen des Zuführsystems durch einen Werker passieren“, sagt Rigobert Zehner. „Das wollten wir ausschließen.“

In Zusammenarbeit mit ds automation, Schwerin (Infokasten Seite 37), suchte man nach einer Lösung für die Rissprüfung unter Beachtung einer zusätzli-

chen Material- und Bauteilunterscheidung direkt im Produktionsprozess.

Geprüft wird mit den kompakten Schallsensoren der Serie dsound USS4 von ds automation (Bild 1). Das Mikrofon und die gesamte Signalverarbeitungshardware sind in die Schallsensoren integriert, daher bedarf es keiner weiteren externen Geräte (Bild 2). Der Klang der guten Ventilsitzringe wird hierfür im Sensor in Form einer Trainingsdatei hinterlegt und mit den zugeführten Teilen verglichen. Durch den Teilespeicher ist es möglich, auch gemischte Prüfteile zuzuführen oder den Sensor zwischen Prüfteilen umzuschalten, ohne ihn erneut zu trainieren.

Wartungsarme Anregungsart

Hersteller und Anwender entwickelten eine wartungsarme Anregungsart. Dabei werden die Prüflinge mithilfe eines definierten Druckluftimpulses an einer Prallplatte angeregt und im freien Fall resonierend vermessen. Die Prüfung selbst dauert nur wenige Millisekunden, und die akustischen Sensoren liefern direkt und verzögerungsfrei die gewünschte Gut/Schlecht-Aussage über einen digitalen Ausgang. Die Druckluftanregung hat neben der Konstanz des anregenden Impulses den Vorteil, dass beispielsweise eine Dämpfung durch Verschmutzung der Vorrichtung weitgehend ausgeschlossen wird.

Eine besondere Herausforderung wurde erst nach Inbetriebnahme der Anlage sichtbar. Schon geringe Änderungen der Legierung oder des Härteprozesses führen zu messbaren Änderungen des Klangs der Prüfteile. Solchen Chargenstreuungen kann man durch eine Erweiterung des Erwartungsbereichs während des Trainings begegnen. Allerdings benötigt man dazu ein repräsentatives Spektrum dieser Chargen, das häufig nicht oder noch nicht vorliegt. Zudem verschiebt man die Fehlergrenzen, sodass kleinste Abweichungen nicht mehr erkannt werden.

Die Partner gingen einen anderen Weg. Neben den Schallsensoren lieferte ds automation einen Mini-PC mit Schnitt-

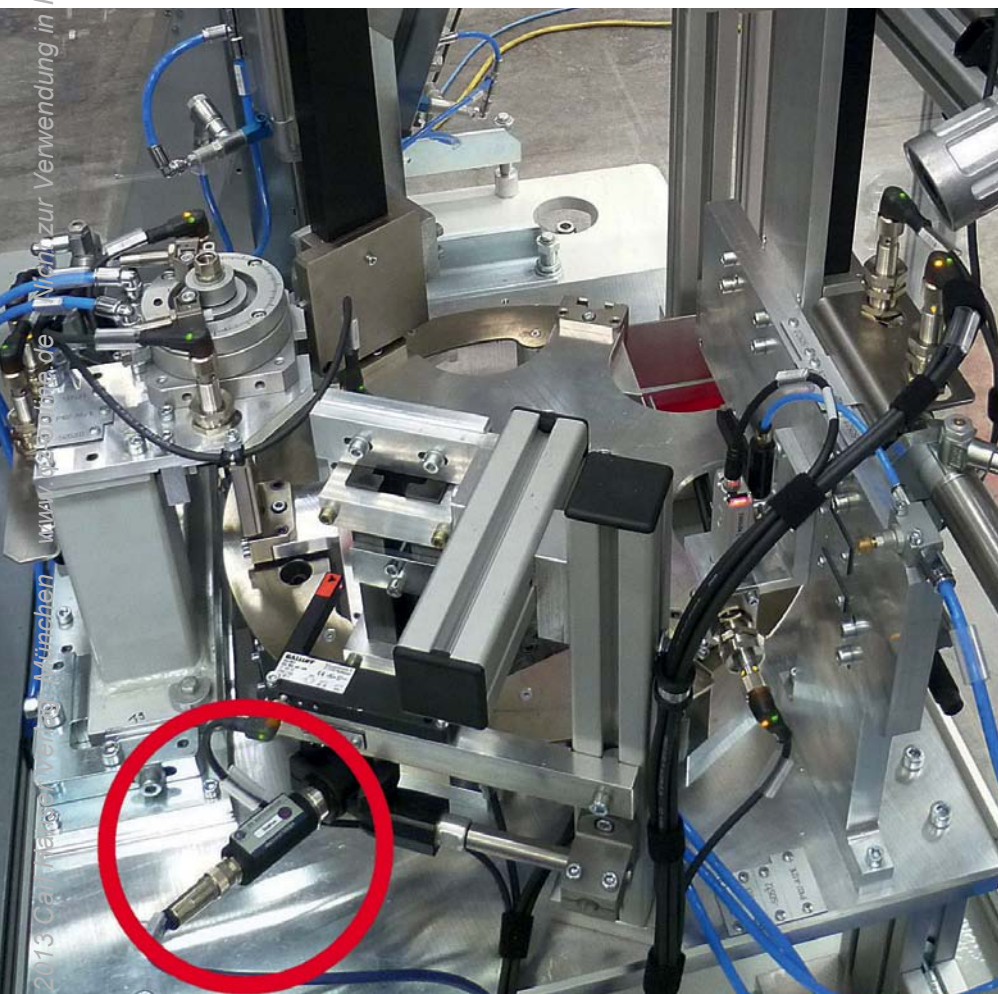


Bild 1. Akustische Prüfung im Montageprozess



Bild 2. Schallsensor: Mikrofon und Signalverarbeitungshardware sind integriert

stellen für bis zu drei Sensoren. Dieser PC und seine Software wurden speziell für die Adaption der Sensoren an schwankende Prozessparameter entwickelt. Er wird nur für diesen Zweck in Betrieb gesetzt und kann nach erfolgtem Nachtraining wieder abgeschaltet werden, ohne dass die Versorgung der angeschlossenen Sensoren unterbrochen wird. Mithilfe einer speziellen Bedienoberfläche kann das Training der Sensoren z. B. bei einem Chargenwechsel in wenigen Sekunden nachgeführt werden.

Training nahezu automatisch

Das Training wird durch wenige Klicks auf das Touchpanel des Mini-PCs gestartet und verläuft weitgehend automatisch. Es bleibt dem Anwender überlassen, ob er die neu trainierte Charge dem bestehenden Training hinzufügt, auf dem PC ablegt oder bei einem Chargenwechsel ein Nachtraining durchführt, falls erforderlich.

Die Nachführung der Resonanzanalyse-Parameter bei auftretenden Produktschwankungen eignet sich vor allem für die Qualitätssicherung von Produkten, die regelmäßig und häufig schwer beeinflussbaren Parameterschwankungen im Prozess oder im Ausgangsmaterial unterlie-

gen. Neben den hier eingesetzten Sintermaterialien ist dies häufig auch bei Tiefziehprodukten der Fall. Voraussetzung für eine sichere akustische Prüfung ist dabei der in den meisten Qualitätssicherungsanweisungen vorgegebene Chargenwechsel, etwa beim Wechsel des Ausgangsmaterials oder beim Werkzeugwechsel.

Zwischenzeitlich wurde das Gesamtsystem, bestehend aus mehreren Sensoren für die verschiedenen Zuführstationen (Einlassring/Auslassring) und einem Mini-PC zum Anpassen der chargen- und lieferantenabhängigen Prüfparameter, in mehrere Produktionsmaschinen integriert. In der vom Anwender konstruierten Zuführautomatik mit integrierter Qualitätskontrolle werden auch andere, z. B. optische Prüfverfahren eingesetzt. Die Praxis wird zeigen, welche der nachfolgenden Prüfstationen künftig eingespart werden können, weil die Resonanzanalyse als Über-alles-Prüfung diese Verfahren übernimmt. □

Lars Dittmar

► ds automation GmbH
T 0385 208400
info@dsautomation.de
www.dsautomation.de

Die Prüfmethode

Die akustische Resonanzanalyse, auch Klangprüfung genannt, ist eine volumenorientierte Prüfmethode, die die Gesamtmenge aller Merkmale eines Werkstücks bewertet, indem sie das physikalische Phänomen der Eigenschwingungen von Bauteilen nach äußerer Anregung ausnutzt. Dieses Eigenschwingverhalten wird von den jeweiligen Materialeigenschaften beeinflusst. Über ein spezielles Sensortraining zum Einlernen eines Referenzklangs wird dieses Prinzip zur vergleichenden Messung mit typischen Gutteilen genutzt. Die Resonanzanalyse eignet sich bei Prüflingen aus harten Materialien mit geringer innerer Dämpfung zur Detektion sehr kleiner stofflicher oder geometrischer Veränderungen.

Der Anwender

Seit 2006 entwickeln und fertigen die mehr als 140 Beschäftigten der Ifsys GmbH in Großbardorf Anlagen für die Zuführtechnik. Diese sind in der Automobilindustrie, dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Lebensmittelindustrie und der pharmazeutischen Industrie im Einsatz. Das Produktportfolio umfasst neben der Kernkompetenz Bauteilzuführung auch Sondermaschinen, Palettiersysteme und Fördertechnik für Paletten und Gitterboxen sowie Mess-, Wiege- und Prüfvorrichtungen.

Der Hersteller

Kernkompetenz des Schweriner Unternehmens ds automation ist die Signalverarbeitung mithilfe von Mikrocontrollern und digitalen Signalprozessoren, insbesondere in den Bereichen der berührungslosen Bewegungserfassung und der akustischen Sensorik. Mit intelligenten Schallsensoren ist das Unternehmen nach eigenen Angaben führend auf dem Gebiet der akustischen Qualitätsüberwachung. Seit über 15 Jahren deckt das Unternehmen alle Teilbereiche des Wertschöpfungsprozesses ab: von der Konzeptentwicklung über den Prototypenbau und die Kleinserienbestückung bis hin zur Endmontage sowie der weiteren Produktpflege.

www.qz-online.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **428833**